

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES.....	5
2.1	Premissas.....	5
2.2	Estruturação do Plano de Ações.....	8
2.2.1	Programa 1: Proteção Ambiental	10
2.2.2	Programa 2: Saneamento Urbano.....	11
2.2.3	Programa 3: Saneamento Rural.....	11
2.2.4	Programa 4: Agricultura Irrigada	12
2.2.5	Programa 5: Lazer e Turismo	12
2.2.6	Programa 6: Pesca e Aquicultura.....	13
2.2.7	Programa 7: Ampliação da Base de Conhecimentos.....	13
2.2.8	Programa 8: Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão	14
2.2.9	Programa 9: Ações para a implementação do Plano de Recursos Hídricos	14
2.2.10	Programa 10: Governança de Recursos Hídricos	15

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página i
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – MARCO LÓGICO DO PLANO DE METAS E DE AÇÕES..... 9

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página ii
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

1 INTRODUÇÃO

Este **Relatório Técnico Parcial da Fase III** do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do rio Pardo – PDRH/PA1 tem o objetivo de detalhar e integrar as ações necessárias à implantação do gerenciamento dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do rio Pardo – bacia PA1, por meio de um **Plano de Metas e Ações**.

Este RTP 4, em alinhamento com os Termos de Referência, será organizado em 3 tomos com os seguintes títulos e conteúdos:

- Tomo I:
 - Relatório de Metas do Plano e do Enquadramento dos Corpos de Água: onde serão apresentados o Marco Lógico do PDRH/PA1, com suas premissas/objetivos, metas, Programas de Ação e suas respectivas Ações Programáticas, juntamente com a proposta de enquadramento dos corpos de água em classes;
 - Diretrizes e critérios para os Instrumentos de Gestão: onde serão analisados os instrumentos de gestão de recursos hídricos instituídos pela legislação e propostas diretrizes e critérios para as suas implementações;
 - Proposta de Arranjo Institucional da Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia: onde alternativas de arranjo institucional serão analisadas e proposta aquela que mais bem possa promover a efetividade do gerenciamento de recursos hídricos da bacia PA1.
- Tomo II - Programa de Investimentos do Plano e do Enquadramento dos Corpos de Água: onde as Ações Programáticas serão detalhadas e apresentada a engenharia financeira do PDRH/PA1, com o quadro de fontes de receita e suas destinações para sustentar financeiramente as iniciativas aprovadas;
- Tomo III – Relatório de Enquadramento.

Este RTP 4 é, portanto, a essência do PDRH/PA1. Por meio da implementação do Programa de Ações se almeja alcançar níveis destacados de uso racional e sustentável do potencial hídrico da bacia PA1. Por meio dele será detalhado um conjunto de metas e de ações que oferecerão alternativas de encaminhamento/intervenções para os aspectos

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 3
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

mais relevantes que se atrelam aos objetivos de desenvolvimento econômico com sustentabilidade ambiental e equidade social da bacia PA1, tendo por base a utilização de seus recursos hídricos.

Serão propostas as metas a serem alcançadas por meio de ações no âmbito dos recursos hídricos, que promovam a sua disponibilização para atender às demandas dos setores usuários de água, do meio ambiente e da sociedade, em qualidade e quantidade. Busca-se a compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção ambiental, pela previsão de um desenvolvimento integrado e sustentável, através da proteção dos ecossistemas relacionados com o meio hídrico, aproveitamento racional dos recursos ambientais, controle de poluição, suporte jurídico-institucional para a preservação do meio ambiente, recuperação de áreas degradadas e conservação da diversidade e do equilíbrio natural.

A versão aqui apresentada deste relatório foi elaborada especialmente visando a consolidação da entrega deste RTPC já tendo sido a estruturação do Marco Lógico do Projeto (Objetivos, Metas, Programas e projetos) amplamente discutidas no seio do CBH. E em função delas, sugeridas as Ações Programáticas (APs), aqui detalhadas.

Uma vez que as ações programáticas ainda estão em fase de discussão junto ao IGAM e CBH-PA1, sendo objeto de pauta da 3ª consulta pública, após a análise e aprovação deste conteúdo, a revisão deste produto deverá contemplar:

- Proposta de estruturação do Plano de Metas;
- Proposta de estruturação do Plano de Ações;
- Recomendação das ações prioritárias;
- Recomendações para implementação do Plano;
- Cronograma Físico Financeiro - Plano de investimento;
- Elaboração de quadro de fontes e utilizações.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 4
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

2 PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES

As políticas nacional e estadual de recursos hídricos de Minas Gerais adotam a estratégia de gerenciamento descentralizado desses recursos como um dos seus pilares básicos, sendo que descentralização comporta as seguintes vertentes:

1. **Descentralização espacial:** tem como referência as bacias e sub-bacias hidrográficas que cortam o território e que se constituem nas unidades territoriais da política e do gerenciamento dos usos da água.
2. **Descentralização administrativa:** corresponde à descentralização administrativa, uma vez que os recursos hídricos de cada unidade territorial devem ser gerenciados conjuntamente por órgãos públicos, entidades privadas e organizações sociais que atuam nas respectivas regiões; e
3. **Participação social:** o ordenamento jurídico da área estabelece que os usuários da água e as entidades organizadas das comunidades locais devem ter ampla participação na formulação e implementação das ações pertinentes a cada região.

No que se refere ao PDRH/PA1 busca-se a implementação de um processo de descentralização espacial e administrativa com participação social, tendo por base as possibilidades e interesses dos atores sociais da bacia hidrográfica, e levando em conta os seus problemas de recursos hídricos com as respectivas possíveis soluções. Esse processo será concebido por meio de um Plano de Ações, que é objeto finalístico dessa Fase III, e deverá estabelecer as contribuições para alcance do Plano de Metas previamente enunciado.

2.1 Premissas

A busca de uma estratégia para o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1 envolve tanto aumentar as probabilidades de que os melhores cenários – Realização do Potencial e o Dinâmica Agro-Silvo-Pastoril – sejam alcançados, dependendo do cenário mundial, como permitir que - seja qual for o cenário para o qual o futuro convirja - sejam alcançados os melhores resultados possíveis. Esta é a estratégia robusta para o gerenciamento de recursos hídricos, objetivo final deste Plano Diretor de Recursos Hídricos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 5
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

Como já foi afirmado, não será pelas intervenções na área de recursos hídricos que o desenvolvimento da bacia será alavancado. A base de disponibilidades de água, em qualidade e quantidade, servirá simplesmente para suportar os avanços que sejam promovidos por uma política de desenvolvimento regional. Desta forma, as premissas da estratégia robusta podem ser assim enunciadas:

- **Premissa 1 - Promoção da proteção da qualidade das águas:** qualquer estratégia de gerenciamento de recursos hídricos deverá buscar o objetivo de preservação da qualidade das águas da bacia, que é boa de forma geral, como mostram os dados do monitoramento, a não ser em trechos fluviais específicos, situados a jusante de aglomerações urbanas.
- **Premissa 2 - Promoção da recuperação da qualidade das águas e dos compartimentos a elas associados:** adicionalmente, medidas de proteção deverão ser tomadas nos trechos dos corpos de água onde são percebidas tendências à degradação, seja pelo lançamento de esgotos não-tratados, ou pela inadequação do uso do solo, que promove a retirada da mata ciliar e da cobertura do solo, e a desagregação do terreno, resultando nos processos de erosão e sedimentação.
- **Premissa 3 - Articulação com os setores usuários de água que possam promover políticas de desenvolvimento regional:** alternativas de desenvolvimento da bacia PA1, tendo por base o aproveitamento das suas disponibilidades hídricas, podem ser oferecidas, especialmente, pela agricultura irrigada e pelo turismo ecológico e de aventura. Com a mineração e a geração de energia há necessidade de articulações visando negociar os interesses internos da bacia PA1 com os destes setores. Estes, ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento de determinadas parcelas da bacia, apresentam riscos de esgotamento de suas águas para outros usos, em quantidade (ambos os setores) e qualidade (o setor mineração).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 6
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

- **Premissa 4 - Promoção do Gerenciamento de Recursos Hídricos da bacia**

PA1: esta premissa atende aos objetivos precípuos deste Plano Diretor de Recursos Hídricos, envolvendo:

- a. Um maior controle sobre os usos de água, através da implantação efetiva do cadastro de usuários de água e outorga de direitos de seu uso,
- b. A implantação dos demais instrumentos de gestão de recursos hídricos, especialmente o enquadramento de corpos de água em classes de qualidade, de acordo com seus usos preponderantes, e
- c. O fortalecimento e empoderamento do Comitê de Bacia como instância legítima e funcional da gestão participativa dos recursos hídricos, incluindo alternativas para a sua sustentabilidade financeira e dos programas de investimento na bacia na área de recursos hídricos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 7
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

2.2 Estruturação do Plano de Ações

O Plano de Ações para a bacia PA1 terá os seguintes objetivos:

1. Propor as intervenções necessárias para a promoção do desenvolvimento sustentável;
2. Propor um Modelo de Gestão dos Recursos Hídricos;
3. Desenvolver uma Estrutura Organizacional para implementar o Planos de Ações;
4. Criar a capacitação técnica e da sociedade necessária para que o Sistema Estadual de Recursos Hídricos possa funcionar de acordo com a estrutura e o modelo de gestão especificado pela Política Estadual de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei Estadual no. 13.199/99.

Para o Plano de Ações são previstos Programas e suas Ações Programáticas que estão associados ao Plano de Metas previamente proposto de acordo com o que demonstra o Marco Lógico apresentado na **Figura 2.1**.

As cores mostram a pertinência do item considerado: a cor verde vincula-se às metas de proteção ambiental e demanda fortes articulações entre a área de recursos hídricos e a área ambiental. A cor laranja representa as atividades que deverão ser elaboradas mediante articulações entre os setores usuários de água e a área de recursos hídricos. Finalmente, a cor azul refere-se às atividades próprias ao Gerenciamento de Recursos Hídricos sendo realizadas no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento desses recursos. As linhas que unem Premissas a Metas, essas aos Programas de Ação que, por sua vez se articulam com as Ações Programáticas também apresentam cores pertinentes à área de suas execuções. O Marco Lógico mostra que muitas Metas são atendidas por Programas de Ações que se vinculam a áreas distintas; e que muitos Programas de Ação contém Ações Programáticas que decorem de diversas áreas. Nesses casos ficam evidentes as articulações existentes entre as distintas áreas (ambiental e de recursos hídricos) e os setores usuários de água.

Os Programas de Ação e suas respectivas Ações Programáticas são a seguir apresentados, evidenciando seus conteúdos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 8
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

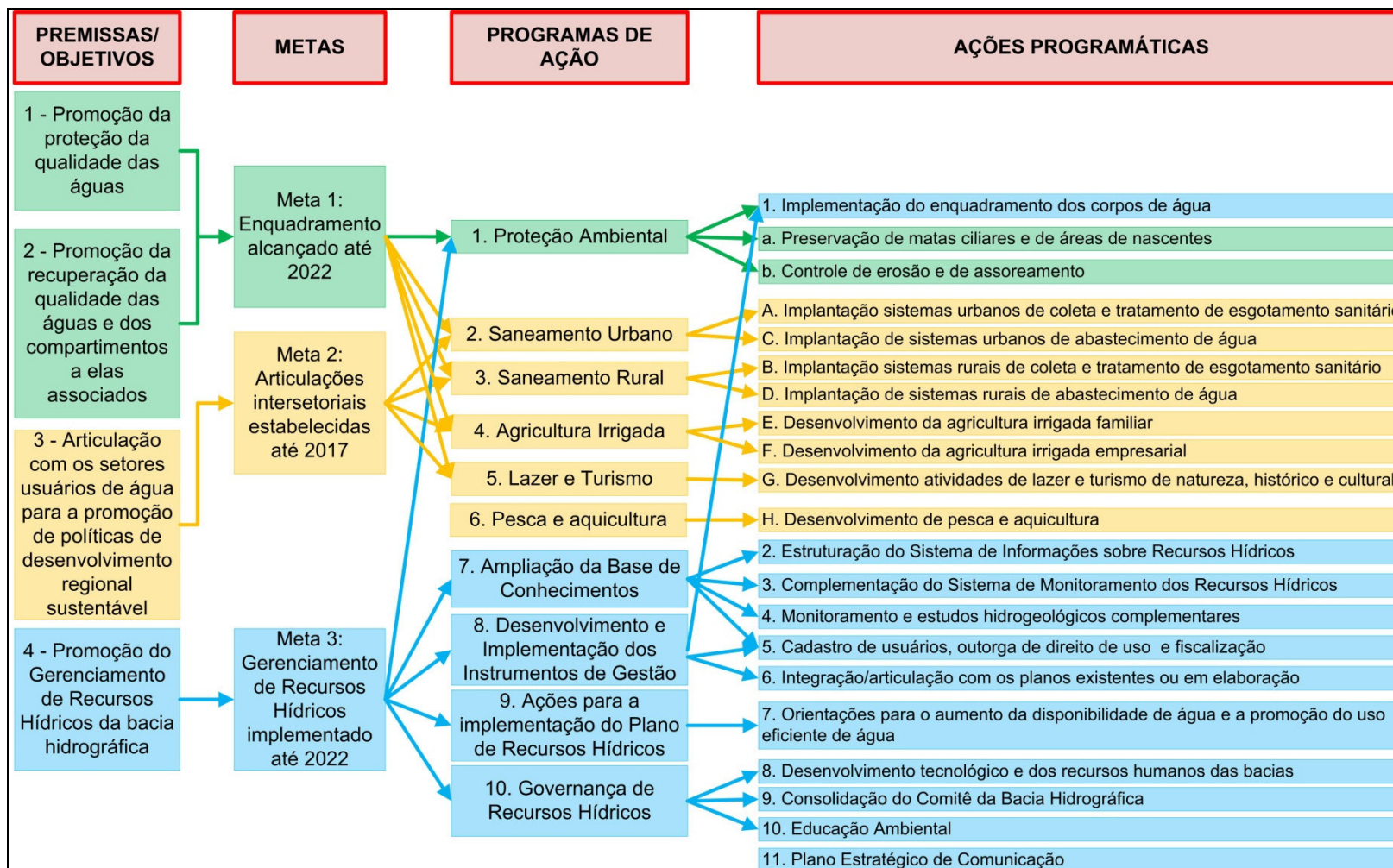


Figura 2.1 – Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 9
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------

Dez são os Programas de Ação propostos e 20 as Ações Programáticas que se inserem nos diversos programas. Em resumo, os programas propostos são:

1. Proteção Ambiental da Bacia
2. Saneamento Urbano
3. Saneamento Rural
4. Agricultura Irrigada
5. Lazer e Turismo
6. Pesca
7. Ampliação da Base de Conhecimentos
8. Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão das Águas
9. Ações para a implementação do Plano de Recursos Hídricos
10. Governança de Recursos Hídricos

Cada programa é formado por uma ou mais Ações Programáticas que lhe dizem respeito, as quais serão explicadas a seguir.

2.2.1 Programa 1: Proteção Ambiental

Este Programa será estabelecido em articulação com a área de meio ambiente, por meio de uma divisão de trabalho que considere as atribuições do IGAM e da FEAM, e dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente, entre outros órgãos intervenientes. As ações previstas estão abaixo identificadas.

Ação Programática 1 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso: proposição, fundamentada nas deliberações do Comitê de Bacia Hidrográfica, as classes de usos de água preponderantes a serem adotados em cada trecho de rio da bacia PA1. Trata-se de também de um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e, portanto, articula-se com o Programa de Ação 8 vinculado aos instrumentos de gestão.

Ação Programática a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes: propor ações no sentido de preservar e recuperar a cobertura vegetal dos leitos, nascentes e áreas de preservação, com vistas à proteção dos recursos hídricos da bacia.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	10

Ação Programática b - Controle da erosão e do assoreamento: indicar práticas agrícolas, de manejo de solos, de mineração e outras, que evitem a erosão, o carreamento de sedimentos para os cursos de água e o assoreamento, que diminuem a capacidade de suas calhas e a qualidade das águas.

2.2.2 Programa 2: Saneamento Urbano

Este programa articula as iniciativas da área de recursos hídricos com as da área de Saneamento Básico no meio urbano. Inserido transversalmente neste programa acha-se a criação de mecanismos de publicação e divulgação de informações acerca das eficiências operacionais nas Estações de Tratamento de Águas e de Esgotos da COPASA e SAAEs. As suas ações são a seguir identificadas.

Ação Programática A - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário urbano: propor ações na área de saneamento urbano, com foco nas interfaces desse setor com a área de recursos hídricos, visando a evitar a degradação da qualidade das águas pelo lançamento de esgotos domésticos não tratados.

Ação Programática C - Complementação dos sistemas de abastecimento público de água: apresentar soluções para a universalização do abastecimento de água dos núcleos urbanos da bacia, dentro de uma perspectiva de bem estar da sociedade e de desenvolvimento sustentável.

2.2.3 Programa 3: Saneamento Rural

Em paralelo com o programa anterior, no meio urbano, é proposto este, com atuação no meio rural, com as seguintes ações:

Ação Programática B - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário rural: propor ações na área de saneamento rural, com foco nas interfaces desse setor com a área de recursos hídricos, visando a evitar a degradação da qualidade das águas pelo lançamento de esgotos domésticos não tratados.

Ação Programática D - Complementação dos sistemas de abastecimento público rural de água: apresentar soluções para a universalização do abastecimento de água do meio rural da bacia, que mitiguem os problemas de escassez local de água, usando soluções conven-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	11

cionais (poços) e não convencionais (cacimbas, etc.) dentro de uma perspectiva de bem estar social e desenvolvimento sustentável.

2.2.4 Programa 4: Agricultura Irrigada

Será estabelecido em articulação com a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e com a RURALMINAS, envolvendo também órgãos federais de fomento à agricultura irrigada, como o Ministério de Integração Nacional, o Departamento Nacional de Obras contra as Secas, o Ministério de Desenvolvimento Agrário, entre outros. As ações programáticas nele inseridas são:

Ação Programática E – Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Familiar: como projeto estruturante do desenvolvimento sustentável da bacia, adotando um viés social, definir áreas irrigáveis e planos agrícolas compatíveis com a cultura local, clima, solo, disponibilidade hídrica e possibilidade de inserção no mercado regional, aproveitando os reservatórios já construídos e projetos programados pela RURALMINAS, Ministério da Integração, Ministério de Desenvolvimento Agrário e seus Territórios da Cidadania, entre outros órgãos e programas de fomento.

Ação Programática F - Desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial: como projeto estruturante do desenvolvimento sustentável da bacia, adotando um viés econômico, definir áreas irrigáveis e planos agrícolas compatíveis com clima, solo, disponibilidade hídrica e possibilidade de inserção no mercado regional, nacional e mundial, aproveitando os reservatórios já construídos e projetos programados pela RURALMINAS, Ministério da Integração entre outros órgãos de fomento.

2.2.5 Programa 5: Lazer e Turismo

Este programa deve ser resultado de articulações entre a área de recursos hídricos e o setor de turismo.

Ação Programática G - Desenvolvimento de atividades de lazer e de turismo de natureza, histórico e cultural: desenvolver ações que visem ao aproveitamento racional dos recursos naturais da região, principalmente os corpos de água, cachoeiras e águas termais, no sentido de incentivar as práticas de turismo e lazer, com preservação ambiental, crescimento econômico e bem estar social.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	12

2.2.6 Programa 6: Pesca e Aquicultura

Ação Programática H – Desenvolvimento da pesca ou aquicultura: proporcionar a utilização dos lagos reservatórios para o desenvolvimento da aquicultura, aumentando assim a produção sustentável de pescado para atendimento à demanda local.

2.2.7 Programa 7: Ampliação da Base de Conhecimentos

O programa 7 inaugura as ações que se inserem totalmente na área de recursos hídricos e que são concebidas voltadas à efetivação de um Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos na bacia PA1. Suas ações, inseridas na âmbito informacional, são descritas a seguir:

Ação Programática 2 - Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos: propor um conjunto de ações de forma a tornar disponíveis ao meio técnico e à sociedade as informações quanti-qualitativas referentes aos recursos hídricos da bacia, inclusive os seus usos, visando facilitar o seu processo de gestão. Busca-se uma estratégia colaborativa que permita o acompanhamento dos uso do solo e da água com imagens de satélite de alta resolução atualizadas periodicamente junto com o cadastro de outorgas oficial do IGAM. O sistema preconizado será elaborado com a colaboração do Comitê da Bacia PA1. Alguns dos requisitos almejados são: sistema on-line no site do comitê, se possível utilizando as ferramentas Google através de assinatura, e disponibilização de informações em formato KMZ e KML através de conversões SIG (ver como exemplo <http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/>)

Ação Programática 3 - Complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos: propor ações que permitam aumentar o nível do conhecimento dos recursos hídricos da bacia, nos seus aspectos hidroclimatológicos, qualitativos e sedimentológicos, mediante a proposta de uma rede de monitoramento quali-quantitativa, de águas meteóricas (chuvas), superficiais e subterrâneas.

Ação programática 4 – Monitoramento e estudos Hidrogeológicos complementares: monitorar e realizar estudos complementares que permitam quantificar precisamente os estoques de águas subterrâneas, seus mecanismos de recarga, sua vulnerabilidade, sua interação com a vazão de referência dos mananciais superficiais nos períodos de estiagem.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	13

2.2.8 Programa 8: Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão

Este programa visa ao desenvolvimento de instrumentos de gestão das águas, no sentido amplo, voltado a conciliar as disponibilidades com as demandas hídricas. Suas ações são:

Ação Programática 5 - Cadastro de usuários, outorga de direito e fiscalização: propor práticas para identificar com precisão os usuários das águas, complementar e efetivar o sistema de outorga, bem como fiscalizar a normatização estabelecida para o uso racional das águas. Esta ação programática está sendo executada na bacia e, por isto, não será considerada nas propostas, embora seja considerada na avaliação da estratégia de implementação do Gerenciamento de Recursos Hídricos na bacia PA1.

Ação Programática 6 - Integração e articulação com os planos existentes ou em elaboração: definir uma estratégia técnica e institucional visando compatibilizar, sob o ponto de vista cronológico e territorial, os planejamentos existentes ou em execução a respeito da região onde a bacia se insere, incluindo o PERH/MG e o PMDI, e a bacia do rio Pardo como um todo, incluindo as bacias de rios de domínio do estado de Minas Gerais (Afluentes mineiros do rio Pardo), e as águas do curso principal do rio Pardo, de domínio federal.

da Bahia e as águas do curso principal do rio Pardo, de domínio federal.

2.2.9 Programa 9: Ações para a implementação do Plano de Recursos Hídricos

Este programa é voltado à avaliar a efetividade da implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia PA1. Sua ação única é descrita a seguir:

Ação Programática 7– Orientações para o aumento de disponibilidade hídrica e a promoção do uso eficiente de água: esta ação visa estabelecer orientações para entidades setoriais e órgão de fomento estimarem as possibilidades de incremento das disponibilidades hídricas, mediante a construção, monitoramento e operação de reservatórios de regularização implantados. Pelo lado da demanda, oferece igualmente orientações para estas entidades, bem como para o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, na fixação de metas voltadas a enforçar um uso eficiente de água, com eliminação de desperdícios. Isto será especialmente relevante na agricultura irrigada, grande usuário de água. Entre os mecanismos a serem adota-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	14

dos está a criação de um selo de empresa ou usuário sustentável no manejo dos recursos hídricos, atribuído pelo Comitê da Bacia PA1. É proposta a criação de uma série de requisitos, através dos quais as empresas devem cumprir para requerer um selo a ser cancelado pelo Comitê, para as empresas ou unidades das empresas, comprovando que a empresa adota práticas sustentáveis em todo o ciclo de utilização da água. Este pode ser fornecido mediante a auditoria de uma Universidade, Instituto, com o intuito de aproximar os comitês e usuários responsáveis.

2.2.10 Programa 10: Governança de Recursos Hídricos

Este programa agrupa ações que facultem uma efetiva governança dos recursos hídricos na bacia PA1, envolvendo o seu Comitê, os atores sociais, e a sociedade em geral. Suas ações são:

Ação Programática 8 - Desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da bacia: propor medidas que permitam formar e capacitar especialistas com atuação na região, o que facilitará a implementação das medidas previstas no programa, as quais devem ser assimiladas pela sociedade local.

Ação Programática 9 – Consolidação do Comitê da Bacia: promover a capacitação de profissionais, gestores públicos e membros da sociedade para atuarem na gestão ambiental integrada com os recursos hídricos.

Ação Programática 10 – Educação Ambiental: esta ação visa promover e incentivar atividades práticas de educação ambiental para recursos hídricos na Bacia Hidrográfica dos afluentes mineiros do rio Pardo, com objetivo de : Capacitar os membros do CBH, dos CODEMAs e dos CMDRS na temática de educação ambiental relacionada aos recursos hídricos; Identificar boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos na educação formal no PA1; Identificar e unir instituições do poder público e da sociedade civil que se propõem a trabalhar a educação ambiental em recursos hídricos; Produzir material educativo sobre experiências em EA de recursos hídricos já existentes; Formar núcleos regionais mediadores entre o CBH PA1 e os municípios da bacia; Criar e fomentar redes municipais para disseminação da educação ambiental em recursos hídricos junto às comunidades; Suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 15
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Ação Programática 11 – Plano estratégico de comunicação para a gestão de recursos hídricos nos comitês de bacia: visa promover a capacitação de profissionais, gestores públicos e membros da sociedade para atuarem na gestão ambiental integrada com os recursos hídricos. Envolve também a mobilização e comunicação social para gestão participativa. Envolve também a mobilização e comunicação social para gestão participativa: estabelecer as medidas necessárias para a mobilização permanente dos atores sociais, políticos e técnicos estratégicos nos processos de motivação da população para a participação na gestão da bacia, propor ações que levem a uma rápida consolidação e funcionamento do Comitê PA1 como forma de se prover um canal de comunicação com a sociedade, indispensável para a gestão participativa na bacia, envolvendo a viabilização do apoio técnico que é previsto ser aportado por uma agência de bacia ou entidade equiparada. Por meio desta ação serão criados mecanismos de comunicação e relações públicas para que os grandes atores sociais, tais como CEMIG, PCHs, Ruralminas, DNOCS, Indústrias, Mineradoras, visando a que adotem a transparência e a ética nas relações com os usuários de menor poder, compartilhando informações sobre qualidade, quantidade, vazão liberada, regras de operação.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	16

3 AÇÃO PROGRAMÁTICA 1 – IMPLEMENTAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 17
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

SUMÁRIO

3 AÇÃO PROGRAMÁTICA 1 – IMPLEMENTAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA.....	17
3.1 Introdução	20
3.2 Justificativa	20
3.3 Objetivos.....	20
3.4 Metas.....	21
3.5 Metodologia.....	23
3.5.1 Articulação entre os instrumentos de gestão para fins da efetivação da proposta de Enquadramento aprovada	26
3.6 Inter-Relação com outros Programas.....	29
3.6.1 Programa de Ação 1: Proteção Ambiental	31
3.6.2 Programa 2: Saneamento Urbano	32
3.6.3 Programa 3: Saneamento Rural	33
3.6.4 Programa 7 – Ampliação da base de conhecimentos.....	33
3.7 Instituições Envolvidas	34
3.7.1 Outras instituições.....	39
3.8 Referências Bibliográficas	40
3.9 Cronograma Físico - Financeiro	41
3.10 Ficha-Resumo.....	42

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 18
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1 - ENQUADRAMENTO APROVADO PARA OS AFLUENTES MINEIROS DA BACIA DO RIO PARDO DE MINAS (PA1)	22
FIGURA 3.2 -MAPA ESTRATÉGICO DE CONFRONTO ENTRE A PROPOSTA APROVADA DE ENQUADRAMENTO E DIAGNÓSTICO PARA CENÁRIO ATUAL (PA1)	25
FIGURA 3.3 – MARCO LÓGICO RELACIONADO AO PROCESSO DE ALCANCE DO ENQUADRAMENTO NA BACIA PA1.....	30
FIGURA 3.4 - ORGANOGRAMA DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE.FONTE: CAVALHO, J.C, ET. AL (2013).....	35
FIGURA 3.4-SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS	36

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 3.1 – TRECHOS CRÍTICOS DIVERGENTES DA CLASSE DE ENQUADRAMENTO.	26
QUADRO 3.2 –CONFRONTO POR ANALOGIA DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO-AMBIENTE.	27
QUADRO 3.3 - ORIENTAÇÕES BÁSICAS DE IMPLEMENTAÇÃO E ARTICULAÇÃO DO ENQUADRAMENTO COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO.....	28
QUADRO 3.4 – CUSTOS ESTIMADOS DAS AÇÕES PROGRAMÁTICAS ORGANIZADAS POR ENTE RESPONSÁVEL POR SUA IMPLEMENTAÇÃO, COM DESTAQUE ÀS REFERENTES AO ENQUADRAMENTO.	41

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 19
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.1 Introdução

Esta Ação Programática, aqui resumida, é objeto do TOMO I - *Relatório de Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de acordo com os Usos Preponderantes*, apresentado também na Fase III do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo de Minas.

3.2 Justificativa

O Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, está previsto tanto na Lei nº 13.199/99 da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais quanto na Lei Federal nº 9433 de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo, portanto este instrumento fundamental para a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

O Enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas além de diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. É uma meta de qualidade a ser alcançada e mantida, estabelecendo objetivos de qualidade a fim de assegurar os usos preponderantes estabelecidos e a serem alcançados através de metas progressivas intermediárias e final de qualidade de água para os corpos de água da bacia.

3.3 Objetivos

Considerando que a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, estabelece que o programa para efetivação do enquadramento deve apresentar um conjunto de medidas ou ações progressivas e obrigatórias, necessárias ao atendimento das metas intermediárias e final de qualidade de água e de ambientes aquáticos estabelecidas para o enquadramento do corpo hídrico, o objetivo desta Ação Programática é apresentar a articulação institucional, dos instrumentos de gestão e coordenação das ações programáticas de modo que implementação do Enquadramento aprovado pelo CBH/PA1 e os objetivos e metas do plano, sejam no todo ou em parte, alcançados.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 20
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.4 Metas

Para fins desta Ação Programática (AP) de efetivação do Enquadramento de corpos d'água, convém distinguir dois tipos de METAS.

- ❖ As metas do Plano Diretor, constantes no Marco Lógico do PDRH – PA1 (TOMO I), especificamente as Metas I e II (Enquadramento Alcançado até 2022 e Articulações Intersetoriais estabelecidas até 2017), do qual esta Ação Programática é integrante;
- ❖ As metas de qualidade de água a serem alcançadas para os trechos de rios constantes da proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH-PA1.

Uma vez que o Programa Enquadramento é uma das Metas estabelecidas pelo Marco Lógico do plano, e as metas de qualidade de água (proposta de Enquadramento) somente será efetivada à medida que os demais projetos a elas relacionados forem sendo implementados, a efetivação do Enquadramento passará pela implementação das demais ações programáticas do plano.

A seguir, na **Figura 3.1** é apresentado o Enquadramento de corpos d'água segundo usos preponderantes, aprovado pelo CBH-PA1 no âmbito deste plano diretor.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 21
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

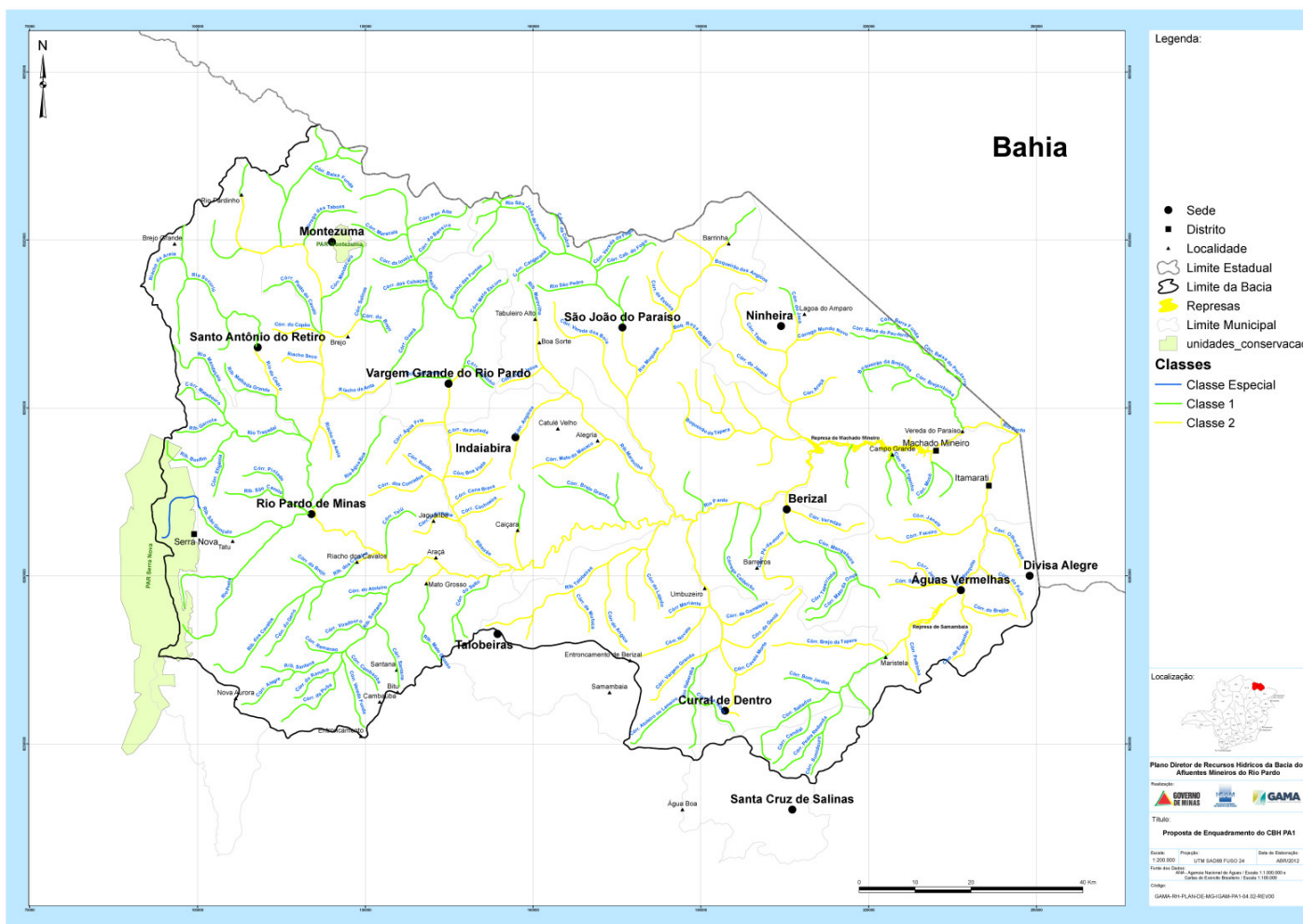


Figura 3.1 - Enquadramento aprovado para os afluentes mineiros da bacia do rio Pardo de Minas (PA1)

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 22
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.5 Metodologia

A metodologia adotada na elaboração e discussão da proposta, até a aprovação pelo CBH, é apresentada em seus detalhes no *Relatório de Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de acordo com os Usos Preponderantes*, apresentado nesta Fase III, onde constam as análises integradas que se subsidiaram nos seguintes estudos:

- ❖ Diagnósticos do uso do solo e da cobertura vegetal;
- ❖ Estudos hidrológicos e de disponibilidade hídrica com base em vazões de referência;
- ❖ Diagnóstico das demandas hídricas;
- ❖ Contexto institucional e regulatório do uso do solo na bacia – unidades de conservação;
- ❖ Diagnóstico da qualidade das águas atuais;
- ❖ Diagnóstico das demandas hídricas (Usos existentes);
- ❖ Prognóstico das demandas hídricas (usos futuros);
- ❖ Cenários para a bacia hidrográfica;
- ❖ Balanço entre disponibilidade e demandas de água na bacia nos diversos cenários;
- ❖ Aplicação e calibração de modelo de qualidade de água na bacia considerando vazões de referência;
- ❖ Simulações de qualidade de água nos diversos cenários futuros;
- ❖ Demandas do meio social;
- ❖ Consultas públicas nas diversas etapas do plano e construção da proposta de Enquadramento.

Aqui nesta seção, nos ateremos à metodologia de efetivação da proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH, mediante a sua articulação e integração com as demais ações programáticas constantes no marco lógico do plano e com os instrumentos de gestão previstos na Política.

Primeiramente, foi necessário identificar os trechos de rios cuja classe simulada na cena atual do plano diretor, diverge da proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH, sendo elaborado para esta finalidade um mapa estratégico com vistas a orientar e priorizar as ações dos programas do plano (**Figura 3.2**).

Como será visto logo a seguir, o primeiro indicador a ser aplicado para priorização das ações e investimentos terá um caráter estratégico, no sentido priorizar aqueles investimentos nos

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 23
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

trechos cuja qualidade atual está mais afastada do centro da meta de qualidade (Enquadramento). O segundo indicador de desempate terá um caráter de priorizar aquelas ações que uma vez implantadas cessam maiores impactos ambientais. E o terceiro prioriza o menor custo entre duas ações igualmente elegíveis.

O plano de investimentos e o cronograma físico referente a esta Ação Programática foram definidos através de uma priorização dos investimentos de acordo com base em três indicadores:

- **Indicador 1 - Estratégico:** Diferença entre a classe de Enquadramento (Meta de qualidade) e a classe atual (**Figura 3.2**), por exemplo: Classe atual 4 e Classe de Enquadramento almejada 2, assim quanto maior esta diferença em determinado município mais prioritário será o investimento.
- **Indicador 2 – Impacto ou Urgência:** Quantidade de habitantes que possuem seus esgotos coletados e não tratados, lançando os efluentes domésticos nos corpos hídricos após tratamento primário. Quanto maior a população nesta situação, maior será prioridade.
- **Indicador 3 - Financeiro:** Este critério consiste na análise custo-benefício, dividindo o valor do investimento total em saneamento no município pela população, na data de alcance, portanto aqueles municípios que apresentarem menor custo de implantação por habitante serão prioritários.

Importante destacar que estes critérios são aplicados de forma sequenciada, ou seja, nos trechos que possuírem maiores valores no critério 1 devem ter prioridade, havendo empate, deve-se recorrer ao critério 2, do mesmo modo, os municípios com maior número de habitantes que possuem esgotos coletados e não tratados devem ser prioritários, havendo empate mais uma vez, foca-se as atenções ao critério 3, no qual os menores índices custo/benefícios indicam prioridades nos investimentos. Como exemplo pode-se citar a importância de se investir imediatamente no município de Monte Formoso, pois o corpo hídrico que recebe os esgotos sanitários da população residente nas proximidades desta sede municipal foi diagnosticado como Classe 4 e no enquadramento aprovado pelo CBH PA1 o desejo é que, no horizonte do plano, ele seja Classe 1.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 24
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

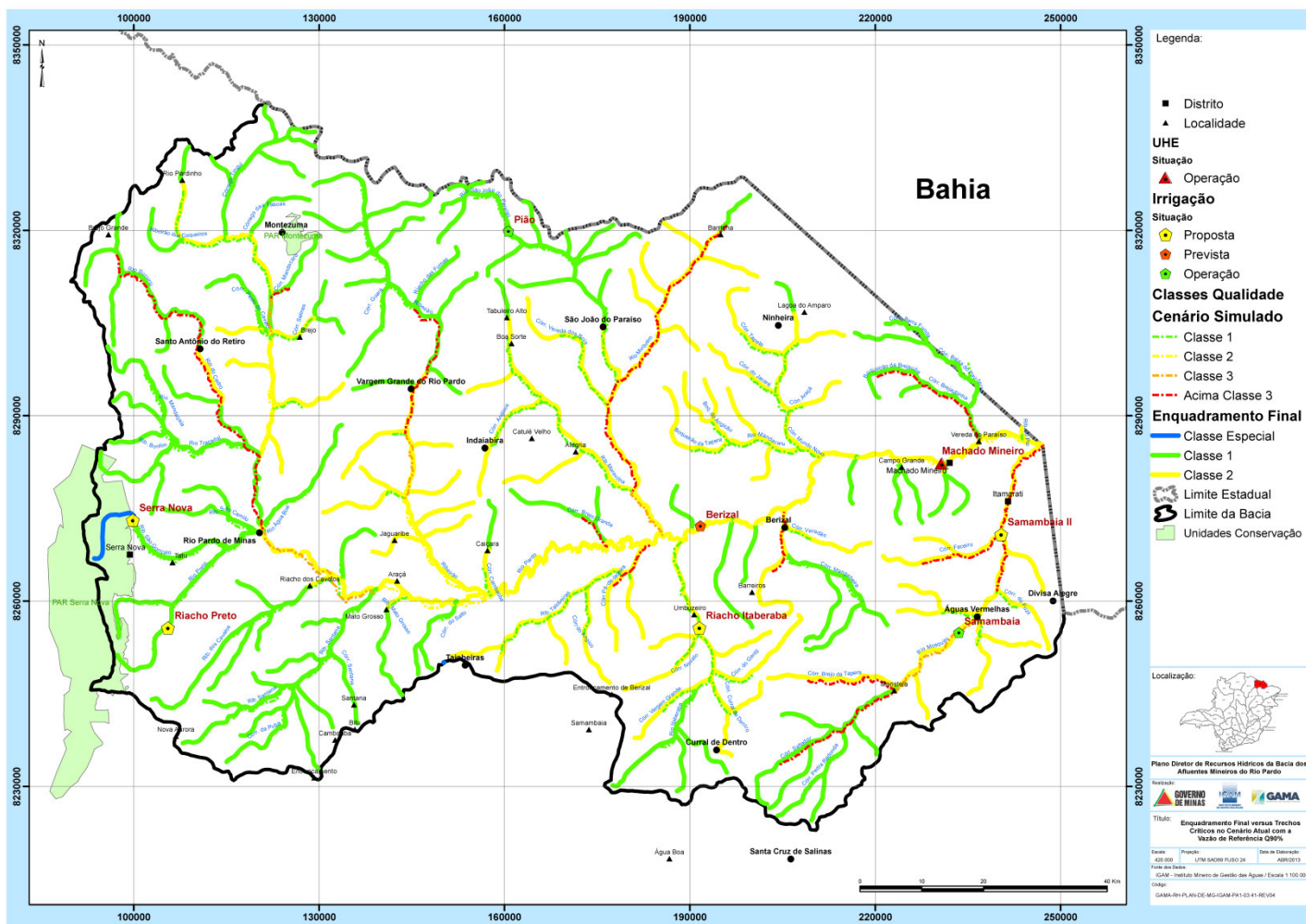


Figura 3.2 -Mapa estratégico de Confronto entre a Proposta aprovada de Enquadramento e Diagnóstico para Cenário Atual (PA1)

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 25
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 3.1 – Trechos críticos divergentes da classe de Enquadramento.

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento
Rio Pardo	4	2
Rio Mosquito	3,4	2
	4	2
	4	1,2
Córrego Faceiro	4	2
Córrego Brejo da Tapera	4	2
	4	
Córrega Saltador	4	1
Córrego Brejaubinha	4	2
Boqueirão da Brejauba	4	1
Córrego Mangabeira	4	2
Rio Múquem	4	2
	4	
Córrego pé-de-ladeira	4	2
Córrego brejo Grande	4	1
Ribeirão Imbiruçu	4	2
	3	2
Rio do Cedro	4	2
Córrego Mandacaru	4	1

No **Quadro 3.1**, acima, são apresentados os trechos críticos cujas classes das simulações atuais, apresentam divergências em relação ao cenário futuro, devendo os agentes causadores das desconformidades, serem atenuados ou eliminados gradativamente ao longo das metas intermediárias do plano.

Desta forma, as seguintes Ações Programáticas relacionadas às Metas 1 e 2 (**Figura 3.3**), tiveram seus respectivos cronogramas de investimento orientados pela hierarquização destas divergências de classes apresentadas nos trechos.

3.5.1 Articulação entre os instrumentos de gestão para fins da efetivação da proposta de Enquadramento aprovada

No item anterior, foi apresentada a metodologia para orientação dos investimentos oriundos das Ações Programáticas do Plano (AP's) no sentido de efetivar a proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 26
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Neste item, serão apresentadas diretrizes e orientações para a implementação e articulação dos instrumentos de gestão, uma vez que o arranjo organizacional do sistema e seus respectivos fluxos processuais já foram amplamente estudados durante a remodelagem institucional do sistema de meio-ambiente – SISEMA sendo apresentado no item 3.7 – Instituições Envolvidas.

Rapidamente aqui, cabe referir que a opção pela remodelagem do SISEMA em uma estrutura funcional integrada, foi motivada pela urgência de atuação dos seus órgãos e entidades modificarem a forma de organização do trabalho por departamentos para o foco em grupos de tarefas comuns. Tal mudança se alinha com os requisitos básicos de implementação das principais instrumentos das políticas de meio-ambiente e recursos hídricos, principalmente o Enquadramento de corpos d’água, que é comum a ambas as políticas. O Quadro 3.2 3.2 lista os principais instrumentos das políticas de recursos hídricos e meio-ambiente.

Quadro 3.2 –Confronto por analogia dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos e Meio-Ambiente.

Instrumentos da Política de Recursos Hídricos	Instrumentos da Política de Meio-Ambiente
Enquadramento	Enquadramento
Outorga de direito de uso	Licenças ambientais
Planos de Recursos Hídricos	Avaliação Estratégica de Impacto Ambiental Zoneamento Ecológico Econômico
Sistema de Informações	Cadastro de atividades potencialmente poluidoras
Compensação a municípios por criação de áreas de restrição ambiental	Unidades de Conservação
	Termos de ajuste de conduta e regularização.
Cobrança pelo uso dos recursos hídricos	
Rateio	

A seguir no **Quadro 3.3**, são fornecidas algumas orientações básicas quando da aplicação dos principais instrumentos de gestão de recursos hídricos e do meio-ambiente com vistas à efetivação da proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH-PA1.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 27
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 3.3 - Orientações básicas de implementação e articulação do Enquadramento com os Instrumentos de gestão

Instrumentos da Política de Recursos Hídricos	Orientações básicas de implementação e articulação com o Enquadramento
Outorga de direito de uso	<ul style="list-style-type: none"> • Manter sempre atualizado o cadastro de usuários na bacia hidrográfica com o objetivo de se conhecer os usos preponderantes; • Adotar os critérios de outorga de acordo com as orientações deste plano diretor, apresentadas no Tomo III, baseadas nas simulações quali-quantitativas que subsidiaram os estudos; • As outorgas para fins de lançamento devem respeitar as concentrações limites estabelecidas pela CONAMA 357 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM e CERH n.o 01/2008.
Planos de Bacia	<ul style="list-style-type: none"> • Investimentos previstos e não-previstos neste plano diretor que impactem sobre a qualidade e quantidade dos corpos d'água, devem se alinhar ao Enquadramento aprovado pelo CBH.
Sistema de Informações	<ul style="list-style-type: none"> • Os dados integrantes da série histórica de monitoramento qualitativo devem servir de insumo para a atualização das informações da Figura 3.2, uma vez que a classificação do cenário atual foi obtida por meio de simulação. Sua atualização continua poderá aperfeiçoar e até modificar a priorização dos investimentos. Orienta-se que este mapa seja constantemente atualizado e monitorado.
Licenciamento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • O licenciamento ambiental de empreendimentos cujas atividades sejam potencialmente poluidoras dos corpos hídricos devem levar em consideração as vazões de referência propostas neste plano (na ausência de estudos mais confiáveis); • Os lançamentos devem obedecer os limites da Deliberação Normativa Conjunta COPAM e CERH n.o 01/2008, e o Enquadramento aprovado pelo CBH. • Orienta-se que os sistemas de tratamento de esgotos sanitários urbanos sejam licenciados minimamente em nível terciário para remoção de coliformes fecais, dada a baixa capacidade de diluição identificada nas bacias.
Unidades de Conservação	<ul style="list-style-type: none"> • Havendo implementação de mais unidades de conservação, além das diagnosticadas, deve-se articular com o Enquadramento aprovado pelo CBH.
Termos de ajuste de conduta e regularização	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhar de forma análoga ao licenciamento ambiental

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 28
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.6 Inter-Relação com outros Programas

O Plano de Ações, composto por programas e suas respectivas ações programáticas, voltados ao alcance das metas de enquadramento acima relacionadas é proposto a seguir. Nele, são previstos Programas e suas respectivas Ações Programáticas que estão associados ao Plano de Metas previamente proposto de acordo com o que demonstra o Marco Lógico apresentado na **Figura 3.3**. As cores mostram a pertinência do item considerado: a cor verde vincula-se às metas de proteção ambiental e demanda fortes articulações entre a área de recursos hídricos e a área ambiental. A cor laranja representa as atividades que deverão ser elaboradas mediante articulações entre os setores usuários de água e a área de recursos hídricos. A cor azul são as atividades vinculadas ao Gerenciamento de Recursos Hídricos propriamente dito. As linhas que unem Premissas/Objetivos a Metas, essas aos Programas de Ação que, por sua vez se articulam com as Ações Programáticas também apresentam cores pertinentes à área de suas execuções. O Marco Lógico mostra que muitas Metas são atendidas por Programas de Ações que se vinculam a áreas distintas; e que muitos Programas de Ação contém Ações Programáticas que decorrem de diversas áreas. Nesses casos ficam evidentes as articulações existentes entre as distintas áreas (ambiental e de recursos hídricos) e os setores usuários de água.

Quatro são os Programas de Ação vinculados à meta de alcance do enquadramento e 6 as Ações Programáticas que se inserem nos diversos programas. Em resumo, os programas propostos são:

1. Proteção Ambiental da Bacia
2. Saneamento Urbano
3. Saneamento Rural
4. Ampliação da base de conhecimentos

Cada programa é formado por uma ou mais Ações Programáticas que lhe dizem respeito, as quais serão explicadas a seguir.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 29
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

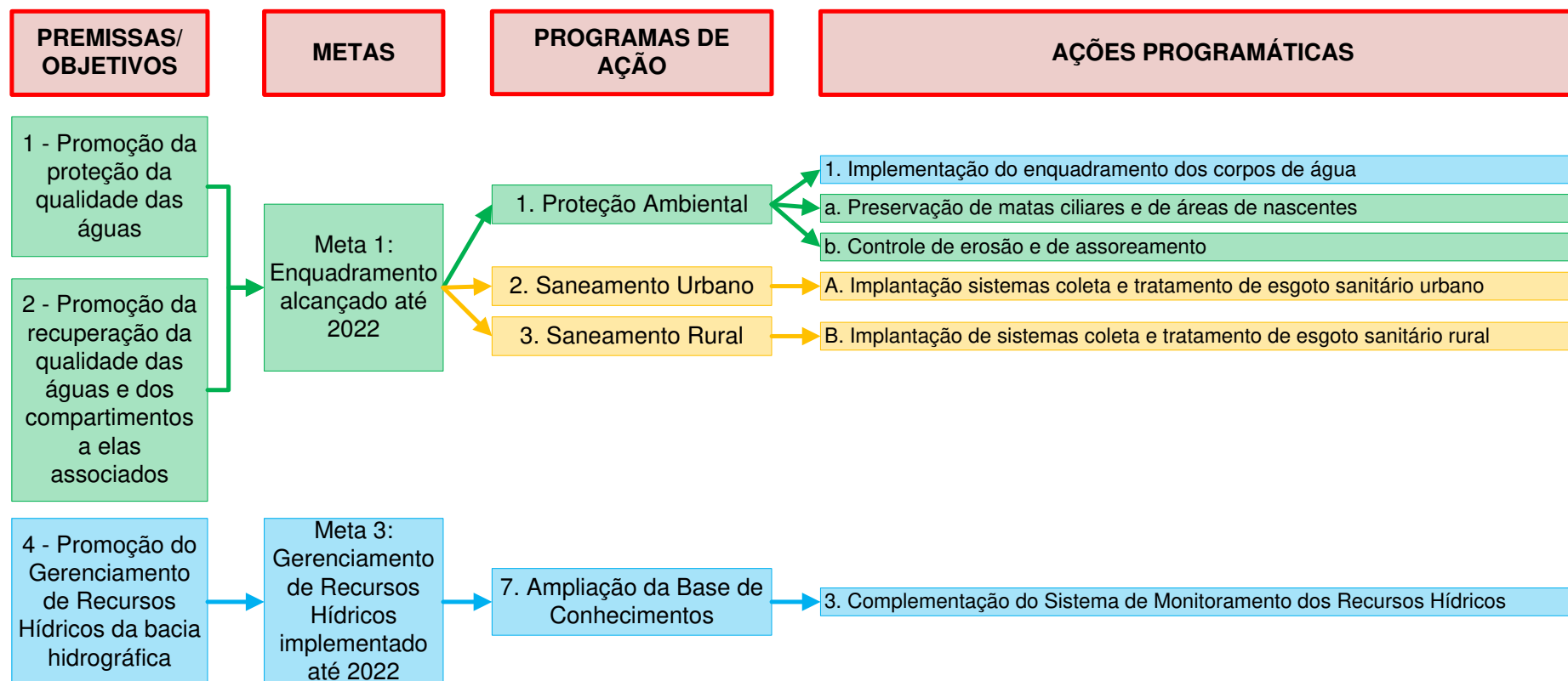


Figura 3.3 – Marco lógico relacionado ao processo de alcance do enquadramento na bacia PA1

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 30
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.6.1 Programa de Ação 1: Proteção Ambiental

Este Programa será estabelecido em articulação com a área de meio ambiente, por meio de uma divisão de trabalho que considere as atribuições do IGAM e da FEAM, e dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente, entre outros órgãos intervenientes. As ações previstas estão abaixo identificadas.

Ação Programática 1 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso: proposição, fundamentada nas deliberações do Comitê de Bacia Hidrográfica, as classes de usos de água preponderantes a serem adotados em cada trecho de rio da bacia PA1. Trata-se de também de um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e, portanto, articula-se com o Programa de Ação vinculado aos instrumentos de gestão.

Esta Ação Programática foi iniciada ao longo da elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia PA1, ao longo das diversas e amplas discussões que foram promovidas para mais bem orientar o CBH PA1 nas deliberações que serão tomadas. Tendo sido aprovado o enquadramento, deverá haver o seguimento da implantação das Ações Programáticas que permitirão a efetivação do Enquadramento. Desta forma, este programa não tem custo, mas apenas orienta e coordena os diversos entes que estarão participando deste processo.

Ação Programática a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes: propor ações no sentido de preservar e recuperar a cobertura vegetal dos leitos, nascentes e áreas de preservação, com vistas à proteção dos recursos hídricos da bacia. Inclui também a proteção de meio hídrico contra poluição animal.

Este programa, sendo bem sucedido, permitirá a redução da poluição dos corpos hídricos da bacia, por meio da recuperação das matas ciliares, que servirão de barreiras contra a entrada de animais domésticos, e da recuperação das nascentes, que igualmente deverão ser cercadas, impedindo assim tanto o pisoteamento quanto a poluição por dejetos de animais domésticos de grande porte, geralmente os bovinos.

Ação Programática b - Controle da erosão e do assoreamento: indicar práticas agrícolas, de manejo de solos, de mineração e outras, que evitem a erosão, o carreamento de sedimentos para os cursos de água e o assoreamento, que diminuem a capacidade de suas calhas e a qualidade das águas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 31
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Este programa, sendo bem sucedido, reduzirá a poluição resultante da erosão e assoreamento dos corpos hídricos. Isto reduzirá os sedimentos nos cursos de água e também substâncias a eles associadas.

3.6.2 Programa 2: Saneamento Urbano

Este programa articula as iniciativas da área de recursos hídricos com as da área de Saneamento Básico no meio urbano. Inserido transversalmente neste programa acha-se a criação de mecanismos de publicação e divulgação de informações acerca das eficiências operacionais nas Estações de Tratamento de Águas e de Esgotos da COPASA e SAAEs. As suas ações são a seguir identificadas.

Ação Programática A - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano: propor ações na área de saneamento urbano, com foco nas interfaces desse setor com a área de recursos hídricos, visando a evitar a degradação da qualidade das águas pelo lançamento de esgotos domésticos não tratados.

A COPASA, responsável pela prestação de serviços de água e esgotos às sedes municipais da bacia PA1 deverá se encarregar deste programa. Já existe um compromisso de que o esgotamento sanitário seja implantado nas sedes municipais da bacia PA1 em curto prazo. Isto, portanto, permitirá uma considerável redução da poluição orgânica, principal agente de comprometimento da qualidade de água dos corpos hídricos regionais.

As informações existentes sobre a eficiência das ETEs da COPASA nesta bacia, e em bacias contíguas, permite atribuir uma expectativa positiva aos resultados que serão alcançados. A eficiência de remoção da poluição nas ETEs de Itaobim e Joaima, fazem com que o corpo receptor muitas vezes melhore de qualidade ao receber os efluentes destas estações. Isto não significa serem estes efluentes de boa qualidade – e nem é esperado ou factível que sejam -, mas que os cursos de água que recebem estes despejos estão tão poluídos que mesmo os efluentes de uma ETE ou podem melhorar a qualidade de água, ou não piorá-la, de forma significativa. Isto obviamente se refere às sedes municipais em que existem sistemas de coleta de esgotos e tratamento dos mesmos antes que sejam lançados de retorno ao ambiente. O que ainda não é a realidade da maioria das sedes municipais.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 32
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Isto faz com que a atenção se volte tanto para a implementação das ETEs nas sedes onde não existem, quanto para o programa que segue, que deverá mitigar uma das causas igualmente relevantes das desconformidades entre a qualidade de água desejada – e expressa pelo enquadramento – e a qualidade de água existente ou projetada.

3.6.3 Programa 3: Saneamento Rural

Em paralelo com o programa anterior, no meio urbano, é proposto este, com atuação no meio rural, com as seguintes ações:

Ação Programática C - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano: Um número significativo de residências no meio rural não conta com banheiros e fossas. Como consequência, os dejetos humanos são lançados no ambiente, especialmente nos córregos e rios. Este programa visa a fomentar a construção desses equipamentos, como forma de reduzir a poluição orgânica que acaba afetando os corpos de água, além de ser causa de problemas de saúde, especialmente nas crianças.

3.6.4 Programa 7 – Ampliação da base de conhecimentos

Ação programática 3 – Complementação do Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos: esta complementação em relação ao sistema atual apresenta especificidades em relação ao enquadramento. Primeiro, deverá ser promovida uma campanha de coleta intensiva de informações sobre qualidade de água para permitir a calibração do modelo de qualidade de água adotado, incluído no SGAG/PA1. O objetivo é aumentar a confiabilidade dos resultados do modelo, de forma a que ele possa ser efetivamente usado como ferramenta para o gerenciamento de recursos hídricos. Em paralelo, é prevista uma rede de monitoramento de qualidade nos cursos de água que apresentaram desconformidades entre a classe em que foram enquadrados e a classe resultante da simulação da qualidade de água, apresentados no RTP4 - Enquadramento.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 33
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.7 Instituições Envolvidas

Conforme já dito anteriormente, o Enquadramento de Corpos d'água é um instrumento de gestão comum às políticas de meio-ambiente e recursos hídricos, cuja implementação necessita de uma integração entre os órgãos e instituições responsáveis por formular e executar estas políticas, pondo em prática os seus instrumentos.

O arcabouço institucional do Estado de Minas Gerais, que através do Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA, integra Instituições e Agendas, conforme será apresentado a seguir, já configura um ambiente institucional propício e favorável para a sua efetivação, no que se refere às ações voltadas à gestão e ao gerenciamento quali-quantitativo dos corpos d'água para atendimento dos usos preponderantes.

No início de 2007, o Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA passou por reformas profundas, notadamente em relação a sua estrutura organizacional. O foco sempre foi o de trabalhar de forma integrada, considerando as especificidades das legislações ambientais e de recursos hídricos.

Segundo (Carvalho et. al, 2013), o Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA), legalmente instituído pela Lei Estadual Delegada no 125, de 2007, tem com finalidade regionalizar as medidas emanadas do SISNAMA, por meio da articulação coordenada do órgão e das entidades que o integram, quais sejam: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD); Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM); Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM); Instituto Estadual de Florestas (IEF); Núcleos de Gestão Ambiental (NGAs) das Secretarias de Estado de Minas Gerais e integrantes do COPAM; Polícia Ambiental de Minas Gerais, o Comitê de Fiscalização Ambiental Integrada (CGFAI) e os Comitês de bacias Hidrográficas.

A descentralização dos processos autorizativos, como a APEF, licenciamento ambiental e outorgas, a criação de Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM's – trouxe uma nova dinâmica a essa estrutura, a reforma também atingiu os organogramas de cada órgão e entidade para torná-los mais eficientes. O organograma do IGAM tornou-se mais funcional e compatível com as necessidades de implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos. A **Figura 3.4**, a seguir, apresenta o

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 34
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

organograma do sistema estadual de meio ambiente, abrangendo e integrando o sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

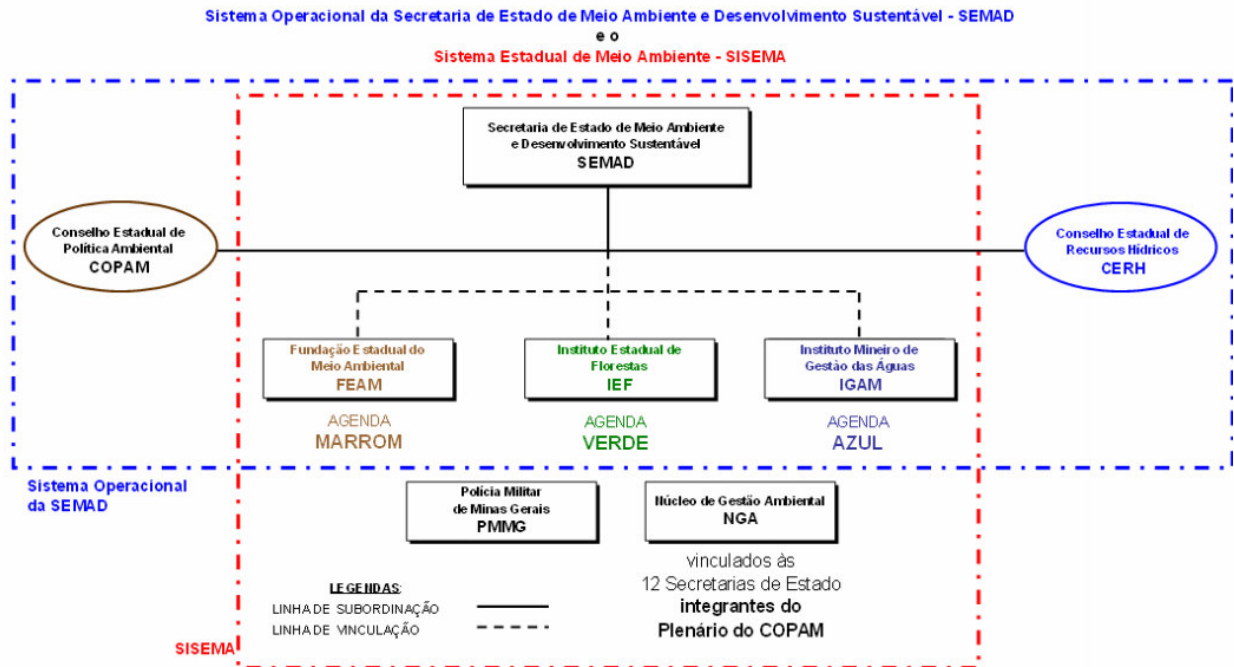


Figura 3.4 - Organograma do Sistema Estadual de Meio Ambiente. Fonte: Cavalho, J.C, et. al (2013).

A estrutura organizacional na área de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais tem como peça central o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/MG. O SEGRH/MG foi instituído pela Lei nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, sendo composto pelas seguintes instituições:

- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD – órgão central coordenador;
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG - órgão deliberativo e normativo central;
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM – órgão gestor;
- os comitês de bacia hidrográfica – órgãos deliberativos e normativos em sua área territorial de atuação;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 35
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

- Agências de Bacias Hidrográficas e as entidades a elas equipadas - unidades executivas descentralizadas;
- órgãos e entidades dos poderes estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

A **Figura 3.5**, a seguir, ilustra este tipo de organização.



Figura 3.5-Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais

As atribuições dos órgãos integrantes do sistema são apresentadas a seguir:

a) SEMAD

Cabe à SEMAD a formulação e coordenação da política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos, além de articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando o desenvolvimento sustentável no Estado de Minas Gerais.

b) CERH/MG

O CERH/MG foi criado para atender a necessidade da integração dos órgãos públicos, do setor produtivo da sociedade civil organizada, visando assegurar o controle da água e sua utilização em quantidade e qualidade, necessários aos seus múltiplos usos. Suas principais competências podem ser agrupadas em 3 classes a seguir consideradas:

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 36
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Gestão estratégica de recursos hídricos: estabelecimento dos princípios e as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos e a aprovação proposta do Plano Estadual de Recursos Hídricos, deliberação sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos que extrapolem o âmbito de um comitê de Bacia Hidrográfica;

Instituição e operacionalização da descentralização da gestão por meio dos Comitês de Bacia Hidrográfica: aprovar a instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, decidir sobre conflitos entre Comitês de Bacia Hidrográfica e servir como instância de recurso para os mesmos, reconhecer os consórcios ou as associações intermunicipais de bacia hidrográfica ou as associações regionais, locais ou multissetoriais de usuários de recursos hídricos;

Orientar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos: deliberar sobre o enquadramento dos corpos de água em classes, em consonância com as diretrizes do COPAM – e de acordo com a classificação; estabelecer os critérios e as normas gerais para a outorga dos direitos de uso e para a cobrança pelo direito de uso.

Para garantir maior agilidade no exame das questões pautadas, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/MG implantou Câmaras Técnicas, estruturas de assessoramento previstas em seu próprio Regimento Interno. Essas Câmaras Técnicas são formadas por Conselheiros, por seus suplentes ou por outras pessoas capacitadas que venham a ser indicadas pelas entidades que integram o CERH/MG. As seguintes Câmaras Técnicas estão implementadas:

- Câmara Técnica Institucional e Legal - CTIL;
- Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão – CTIG;
- Câmara Técnica de Planejamento – CTPLAN.

c) Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM

O IGAM foi criado com o objetivo de executar a política estadual de recursos hídricos e de meio ambiente, formuladas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH e pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Para tanto tem atribuições de outorgar o direito de uso de águas de domínio de Minas Gerais, entre outras atribuições.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 37
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

d) Comitês de Bacias Hidrográficas – CBH's

Os Comitês de Bacia Hidrográfica, organismos deliberativos e normativos na sua área territorial de atuação, têm como objetivo exercer a gestão descentralizada e participativa a que se refere à Lei nº. 13.199/99 e têm um papel político importante para a definição das ações a serem implementadas em Bacias.

A composição destes organismos é quadripartite, com a participação dos quatro segmentos: poderes públicos Estadual e Municipal, de forma paritária; usuários e Sociedade Civil, de forma paritária com o poder público.

As principais atribuições de um CBH são analisadas em item específico, apresentado na sequência.

e) Agências de Bacia Hidrográfica ou entidades a elas equiparadas

A Agência é o braço técnico e executivo do Comitê, encarregada por lei de receber o pagamento pelo uso da água e aplicar tais recursos de acordo com as decisões do órgão colegiado. Elas devem, entre outras competências, (i) manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação; (ii) manter atualizado o cadastro de usos e de usuários de recursos hídricos; (iii) efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos; (iv) analisar projetos e obras considerados relevantes para a sua área de atuação, emitir pareceres sobre eles e encaminhá-los às instituições responsáveis por seu financiamento, implantação e implementação; (v) gerir o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação; (vi) elaborar ou atualizar o Plano Diretor de Recursos Hídricos e submetê-lo à apreciação dos comitês de bacias hidrográficas que atuem na mesma área; (viii) elaborar pareceres sobre a compatibilidade de obras, serviços, ações ou atividades específicas relacionadas com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica.

f) COPAM

Embora não faça parte do SERGH, o Conselho de Política Ambiental - COPAM é um órgão normativo, colegiado, consultivo e deliberativo, subordinado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. Exerce papel de órgão colegiado do sistema ambiental estadual responsável pela deliberação e normatização das políticas públicas

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 38
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

formalizadas pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA (SEMAD, FEAM, IGAM e IEF) na área ambiental. Por isto, existe sua ingerência na política estadual de recursos hídricos, nos aspectos ambientais.

g) FEAM

A Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, tem como missão contribuir para a gestão ambiental do Estado com formulações de políticas públicas, monitoramento de empreendimentos industriais, minerários e de infra-estrutura , incluindo ações de pesquisa, educação e extensão ambiental. Responsável pela "Agenda Marrom".

h) IEF

O Instituto Estadual de Florestas – IEF, existe para Cumprir a “agenda verde” do Sistema Estadual do Meio Ambiente - SISEMA, atuando no desenvolvimento e na execução das políticas florestal, de pesca, de recursos naturais renováveis e de biodiversidade em Minas Gerais.

3.7.1 Outras instituições

- Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU;
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD;
- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG;
- Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais – SEAPA
- Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE;
- Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG
- Prefeituras Municipais;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 39
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.8 Referências Bibliográficas

CARVALHO, José Carlos et. al., INTEGRAÇÃO: A CONCEPÇÃO DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE EM MINAS GERAIS, II Congresso CONSAD de Gestão Pública – Painel 22. Disponível em <http://www.consad.org.br/sites/1500/1504/00000084.pdf>. Acesso em: 10/06/2013.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 40
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------




3.9 Cronograma Físico - Financeiro

Quadro 3.4 – Custos estimados das Ações Programáticas organizadas por ente responsável por sua implementação, com destaque às referentes ao Enquadramento.

AP	Título	Total (até 2032)	Curto Prazo (até 2017)
1	Implementação do Enquadramento de Corpos de Água	R\$ 0	R\$ 0
2	Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos	R\$ 65.016	R\$ 65.016
3	Complementação Sistema Monitoramento Recursos Hídricos Superficiais	R\$ 582.356	R\$ 376.466
4	Monitoramento e estudos hidrogeológicos complementares	R\$ 812.539	R\$ 812.539
5	Cadastro de outorga de direito de uso e fiscalização	R\$ 0	R\$ 0
6	Integração e articulação com planos existentes ou em elaboração	R\$ 0	R\$ 0
	TOTAL ATRIBUIÇÕES DO IGAM	R\$ 1.459.911	R\$ 1.254.021
8	Desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da bacia	R\$ 570.000	R\$ 570.000
9	Consolidação do Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 35.500	R\$ 35.500
10	Educação Ambiental	R\$ 1.833.092	R\$ 1.833.092
11	Plano estratégico de comunicação para a gestão de recursos hídricos	R\$ 41.009	R\$ 41.009
	TOTAL ATRIBUIÇÕES DO CBH PA1	R\$ 2.479.601	R\$ 2.479.601
a	Recuperação de matas ciliares e de áreas de nascentes	R\$ 4.296.018	R\$ 991.197
b	Controle de erosão e de assoreamento	R\$ 7.017.200	R\$ 1.754.300
	TOTAL ÁREA AMBIENTAL	R\$ 11.313.218	R\$ 2.745.497
A	Implantação sistemas de coleta/tratamento de esgoto sanitário urbano	R\$ 82.836.654	R\$ 26.147.166
B	Implantação sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário rural	R\$ 17.421.488	R\$ 9.546.836
C	Complementação sistemas de abastecimento público de água urbano	R\$ 47.837.193	R\$ 4.135.025
D	Complementação dos sistemas de abastecimento público rural de água	R\$ 17.113.176	R\$ 8.624.141
E	Desenvolvimento da agricultura irrigada familiar	R\$ 484.345	R\$ 484.345
F	Desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial	R\$ 450.171.243	R\$ 4.694.425
G	Desenvolvimento atividades lazer/turismo natureza, histórico e cultural	R\$ 0	R\$ 0
H	Desenvolvimento da pesca e aquicultura	R\$ 391.770	R\$ 391.770
	TOTAL SETORES USUÁRIOS DE ÁGUA	R\$ 616.255.869	R\$ 54.023.708
	TOTAL GERAL	R\$ 631.508.599	R\$ 60.502.826

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 41
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

3.10 Ficha-Resumo

 GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS		 IGAM INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS	 GOVERNO DE MINAS
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1			
Ação Programática 1: Implementação do enquadramento dos corpos de água			
Programa de Ação 1: Proteção Ambiental			
<p>Justificativa: O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, está previsto tanto na Lei nº 13.199/99 da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais quanto na Lei Federal nº 9433 de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo, portanto este instrumento fundamental para a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.</p> <p>O enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas além de diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. É uma meta de qualidade a ser alcançada e mantida, estabelecendo objetivos de qualidade a fim de assegurar os usos preponderantes estabelecidos e a serem alcançados através de metas progressivas intermediárias e final de qualidade de água para os corpos de água da bacia.</p>			
Objetivos e Metas: O objetivo desta Ação Programática é a implementação do enquadramento a ser aprovado pelo CBH/PA1 e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Esta Ação Programática visa a coordenação das demais ações, que foram concebidas, no todo ou em parte, para que o objetivo seja alcançado.			
Descrição Sucinta: As Ações Programáticas vinculadas a esta, e que são resumidas a seguir, apresentam em suas descrições as atividades a serem executadas.			
Prazo de Execução: 20 anos		Prioridade: Alta	
Estimativa de Custo: Não onerosa		Execução: Longo prazo	
Instituições Responsáveis: As indicadas nas Fichas-Resumo das Ações Programáticas.			

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 42
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

4. AÇÃO PROGRAMÁTICA a – PRESERVAÇÃO DE MATAS CILIARES E DE ÁREAS DE NASCENTES

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 45
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

SUMÁRIO

4. AÇÃO PROGRAMÁTICA A – PRESERVAÇÃO DE MATAS CILIARES E DE ÁREAS DE NASCENTES	45
4.1. Introdução	48
4.2. Justificativa	50
4.3. Objetivos.....	50
4.4. Metas.....	50
4.5. Metodologia e Descrição do Programa.....	51
4.6. Inter-Relação com Outros Programas.....	65
4.7. Recursos Humanos e Materiais	66
4.8. Instituições Envolvidas	66
4.9. Cronograma Físico de Execução.....	66
4.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	70
4.11. Legislação Aplicável	73
4.12. Acompanhamento e Avaliação:.....	77
4.13. Bibliografia Relacionada	78
4.14. Ficha-Resumo	79
ANEXO I.....	80
ANEXO II	86

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 46
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 4.1 - LOCALIZAÇÃO DO CÓRREGO DO SALTO, NO MUNICÍPIO DE RIO PARDO DE MINAS, NA BACIA DO RIO PARDO.....	59
FIGURA 4.2 – ESPAÇAMENTO DAS MUDAS.....	60
FIGURA 4.3 – FLUXO DO PROCESSO PRODUTIVO – ESSÊNCIAS FLORESTAIS NATIVAS	61
FIGURA 4.4 – ARRANJO FÍSICO	62
FIGURA 4.5 - CADASTRO DE NASCENTES COM PROBLEMAS DE DESMATAMENTO E ASSOAREAMENTO FORNECIDO PELO CBH-PA1.....	86

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 4.1 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO DO VIVEIRO.....	63
QUADRO 4.2 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÃO DO VIVEIRO E COLETA DE SEMENTES	63
QUADRO 4.3 – ALUGUEL DE VEÍCULOS.....	63
QUADRO 4.4 – RELAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS.....	64
QUADRO 4.5 – PLANTIO POR HECTARE – 2500 MUDAS POR HECTARES.....	64
QUADRO 4.6 – RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO VIVEIRO	64
QUADRO 4.7 - OBSERVAÇÕES.....	65
QUADRO 4.8 – RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO VIVEIRO COM FUNCIONÁRIOS VOLUNTÁRIOS E PARTE DOS VEÍCULOS CEDIDOS POR ÓRGÃOS PÚBLICOS E/OU PRIVADOS.....	65
QUADRO 4.9 – QUADRO RESUMO DAS ETAPAS E METAS	67
QUADRO 4.10 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE EXECUÇÃO DA AÇÃO PROGRAMÁTICA.....	68
QUADRO 4.11 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE EXECUÇÃO DA AÇÃO PROGRAMÁTICA, COM FUNCIONÁRIOS VOLUNTÁRIOS E VEÍCULO CEDIDO POR ÓRGÃOS PÚBLICOS E/OU PRIVADOS.....	69
QUADRO 4.12 – MATERIAL PARA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO.....	70
QUADRO 4.13 – RELAÇÃO DOS TÉCNICOS	72
QUADRO 4.14 – RESUMO DOS CUSTOS DA ETAPA 1	72
QUADRO 4.15 – MATERIAL PARA REALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO	72
QUADRO 4.16– RELAÇÃO DOS TÉCNICOS	72
QUADRO 4.17 – RESUMO DOS CUSTOS DA ETAPA 2.....	72
QUADRO 4.18 – RESUMO DOS CUSTOS DA AP	73
QUADRO 4.19 – RESUMO DOS CUSTOS DA AP COM FUNCIONÁRIOS VOLUNTÁRIOS E VEÍCULO CEDIDO POR ÓRGÃOS PÚBLICOS E/OU PRIVADOS	73

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 47
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

4.1. Introdução

A bacia hidrográfica dos afluentes mineiros do rio Pardo – PA1, como em qualquer bacia hidrográfica, apresenta ambientes com diversos níveis de conservação. Esta conservação refere-se à situação das APP's, nascentes e qualidade das águas. As APP's (Áreas de Preservação Permanente), segundo o novo Código Florestal, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, em seu Artigo 3º e inciso II, define: - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

No capítulo II desta Lei (Das Áreas de Preservação Permanente), Seção I (Da delimitação das áreas de preservação permanente), o Artigo 4º define:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 48
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela **Medida Provisória 571** de 2012).

O Novo Código Florestal, ainda em discussão sobre as APP's, comenta em seu CAPÍTULO XIII - DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS, na Seção II (Das Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente), em seu Artigo 61, que "nas Áreas de Preservação Permanente é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012)". As atividades agrossilvipastoris implantadas e estabelecidas até esta data poderão ser mantidas em APP's de encostas, topos de morros, mas não em margens de rios e no entorno de nascentes. No caso das margens dos rios, a Lei 12.651 prevê tratamento diferenciado quando se trata de APP's em propriedades de pequeno porte, o que é um caso muito comum na bacia do rio Pardo.

Dessa forma, segundo a Lei 12.651, em seu Art. 3º inciso V - pequena propriedade ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária, e que atenda ao disposto no art. 3º da Lei 11.326, de 24 de julho de 2006.

O Anexo I apresenta na íntegra o artigo 61^a, b e c, artigos 62 e 63, que discute sobre o uso e conservação das APP's propriedades de pequeno, médio e grande porte.

Esta leitura do Anexo I serve para entender que nas margens dos corpos hídricos e no entorno de nascentes se estabelece um grau de proteção, valendo-se ou não da presença de vegetação de proteção. As áreas de preservação permanente deverão ser mantidas com a vegetação original, cabendo ao proprietário das terras manterem ou recuperar as mesmas, protegendo de

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 49
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

uso alternativo. Como já evidenciando no Artigo 61 do Código Florestal vigente, é possível manter as atividades agrossilvipastoris consolidadas até 22 de julho de 2008, portanto, as áreas de APP's, após esta data, não poderão ser convertidas para uso agrícola.

Nestes termos, um programa ambiental para a bacia PA1 no que se refere à preservação de matas ciliares e de áreas de nascentes, ou seja, a conservação de APP's de rios, riachos e nascentes, deve propor um atendimento aos dispositivos legais, no intuito de conservar e/ou preservar ambientes naturais extremamente susceptíveis e que respondem diretamente para garantir um nível satisfatório de qualidade ambiental para a bacia.

4.2. Justificativa

Nas campanhas de campo à bacia PA1, notou-se que várias áreas de APP às margens de diversos rios e córregos se apresentam degradadas, principalmente pela agricultura e presença humana na forma de núcleos urbanos.

Tais impactos sobre as APP's garantem um baixo nível de qualidade ambiental na bacia, o que afeta a qualidade e quantidade de água para os ecossistemas e os usuários.

Garantir a conservação das APP's vem a ser uma das importantes ações para garantir a qualidade e a quantidade da água, o que se traduz em qualidade de vida para as populações que dependem tanto direta como indiretamente dos afluentes mineiros do rio Pardo, ou seja, milhões de brasileiros, além da biodiversidade associada aos ambientes de Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica presentes na sub-bacia.

4.3. Objetivos

O objetivo desta Ação Programática é criar meios para a recuperação de ambientes naturais nas margens dos rios e das nascentes que compõem a bacia hidrográfica dos afluentes mineiros do rio Pardo no horizonte de planejamento do PDRH – PA1.

4.4. Metas

O Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1 apresentado nesta Fase do Plano por meio do TOMO I – Relatório de Metas do Plano e do Enquadramento dos Corpos D'água elenca três metas principais, quais sejam, enquadramento alcançado até 2022, articulações intersetoriais estabelecidas até 2017 e gerenciamento de recursos hídricos implementado até

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 50
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

2022. Com o objetivo de atender a estas macro metas, bem como as premissas e objetivos do PDRH cada Ação Programática é idealizada de maneira particular, mas sem perder de vista a importância do conjunto das metas de todas as Ações Programáticas de maneira articulada.

Nesse sentido, destaca-se que a meta a ser alcançada com esta ação visa propiciar a recuperação de áreas desmatadas ou de adiantado estágio de degradação ambiental, levando sempre em consideração a melhoria da qualidade dos ecossistemas presentes na bacia, aliado aos demais programas ambientais, sociais e econômicos como um todo.

4.5. Metodologia e Descrição do Programa

O programa ambiental baseia-se no desenvolvimento de três etapas consecutivas.

Etapa 1 – Diagnóstico e Mapeamento

O Código Florestal (Lei 12.651 de 25 de maio de 2012) prevê que as margens de rios, de acordo com a largura desses, deverão ser mantidas preservadas, havendo ou não vegetação nativa. Por exemplo, um rio com largura de até 10 metros deverá manter uma faixa marginal em ambas as margens do rio com 30 metros de largura. Porém, dependendo do tamanho da propriedade rural, e do uso consolidado das APP's, esta faixa marginal poderá sofrer alterações para menos (pequenos imóveis e assentamentos da reforma agrária).

Desta maneira, a identificação das áreas de APP's dos rios e nascentes deverá passar um processo de mapeamento. Como resultado desta etapa será obtido às informações necessárias para desenvolver futuras ações de conservação e preservação das APP's, a exemplo de reflorestamentos ou enriquecimento florestal.

Etapa 2 – Plano de Ação

O mapeamento da Etapa 1 tem como finalidade mensurar, diagnosticar, cartografar, e relatar os problemas ambientais observados. Na segunda etapa se discute os resultados deste mapeamento. Esta, visa, definir as ações a serem executadas, contando com o apoio de diversas entidades e comunidades locais, sempre levando em consideração os dispositivos legais vigentes, bem como buscando os atores que poderão se responsabilizar pelas ações de financiamento e execução das ações.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 51
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Determinados riachos ou microbacias são ocupados por comunidades rurais, assentamentos, etc., fazem uso da água e do solo sem o uso de tecnologias ou causando baixo impacto, mas que comprometem a bacia de forma localizada. Em alguns casos, o diagnóstico pode verificar um bom nível de conservação, havendo a necessidade de um plantio de enriquecimento, ou na melhoria de técnicas agrícolas de baixo impacto, ou seja, cada situação exigirá uma intervenção específica, e dessa forma, estratégias, metodologias e custos específicos.

Etapa 3 – Recuperação e Conservação Ambiental

Na primeira etapa realiza-se o **mapeamento**, na segunda etapa **planejam-se as ações**, e por último, na terceira etapa, **implantam-se as ações**. As ações básicas referem-se a: demarcação das áreas de recuperação; implantação de viveiro florestal ou adoção de sistema de compra de mudas; produção de mudas ou aquisição; reflorestamento ou enriquecimento florestal de margens de rios e nascentes, entre outras ações específicas.

Etapa 1 - Diagnóstico e Mapeamento

Justifica-se realizar um mapeamento detalhado de toda área da bacia PA1 que se enquadre como APP, conforme o enunciado na Lei nº 12.651 (Novo Código Florestal):

- Ao longo do rio Pardo e afluentes;
- Ao redor de lagoas e lagos naturais ou artificiais (barragens);
- Nas nascentes;

Observando os Planos Diretores municipais, tais áreas de preservação permanente presentes no âmbito da bacia PA1 devem ser mapeadas para levantar as seguintes informações:

- a- Tipo de vegetação existente (tipologia, área e nível de conservação);
- b- Largura dos cursos hídricos;
- c- Extensão das áreas passíveis de recuperação;
- d- Uso do solo (agricultura, pastagem, silvicultura, solo exposto, área urbana, indústria, áreas naturais, etc.).

Tais atividades poderão ser realizadas através de sensores remotos (imagens de satélite) e de incursões a campo, com intuito de levantar informações, aferir dados e constatar possíveis erros ou discrepâncias observadas nos sensores remotos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 52
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Ações:

- 1- Delimitar, reconhecer, mapear (em escala adequada) e classificar as APP's que integram a bacia – PA1;
- 2- Elaborar um banco de dados que abordem as seguintes informações:
 - a- Quantificação e qualificação das APP's;
 - b- Quantificação e qualificação das diferentes tipologias de vegetação natural;
 - c- Cadastro de proprietários de terras na faixa de APP (particulares, associações, cooperativas, instituições públicas e privadas, etc.);
 - d- Cadastro de fontes poluidoras;
 - e- Cadastro de uso da terra;
 - f- Cadastro de áreas impactadas (localização, área, nível de impacto).
- 3- Localizar as fontes potencialmente poluidoras que afetam as APP's;
- 4- Localizar nascentes e afluentes;

Período de elaboração: Um ano**Meta:** Apresentar ao final do período um mapa da bacia PA1, contendo todas as Áreas de Preservação Permanente, bem como o desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfico (SIG) com informações sobre:

- Classe de declividade;
- Uso do solo;
- Vegetação natural
- Fontes potencialmente poluidoras
- Comunidades urbanas, industriais, silviculturais, indígenas, quilombolas e sítios históricos;
- Nascentes e rios

Metodologia Básica:

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do rio Pardo – PA1, conta com uma série de mapas temáticos que cobrem toda bacia, incluindo clima, vegetação, uso do solo, hidrografia, etc. Para esta etapa, a metodologia a ser empregada é

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 53
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

similar a utilizada em mapeamentos mais detalhados, devendo-se utilizar escalas de 1:25.000 ou maiores.

A utilização de programas de geoprocessamento servirá para montar a base de dados digital, onde os diferentes mapas temáticos deverão ser sobrepostos para que seja possível tomar decisões acerca das atividades a serem desenvolvidas em determinados setores de APP, ao longo da bacia.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) se transformaram em importantes ferramentas de trabalho, auxiliando a execução de projetos que dependem de referências geográficas precisas e facilitem o processamento das diversas informações disponibilizadas.

Como ferramenta computacional para geoprocessamento, os SIG's são capazes de realizar análises complexas, integrando dados de diversas fontes, e criando bancos de dados georreferenciados, imprescindíveis para produção de mapas, análise espacial, armazenamento e tratamento de informações espaciais. Esta tecnologia, aplicada a diversos campos, tem dado contribuição a grandes pesquisas na área de planejamento urbano, redes viárias, manejo de recursos naturais, conservação de bacias hidrográficas, entre outras.

Nos mapas de localização das nascentes, por exemplo, o programa traçará perímetros entorno de cada nascente para que os mesmos sejam transformados em APP's, onde será verificada a situação de conservação da vegetação ou eventuais fontes de degradação/poluição nos limites deste ponto.

Desta forma, a metodologia geral deverá seguir os seguintes passos:

- 1- Aquisição de mapas e cartas provenientes dos trabalhos desenvolvidos no Plano Diretor de Bacia, bem como demais trabalhos anteriores de cartografia;
- 2- Aquisição de imagens de satélite recentes da bacia PA1;
- 3- Aquisição de software de geoprocessamento, bem como composição de equipe de desenvolvimento do mapeamento temático e desenvolvimento do banco de dados;
- 4- Composição de equipe de campo para verificação de dados após a fase de trabalho com mapas, cartas e imagens orbitais;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 54
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

- 5- Ajuste das informações de campo com as informações de laboratório, resultando na confecção de mapas temáticos e um banco de dados digital baseado em Sistema de Informação Geográfico (SIG).

Recursos Humanos e Materiais:

Equipe mínima

- Engenheiro Florestal;
- Cartógrafo
- Biólogo: Com especialidade em vegetação e flora (análise da vegetação – trabalhos de campo e laboratório)
- Engenheiro Civil
- Estagiários na área de: geografia, biologia, cartografia e agronomia: Acompanhar os trabalhos de campo e laboratório
- Guias locais: Identificação de áreas em campo

Equipamentos

- Computadores completos para a produção do banco de dados e o desenvolvimento dos mapas temáticos
- Plotagens;
- Imagem de satélite;
- Notebooks para a equipe de campo
- GPS de navegação pessoal
- 02 camionetes 4x4, ou o aluguel
- Máquinas fotográficas digitais

Etapa 2 - Plano de Ação

As atividades de campo e laboratório, Etapa 1, irão subsidiar com informações a elaboração dos programas de execução. Cada área, cada ambiente, e mesmo cada região mapeada responderá com aptidões e restrições, não só do ponto de vista físico e biológico, mas também socioeconômico e político. Todas as prerrogativas devem ser observadas a fim de se evitar ações que possam ser travadas por questões burocráticas, ou em impasse sobre o uso e

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 55
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

ocupação das terras, questões de reforma agrária, disputas judiciais, entre tantos outros entraves.

Do ponto de vista físico e biológico, as restrições que fazem efeito a recuperação ambiental podem ser sanadas através de métodos específicos de abordagem do problema, como adubação, irrigação, uso de espécies resistentes, entre outros métodos, mas desde que os trâmites burocráticos estejam resolvidos e se permita a instalação dos programas de plantio e manutenção.

Os projetos específicos vão definir a metodologia a ser aplicada para cada APP a ser recuperada, o número de mudas a ser plantadas, a implantação ou não de viveiro florestal, a adoção de sistemas de agroflorestas consorciadas às APP's, o método de conservação, o envolvimento da sociedade local, e os parceiros financiadores e colaboradores.

Período de elaboração: Um ano

Meta: Ter produzido ao final de um ano, após a conclusão do mapeamento, um plano de ação embasado nas informações corrigidas na construção de um sistema de informação geográfica (SIG), contendo todos os dados referentes às APP's da bacia PA1.

Metodologia básica:

De posse dos mapas e bancos de dados georreferenciados, uma equipe multidisciplinar deverá ser composta para construir um relatório de planejamento das ações de conservação. Esta equipe deve ser integrada por membros das comunidades atingidas, tais como associações de agricultores, representantes do poder público municipal e estadual, técnicos capacitados nas áreas de agronomia, biologia, engenharia civil, hidrologia, economistas, geógrafos, assistentes sociais, etc., para que possam discutir de forma ampla as ações a serem levantadas e executadas na terceira etapa do presente Programa.

O relatório, baseado na percepção humana e física, desenvolvida através do mapeamento, deverá conter as seguintes diretrizes:

- a- Estabelecer geograficamente a área de preservação permanente da bacia PA1;
- b- Apontar os principais problemas ambientais no âmbito das APP's , bem como as soluções passíveis de correção;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 56
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

- c- Identificar os principais empecilhos para a solução dos problemas levantados e sugerir alternativas – compensatória ou mitigatória para cada caso;
- d- Definir as estratégias de ação para a solução de cada problema;
- e- Definir competências para a execução das ações;
- f- Definir o investimento necessário para cada ação e a fonte de recursos necessária para tal;
- g- Definir o sistema de gestão e monitoramento da execução de cada ação.

Recursos Humanos

Equipe mínima

- Biólogo;
- Engenheiro Florestal;
- Estagiários

Equipamentos: Os equipamentos da Etapa 1 poderão ser aproveitados.

Etapa 3 - Recuperação e Conservação Ambiental

De posse das informações levantadas na fase de mapeamento, Etapa 1, será possível traçar uma abordagem para solucionar os problemas que envolvem a recuperação das APP's, administrando possíveis conflitos de uso da terra e promovendo a recuperação ambiental. A elaboração dos relatórios faz a parte crítica e cognitiva, definindo métodos e ações para cada caso. Por último define-se e executam-se as ações, sejam elas a demarcação das áreas, a produção de mudas, o treinamento de gestores, a implantação de um viveiro e/ou o plantio e sua eventual manutenção ao longo dos anos subsequentes.

Período de implantação: Indeterminado

Meta: Cumprir os objetivos traçados no relatório de planejamento ao longo dos anos subsequentes a disponibilização deste. Deverá envolver todos os setores atingidos, e contar com apoio financeiro e tecnológico de diversos parceiros a serem listados no relatório. Sendo um programa que visa um status contínuo de qualidade ambiental, este deverá ter um prazo indeterminado para sua execução, visto que tais atividades se mostram como contínuas e ininterruptas para que de fato possa haver conservação ambiental na bacia.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 57
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Metodologia Básica:

A implantação das ações deverá ser uma das etapas mais onerosas, de grandes dificuldades logísticas e de material humano. Porém esta etapa só deverá ser executada após a conclusão do relatório de planejamento, que deverá ser construído com a participação direta dos setores envolvidos no âmbito das APP's do rio Pardo.

As ações só poderão ser executadas com a anuência das comunidades, proprietários rurais, líderes locais, e principalmente sob permissão ou licenciamento dos órgãos de meio ambiente estadual e municipal.

Cada ação deverá observar metodologias específicas, e que serão apresentadas, discutidas e aprovadas pelo grupo gestor do Programa de Ação. Conforme apresentado, cada ação será resultado de um estudo prévio iniciado pelo mapeamento, averiguado nas ações de campo, e finalmente discutido pelo grupo gestor, que desenvolverá a execução da ação conforme o nível de complexidade, grau de dificuldade, logística, aporte financeiro e recursos humanos disponíveis.

Modelo de Plano de Ação

Estudo de caso: Recuperação de APP's nas margens do Córrego do Salto, município de Rio Pardo de Minas.

Os membros do CBH do Rio Mosquito e Afluentes Mineiros do Rio Pardo forneceram um cadastro de nascentes com problemas de desmatamento e assoreamento, conforme **Anexo II**. Deste cadastro foi selecionado o Córrego do Salto para servir como piloto no estudo de caso, em virtude de muitos dos rios que foram apontados no cadastro não puderam ser localizados diretamente nos mapas devido à escala de trabalho.

O Córrego do Salto, **Figura 4.1**, é um dos afluentes do rio Pardo. O córrego possui cerca de 11 quilômetros de extensão, e sua largura não ultrapassa os 10 metros de média.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 58
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

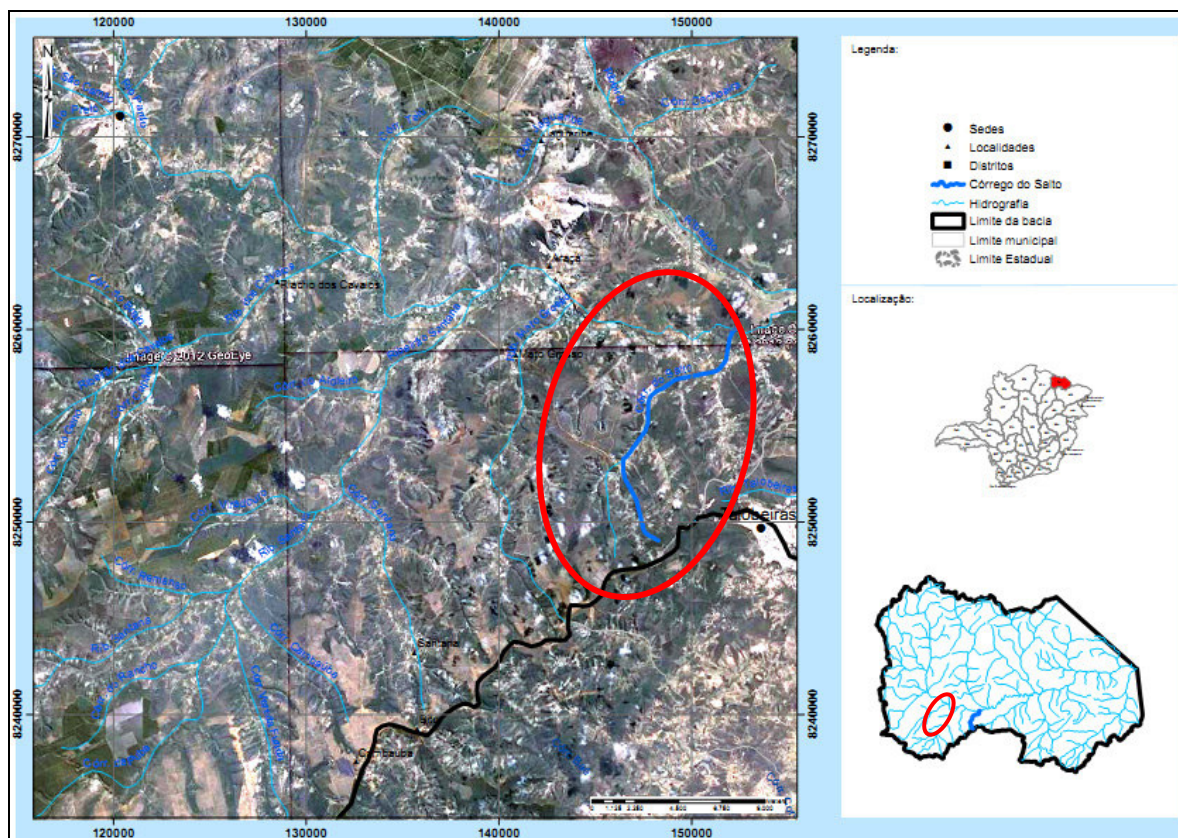


Figura 4.1 - localização do Córrego do Salto, no município de Rio Pardo de Minas, na bacia do rio Pardo

As áreas de preservação permanente do Córrego do Salto somam 63,3 hectares, levando em consideração uma largura de 30 metros em cada margem. O mapeamento das APP's indica um déficit de vegetação protetora na ordem de 44,2 hectares.

Desta forma, para a recuperação deste montante, será necessária a aplicação do seguinte plano de ação.

1- **Envolvimento da comunidade;**

2- **Demarcação das áreas de reflorestamento;**

3- **Implantação de um viveiro florestal** – estima-se que será necessário o plantio de uma muda para cada quatro metros quadrados (espaçamento de 2 x 2 metros, **Figura 4.2**), o que corresponderá a uma produção de 375.000 mudas. Para o primeiro anos após o plantio, estima-se uma perda de 15%, onde deverão ser cultivadas mais 56.250 mudas, e num segundo ano, uma perda de 10%, ou seja, mais 37.500 mudas. Ao longo de 3 anos, deverão ser produzidas ou adquiridas 468.750 mudas de essências nativas do cerrado mineiro.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 59
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

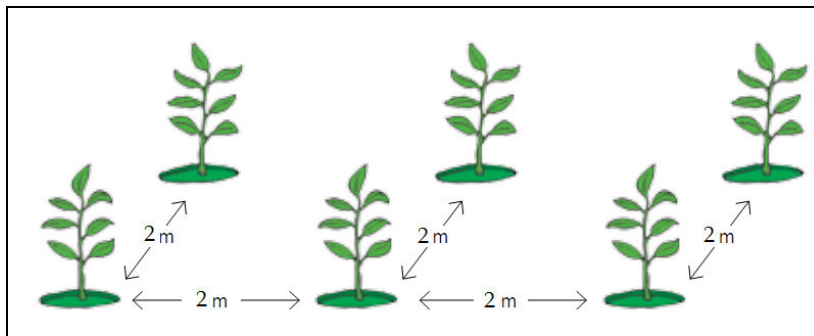


Figura 4.2 – Espaçamento das mudas

No intuito de minimizar os custos, é possível implantar um viveiro que tem a capacidade de produzir 100.000 mudas por ano, e este atender a toda microbacia, contudo, o ideal é a implantação de pelo menos dois viveiros, já que a distância entre os diferentes pontos de plantio poderá causar aumento nos custos de transporte de mudas e insumos.

A seguir apresentam-se algumas considerações para implantação do viveiro florestal para atendimento ao programa de recuperação de APP's.

Viveiro Florestal Simplificado

i. Produtos e serviços

Mudas de essências florestais nativas (provenientes de sementes coletadas em matas da região);

ii. Principais características

Mudas de espécies nativas: provenientes de sementes coletadas em remanescentes naturais, o que representa maior capacidade de adaptação ao clima regional, tipo de solo e pragas;

iii. Sistema de produção a ser adotado

Produção de mudas a partir de sementes de espécies nativas (coletadas em remanescentes de Cerrado), implantadas em viveiro de recipiente de plástico. A **Figura 4.3** apresenta resumidamente o fluxo do processo produtivo.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 60
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

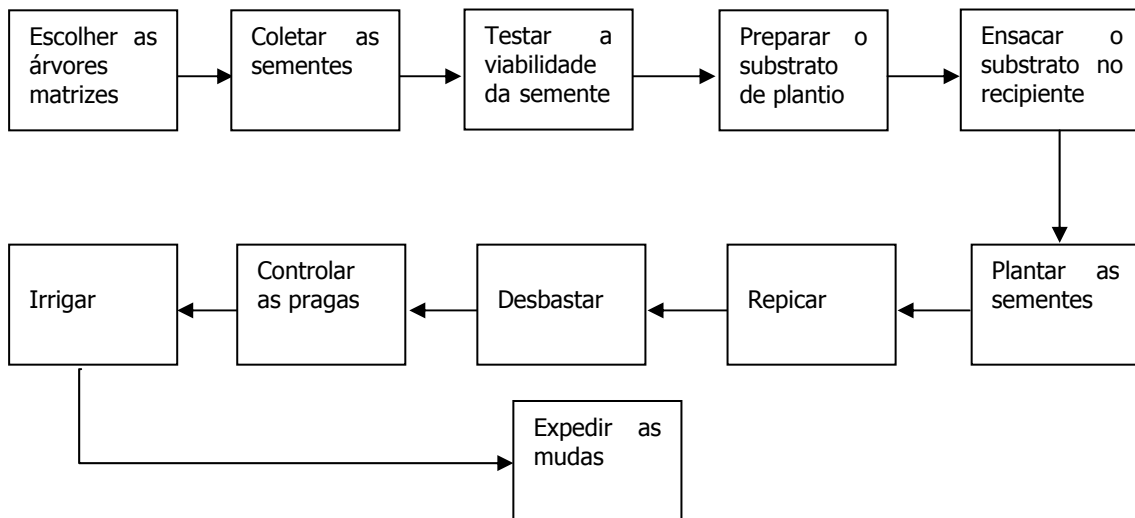


Figura 4.3 – Fluxo do Processo Produtivo – Essências florestais nativas

iv. Arranjo físico

Etapa Coleta de sementes:

- 1- Seleção de áreas remanescentes florestais;
- 2- Remanescentes: seleção de árvores matrizes (idade, fitossanidade, vigor de floração e frutificação) - coleta de sementes.

Etapa análise de sementes:

- 3- Laboratório de análise – Amostragem, teste de umidade, teste de germinação.

Etapa viveiro

- 4- Viveiro – Área externa para mistura do substrato – terra preta – cama de galinha – torta de cana, etc.;
- 5- Viveiro – ensacamento do substrato e distribuição dos recipientes nos canteiros;
- 6- Viveiro – plantio das sementes e tratos culturais – adubação, rega, repicagem, controle de pragas (eventual) – Muda pronta para comercialização (tempo estimado de 2 a 4 meses após a germinação)

Tem-se o arranjo físico das etapas de coleta, análise e viveiro na **Figura 4.4**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 61
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

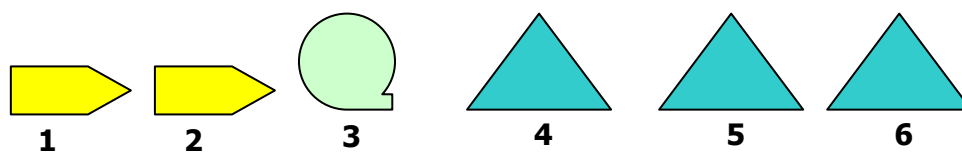


Figura 4.4 – Arranjo físico

v. Implantação do viveiro de mudas florestais

Especificações:

- Canteiros de recipientes 30m x 1m (20) e 25m x 1 m (20) com espaçamento de 50 cm entre eles;
- Dois canteiros de 25 x 1m serão convertidos em canteiros de germinação, com substrato arenoso;
- Os canteiros de germinação serão utilizados para semeadura direta e posterior repicagem para os sacos de polietileno;
- Total de canteiros de recipientes 38
- Canteiros de 30m x 1m – cada um suporta 3000 recipientes (mudas), este número poderá variar de acordo com o diâmetro do recipiente plástico;
- Canteiros de 25m x 1m – cada um comporta 2500 recipientes, totalizando 45.000 mudas; os dois blocos de canteiros suportarão então no máximo 105.000 mudas;
- A estrutura do viveiro será de madeira, alvenaria ou tubos de aço, que pode ser de material reciclado ou sucata. Ao todo são necessárias 91 colunas. O sombreamento será feito com sombrite de cor preta, com malha permitindo 50% de luminosidade – serão necessários 2.100 m² de sombrite. A amarração do sombrite será feita com arame galvanizado;
- Proteção externa contra a entrada de animais pastadores (cerca de sombrite verde de 1,5 m altura- área de 258,75 m²);
- O solo deverá ser planeado e levemente inclinado para facilitar a drenagem natural e coberto por uma camada de 3 cm de brita nº 01, com um volume estimado de 63 m³. A brita facilita a drenagem evitando empoçamento;
- Instalação elétrica e hidráulica;
- Sistema de irrigação manual.

Do **Quadro 4.1** ao **Quadro 4.6** tem-se um demonstrativo dos custos para a implantação do viveiro, desde os equipamentos e materiais para a construção e manutenção do viveiro, coleta de sementes, funcionários e plantio.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 62
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 4.1 – Relação de equipamentos e materiais para construção do viveiro

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Sombrite preto 50% (m ²)	m ²	800	4,00	3200,00
Sombrite verde 25% (m ²)	m ²	90	2,60	234,00
Colunas (madeira, aço ou tubos de irrigação)	-	-	-	4.000,00
Brita nº 1 (m ³)	m ³	50	66,00	3300,00
Arame galvanizado para armação viveiro (kg)	kg	15	6,00	90,00
Total				10.824,00

Quadro 4.2 – Relação de equipamentos para manutenção do viveiro e coleta de sementes

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
Mangueira plástica 30m (und.)	unid.	2	25,00	50,00
Pá (und.)	unid.	2	30,00	60,00
Pazinha (und.)	unid.	5	8,00	40,00
Tesoura de poda (und.)	unid.	5	15,00	75,00
Enxadas (und.)	unid.	2	30,00	60,00
Cavador (und.)	unid.	2	40,00	80,00
Malha de aço p/ peneira (m ²)	m ²	2	25,00	50,00
Carro de mão (und.)	unid.	2	100,00	200,00
Caixa d'água 500 L (und.)	unid.	2	150,00	300,00
Podões	unid.	2	35,00	70,00
Cinturão de segurança	unid.	2	60,00	120,00
Bomba Costal para defensivos (und.)	unid.	2	120,00	240,00
Bomba de fumigação manual 10L (und.)	unid.	2	150,00	300,00
Aguador /regador manual (und.)	unid.	2	25,00	50,00
Sacos plásticos de polietileno (milheiro) 235.000 mudas	unid.	75	10,00	750,00
Total				2.445,00

Quadro 4.3 – Aluguel de veículos

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário mensal (R\$)	Período (meses)	Valor Total (R\$)
Camionete Pick up 4x4	unid.	1	5.600,00	24	134.400,00
Combustível	L.mês	262	2,10	24	13.204,80
Trator e carroção	unid.	1	2.000,00	6	18.000,00
Total					239.407,20

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 63
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 4.4 – Relação de funcionários

Discriminação	Quantidade	Período de trabalho (meses)	Salário bruto unitário (R\$)	Salário líquido unitário (R\$)	Valor total (2 anos)
	(a)	(b)	(c)	(R\$)	(a x b x c)
Biólogo ou eng. Agrônomo / florestal	1	24	3500,00	2625,00	84000,00
Técnico agrícola	2	24	1800,00	1350,00	43200,00
Funcionários de manutenção	6	24	1200,00	900,00	86400,00
Coletores	2	12	900,00	675,00	10800,00
Motorista	2	24	900,00	675,00	21600,00
Total					246.000,00

Quadro 4.5 – Plantio por hectare – 2500 mudas por hectares

Discriminação	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total com tributos (R\$)
Adubo super simples	500 kg	0,79	395
Serviço - Roço	07 funcionários	23,28	285,89
Serviço – Abertura de covas	04 funcionários	23,28	163,37
Serviço – Adubação	01 funcionário	23,28	40,84
Serviço - Distribuição de mudas	02 funcionários	23,28	81,68
Serviço - Plantio	02 funcionários	23,28	81,68
Administração	01 funcionário	36,39	63,84
Total			1112,31

No **Quadro 4.6** Erro! Fonte de referência não encontrada. é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação do viveiro. Observa-se que o valor total para o viveiro é de R\$ 554.641,56 apresentando, assim, um valor de R\$ 3,94 por muda. Considerando 2.500 mudas por hectare, tem-se um custo na Etapa 3 de R\$ 9.860,29 por hectare.

Quadro 4.6 – Resumo dos custos de implantação e operação do viveiro

Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Total (R\$)
Construção dos viveiros	1	10.824,00	10.824,00
Equipamentos	1	2.445,00	2.445,00
Aluguel de veículos	1	232.804,80	232.804,80
Técnicos e funcionários	1	246.000,00	246.000,00
Plantio (mudas)	140.625	1.112,32 (para 2500 mudas)	62.567,76
Total			554.641,56
Valor da muda			R\$ 3,94
Valor do hectare			R\$ 9.860,29

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 64
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 4.7 - Observações

Observações:

- i. Área do viveiro deverá ser obtida por doação ou cessão temporária;
- ii. Para minimizar os custos, o pessoal envolvido no plantio poderá ser composto por voluntários;
- iii. Veículos e máquinas poderão ser cedidos ou emprestados por órgãos públicos e privados;
- iv. O viveiro poderá vender mudas a terceiros, servindo para custear os gastos do mesmo.

Considerando os funcionários voluntários e uma parte dos veículos cedidos pelos órgãos públicos e/ou privados, de acordo com as observações citadas no **Quadro 4.7**, tem-se o valor de R\$ 1,55 por muda conforme apresenta o **Quadro 4.8**, ou seja, a partir destas considerações o valor de 2500 mudas por hectare é R\$ R\$ 3.864,22.

Quadro 4.8 – Resumo dos custos de implantação e operação do viveiro com funcionários voluntários e parte dos veículos cedidos por órgãos públicos e/ou privados

Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Total (R\$)
Viveiro construção	1	10.824,00	10.824,00
Equipamentos	1	2.445,00	2.445,00
Aluguel de veículo	1	165.604,80	165.604,80
Técnicos e funcionários	voluntários		
Plantio (mudas)	162.500	1.112,32	72.300,53
		(para 2500 mudas)	
Total			251.174,33
Valor da muda			R\$ 1,55
Valor do hectare			R\$ 3.864,22

4.6. Inter-Relação com Outros Programas

Esta Ação Programática se inter-relaciona com as AP's na área de agricultura, saneamento urbano e rural, que afetam diretamente na conservação ambiental da bacia. Ações não planejadas ou que não estejam em consonância entre os diferentes programas poderão prejudicar o perfeito desenvolvimento das ações, ou simplesmente se tornarem redundantes, ineficientes ou se chocarem em concepção, metodologia, desenvolvimento e investimento.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 65
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

A equipe de trabalho a ser composta para a execução deste programa deverá buscar um relacionamento entre esses diferentes programas, buscando maximizar as ações, diminuir eventuais incompatibilidades de ações e envolver ao máximo as demais equipes na busca de soluções ambientais amplas e compatíveis com esses diversos programas.

4.7. Recursos Humanos e Materiais

A equipe prevista envolve pessoal para montagem da base de informação e de planejamento e controle, apoio de escritório, bem como equipe de campo para execução dos levantamentos de detalhes necessários para as fases do plano de ação e orçamento detalhado.

No item de Metodologia, tem-se a descrição da equipe juntamente com os equipamentos e materiais necessários para a implementação da ação programática.

4.8. Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas na implementação desta Ação Programática, são:

- SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
- IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
- IEF – Instituto Estadual de Florestas
- FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente
- Comitê da Bacia Hidrográfica PA1
- UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
- Prefeituras Municipais inseridas na bacia PA1

4.9. Cronograma Físico de Execução

Neste item é apresentado no **Quadro 4.9** um quadro resumo da ação programática com as etapas, metas e duração das mesmas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 66
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Quadro 4.9 – Quadro resumo das etapas e metas

Etapas	Metas	Duração
Etapa 1	Apresentar ao final do período um mapa da bacia PA1, contendo todas as Áreas de Preservação Permanente, bem como o desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfico (SIG) com informações sobre: classe de declividade; uso do solo; vegetação natural; fontes potencialmente poluidoras; comunidades urbanas, industriais, silviculturais, indígenas, quilombolas e sítios históricos; nascentes e rios	01 ano
Etapa 2	Ter produzido ao final de um ano, após a conclusão do mapeamento, um plano de ação embasado nas informações corrigidas na construção de um sistema de informação geográfica (SIG), contendo todos os dados referentes às APP's da bacia PA1.	01 ano
Etapa 3	Cumprir os objetivos traçados no relatório de planejamento ao longo dos anos subsequentes a disponibilização deste. Envolvendo todos os setores atingidos, e contando com apoio financeiro e tecnológico de diversos parceiros a serem listados no relatório. Sendo um programa que visa um status contínuo de qualidade ambiental, este deverá ter um prazo indeterminado para sua execução, visto que tais atividades se mostram como contínuas e ininterruptas para que de fato possa haver conservação ambiental na bacia.	contínuo

O cronograma físico-financeiro de execução da ação programática é apresentado no **Quadro 4.10**, conforme as etapas e duração das mesmas, já no **Quadro 4.11** é apresentado o cronograma físico-financeiro da AP com as observações apresentadas no **Quadro 4.7**, considerando funcionários voluntários e parte dos veículos cedidos por órgãos públicos e/ou privados.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 67
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 4.10 – Cronograma físico-financeiro de execução da ação programática

Etapas	Discriminação	Duração	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano	165.120																			
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano		73.068																		
Etapa 3	150 ha	3 anos			282.733	271.909																
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano		165.120																		
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano				73.068																
Etapa 3	150 ha	3 anos					271.909	271.909														
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano					165.120															
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano						73.068														
Etapa 3	150 ha	3 anos							271.909	271.909												
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano								165.120												
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano									73.068											
Etapa 3	150 ha	3 anos										271.909	271.909									
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano											165.120									
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano												73.068								
Etapa 3	150 ha	3 anos													271.909	271.909						
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano														165.120						
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano															73.068					
Etapa 3	150 ha	3 anos																271.909	271.909			
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano																	165.120			
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano																		73.068		
Etapa 3	150 ha	3 anos																		271.909	271.909	
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano																			165.120	
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano																				73.068
Etapa 3	93 ha	3 anos																				271.909

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 68
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 4.11 – Cronograma físico-financeiro de execução da ação programática, com funcionários voluntários e veículo cedido por órgãos públicos e/ou privados

Etapas	Discriminação	Duração	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano	165.120																			
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano		73.068																		
Etapa 3	150 ha	3 anos			109.351	120.175																
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano			165.120																	
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano				73.068																
Etapa 3	150 ha	3 anos					120.175	120.175														
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano					165.120															
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano						73.068														
Etapa 3	150 ha	3 anos							120.175	120.175												
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano								165.120												
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano									73.068											
Etapa 3	150 ha	3 anos										120.175	120.175									
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano																				
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano																				
Etapa 3	150 ha	3 anos																				
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano																				
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano																				
Etapa 3	150 ha	3 anos																				
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano																				
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano																				
Etapa 3	150 ha	3 anos																				
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano																				
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano																				
Etapa 3	150 ha	3 anos																				
Etapa 1	Diagnóstico	01 ano																				
Etapa 2	Plano de Ação	01 ano																				
Etapa 3	93 ha	3 anos																				120.175 120.175

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 69
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Observa-se no cronograma do **Quadro 4.10** que há a possibilidade de recuperação de aproximadamente 562 hectares de mata ciliar no período de 20 anos com um custo total de R\$ 7.048.874 e levando em considerações as observações do

Quadro 4.7, apresentadas nos valores do **Quadro 4.11**, o custo total é de R\$ 4.296.021.

4.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

Do **Quadro 4.12** ao

Quadro 4.17 são apresentados os custos de cada Etapa para execução desta Ação Programática. Para a Etapa 1, etapa de diagnóstico e mapeamento, tem-se o custo de R\$ 166.620,00 (

Quadro 4.14), já na Etapa 2, etapa do plano de ação, o custo total é de R\$ 73.068,00, (

Quadro 4.17). Os valores referente à Etapa 3, etapa de recuperação e conservação ambiental, encontram-se descritos na Metodologia (item 0).

Os valores apresentados na **Quadro 4.18** mostram que serão necessários R\$ 792.829,56 (setecentos e noventa e nove mil, oitocentos e vinte e nove reais e cinquenta e seis centavos) para recuperar 45 ha de mata ciliar, durante o período de quatro anos (diagnóstico, plano de ação e recuperação), assim, o valor do hectare incluindo todas as etapas (Etapa 1, Etapa 2 e Etapa 3) é de R\$ 17.618,43. E, o valor total dos custos levando em consideração as observações do

Quadro 4.7 é de R\$ 489.362,33 (quatrocentos e oitenta e nove mil, trezentos e sessenta e dois reais e trinta e três centavos), conforme

Quadro 4.19, ou seja, por hectare tem-se o valor de R\$ 10.874,71.

- Etapa 1

Quadro 4.12 – Material para realização do diagnóstico

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Diárias	unid.	90	250,00	22.500,00
Aluguel de veículo	unid.	30	200,00	6.000,00
Combustível	L.mês	200	2,10	420,00
Imagem de satélite	unid.	1	8.000,00	8.000,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 70
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Computador completo	unid.	4	3.000,00	12.000,00
Plotagens	unid.	10	20,00	200,00
Notebooks para a equipe de campo	unid.	1	4.000,00	4.000,00
GPS de navegação pessoal	unid.	4	1.000,00	4.000,00
máquinas fotográficas digitais	unid.	4	500,00	2.000,00
Material de escritório	mês	12	500,00	6.000,00
Total				65.120,00

Quadro 4.13 – Relação dos técnicos

Discriminação	Quantidade	Período	Salário bruto	Salário líquido	Valor total
	(a)	(b)	(c)		(a x b x c)
Engenheiro Florestal	1	5	6000,00	4500,00	30.000,00
Cartógrafo	1	1	5000,00	3750,00	5.000,00
Biólogo	1	5	3500,00	2625,00	17.500,00
Engenheiro Civil	1	8	4000,00	3000,00	32.000,00
Estagiários na área de:	4	5	400,00	300,00	8.000,00
Guias locais	2	5	900,00	675,00	9.000,00
Total					101.500,00

Quadro 4.14 – Resumo dos custos da Etapa 1

Discriminação	Total (R\$)
Material/Equipamentos	65.120,00
Técnicos	101.500,00
Total	166.620,00

- Etapa 2

Quadro 4.15 – Material para realização do plano de ação

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Apoio para as Reuniões	unid.	5	500	2500
Diárias	unid.	42	250,00	10.500,00
Aluguel de veículo	unid.	42	200,00	8.400,00
Combustível	L.mês	80	2,10	168,00
Material de escritório	Vb	1	2.000,00	2.000,00
Total				23.568,00

Quadro 4.16 – Relação dos técnicos

Discriminação	Quantidade	Período	Salário bruto	Salário líquido	Valor
	(a)	(b)	(c)		(a x b x c)
Engenheiro Florestal	1	5	6000,00	4500,00	30.000,00
Biólogo	1	5	3500,00	2625,00	17.500,00
Estagiários na área de:	1	5	400,00	300,00	2.000,00
Total					49.500,00

Quadro 4.17 – Resumo dos custos da Etapa 2

Discriminação	Total (R\$)
Material/Equipamentos	23.568,00
Técnicos	49.500,00
Total	73.068,00

- Etapa 3

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 72
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Os custos encontram-se apresentados do **Quadro 4.1** ao **Quadro 4.8** , item Metodologia (0).

- Custos totais da Ação Programática

Quadro 4.18 – Resumo dos custos da AP

Discriminação	Valor unitário
Etapa Um	165.120,00
Etapa Dois	73.068,00
Etapa Três	554.641,56
Total	792.829,56

Quadro 4.19 – Resumo dos custos da AP com funcionários voluntários e veículo cedido por órgãos públicos e/ou privados

Discriminação	Valor unitário
Etapa Um	165.120,00
Etapa Dois	73.068,00
Etapa Três	251.174,33
Total	489.362,33

4.11. Legislação Aplicável

Legislação federal e estadual pertinente ao tema específico da Ação Programática.

O presente Programa baseia-se na proteção e conservação das APP's, visto que existe uma série de mecanismos Legais que apoiem esta conduta, já que, numa bacia hidrográfica, as APP's refletem os pontos mais críticos que definem a estabilidade ambiental da bacia como um todo.

Desta forma, lista-se abaixo uma série de matérias legais que mencionam a proteção das APP's:

Resolução do CONAMA nº 09, de 24/10/1996

Define "corredores entre remanescentes" citado no artigo 7º do Decreto nº 750/93, bem como estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção. O Artigo 1º desta Resolução caracteriza Corredor entre remanescentes como sendo "faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes".

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 73
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Nesta Resolução, os corredores entre remanescentes constituem-se pelas “**matas ciliares** em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei, e pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e **Áreas de Preservação Permanente**”.

Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, intitulado como o Novo Código Florestal, onde mesmo revoga a Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), vem a ser o principal instrumento legal que rege o uso do patrimônio natural em território brasileiro.

A Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, em seu Artigo 3º define:

I - ...;

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - ...;

No capítulo II desta Lei (Das áreas de preservação permanente), Seção I (Da delimitação das áreas de preservação permanente), o Artigo 4º define:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 74
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela **Medida Provisória 571** de 2012).

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - ...;

VII - ...;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 75
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

X - ...;

XI - ...;

XI – ...

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

II - proteger as restingas ou veredas;

III - proteger várzeas;

IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

VII - assegurar condições de bem-estar público;

VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.

IX – proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

Em seu Artigo 7º, o novo “Código Florestal” define que a vegetação situada nas APP’s deve ser de responsabilidade do proprietário ou possuidor da área, devendo ser mantida, sendo o mesmo obrigado a recompor caso seja degradada (§ 1º).

A Lei 12.651, em seu CAPÍTULO XIII - DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS, na Seção II (Das Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente), observa em seu Artigo 61, que “nas Áreas de Preservação Permanente é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	76

agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012)”.

Resolução do CONAMA nº 302, de 20/03/2002

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, define em seu Artigo 2º:

I - Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;

II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Resolução do CONAMA nº 303, de 20/03/2002

Em seu Artigo 3º, vem definir quais são as áreas consideradas de **Preservação Permanente** no território nacional.

4.12. Acompanhamento e Avaliação:

O presente Programa inicia-se por meio da elaboração de pelo menos dois produtos: Banco de dados georreferenciado das APP's da bacia PA1, e um relatório com o planejamento e as ações a serem executadas.

Nos dois primeiros anos, a equipe de mapeamento e elaboração do SIG deverá apresentar relatórios de atividades semestrais, e ao final deste período, apresentar os produtos – banco de dados, SIG e mapas temáticos.

A partir do 3º ano, os produtos acima relacionados deverão servir como ferramentas padrão para o desenvolvimento do Plano de Ação, que deverá ser “construído” com a participação de lideranças locais, comunidades e poder público, não devendo ser uma iniciativa unilateral da equipe de trabalho responsável pelo Programa de Conservação Ambiental.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 77
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

Reuniões com os membros da equipe de trabalho servirão como monitoramento, bem como um relatório deverá ser apresentado 6 meses após o início das atividades. Ao final de um ano, o relatório deverá estar devidamente concluído.

A última etapa, a execução das ações, deverá ser monitorada por uma equipe escolhida durante a fase de elaboração do relatório. Instituições públicas municipais e estaduais devem ser envolvidas para licenciar e fiscalizar as diversas atividades listadas no relatório de planejamento de ações de conservação ambiental.

4.13. Bibliografia Relacionada

ALVES, L.M. Sistemas de Informação Geográfica como instrumentos para o planejamento de uso da terra, em bacias hidrográficas. Viçosa – MG: UFV, 1993. 112p. (Tese de Doutorado).

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S.de. Geoprocessamento para projetos ambientais - INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. In: www.dpi.inpe.br/spring. São José dos Campos – SP, março de 1996.




GRÁCIA, T. Áreas de preservação permanente: 1980 – Ano da conservação do solo. In: Anais do IV Congresso Florestal Estadual, Nova Prata, RS. p35-37. 1980.

MARTINS, A. K. E.; SARTORI NETO, A.; MARTINS, I. C. de M.; BRITES, R. S.; SOARES, V. P. Uso de um Sistema de Informações Geográficas para indicação de corredores ecológicos no município de Viçosa-MG. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v22, nº3. p373-380. 1999.

MEDEIROS, J.S. de. Banco de dados geográficos e redes neurais artificiais: Tecnologias de apoio à gestão do território. Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.. São Paulo, 1999. 221p. Tese de Doutorado.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 78
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

4.14. Ficha-Resumo

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1	
Ação Programática a: Preservação de Matas Ciliares e de Áreas de Nascentes	
Programa de Ação 1: Proteção Ambiental	
Justificativa: A função das matas de ciliares, especialmente quando em áreas de nascente, é a de promover a estabilidade do solo contra os efeitos da ação hídrica, seja ele pela chuva, ou pelas águas superficiais dos rios em contato com as margens dos mesmos. Além disto, ao evitarem o pisoteio de animais podem manter as condições de infiltração e oferecer proteção contra erosão. As perdas de solo agravam por um lado a produtividade agrícola, e por outro ocasionam o assoreamento dos cursos de água. Rios assoreados impedem a navegação, dificultam o deflúvio, podem ocasionar alagamentos por transbordamento das margens e geram impactos na ictiofauna e ictiofauna. Em todos esses casos há prejuízos diretos ao meio ambiente e à economia, tais como redução e extinção de espécies, danos a lavouras e áreas urbanizadas, diminuição de cobertura vegetal e perda de biodiversidade com a redução da matas ciliares. Programas de recuperação de matas ciliares e de proteção de nascentes devem ser implantados a fim de minimizar tais riscos, além de promover uma melhor qualidade ambiental dos ecossistemas hídricos regionais.	
Objetivos e Metas: O objetivo desta Ação Programática é criar meios para a recuperação de ambientes naturais nas margens dos rios e das nascentes que compõem a bacia hidrográfica do rio Pardo no horizonte de planejamento do PDRH – PA1. A meta a ser alcançada com esta ação visa propiciar a recuperação de áreas desmatadas ou de adiantado estágio de degradação ambiental, levando sempre em consideração a melhoria da qualidade dos ecossistemas presentes na bacia, aliado aos demais programas ambientais, sociais e econômicos como um todo.	
Descrição Sucinta: Adotar medidas para recuperar ambientes naturais nas margens dos rios e das nascentes que compõem a bacia hidrográfica do rio Pardo no horizonte de planejamento do PDRH – PA1. O programa ambiental baseia-se no desenvolvimento de três etapas: Etapa 1 – Diagnóstico e Mapeamento: mensurar, diagnosticar, cartografar, e relatar os problemas ambientais observados nas APP's; Etapa 2 – Plano de Ação: definir as ações a serem executadas; e Etapa 3 – Recuperação e Conservação Ambiental: demarcação das áreas de recuperação; implantação de viveiro florestal ou adoção de sistema de compra de mudas; produção de mudas ou aquisição; reflorestamento ou enriquecimento florestal de margens de rios e nascentes, entre outras ações específicas. Estima-se serem necessários 20 anos (2013 – 2032) e recursos financeiros da ordem de R\$ 7.048.874 para implantar todas as ações destinadas preservação de matas ciliares e de áreas de nascentes.	
Prazo de Execução: 20 anos	Prioridade: Média
Estimativa de Custos: R\$ 7.048.874,00	Execução: Médio prazo
Instituições Responsáveis: SEMAD, IGAM, IEF, FEAM, CBH-PA1, UFMG, AAPIVAJE, Prefeituras Municipais, CBH PA1.	

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 79
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

ANEXO I

A seguir apresenta-se na íntegra o artigo 61^a, b e c, artigos 62 e 63, que discute sobre o uso e conservação das APP's propriedades de pequeno, médio e grande porte.

Art. 61-A. Nas Áreas de Preservação Permanente é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 1^o Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012). – *isto significa que, em pequenas propriedades com área de até um módulo fiscal, caso as APP's de margem de rio já estiverem ocupadas com plantios agrícolas antes de 2008, será possível manter os plantios, respeitando uma faixa de 5 metros de cada lado rio, seja ele de que largura for. Esta faixa, contudo, deverá ser reflorestada.*

§ 2^o Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independente da largura do curso d'água. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012). – *Neste caso, imóveis com um a dois módulos fiscais a faixa de proteção aumenta para oito metros de largura na margem dos rios, seja qual for a largura do rio.*

§ 3^o Para os imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012). *Desta vez, imóveis maiores, com dois a quatro módulos, a faixa marginal dos rios passa para quinze metros para cada lado, os quais devem ser reflorestados, ou seja, a lavoura deverá ser substituída por reflorestamento.*

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 80
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

§ 4º Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais: (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

I - em 20 (vinte) metros, contados da borda da calha do leito regular, para imóveis com área superior a 4 (quatro) e de até 10 (dez) módulos fiscais, nos cursos d'água com até 10 (dez) metros de largura; e (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012). *Este será o limite mínimo do tamanho da propriedade, de quatro a dez módulos fiscais, onde é possível manter uma faixa marginal de rio menor do que prevê o Art. 4º. Neste caso, o proprietário deste pequeno a médio imóvel poderá manter uma faixa de apenas vinte metros de largura para rios com até dez metros de largura.*

II - nos demais casos, em extensão correspondente à metade da largura do curso d'água, observado o mínimo de 30 (trinta) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012). *Por exemplo, em rios com dez a cinquenta metros de largura, a faixa marginal seria de cinquenta metros em cada margem, porém, neste tipo de propriedade é possível deixar uma faixa marginal de trinta metros. Em rios de cinquenta a duzentos metros, a faixa marginal será de cem metros, porém será possível deixar uma marginal de cinquenta metros, ou seja, a metade.*

§ 5º Nos casos de áreas rurais consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de: (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

I - 5 (cinco) metros, para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal; (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

II - 8 (oito) metros, para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais; e (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

III - 15 (quinze) metros, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	81

§ 6º Para os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de lagos e lagoas naturais, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição de faixa marginal com largura mínima de: (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

I - 5 (cinco) metros, para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal; (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

II - 8 (oito) metros, para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais; (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

III - 15 (quinze) metros, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais; e (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

IV - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 7º Nos casos de áreas rurais consolidadas em veredas, será obrigatória a recomposição das faixas marginais, em projeção horizontal, delimitadas a partir do espaço brejoso e encharcado, de largura mínima de: (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

I - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área de até 4 (quatro) módulos fiscais; e (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

II - 50 (cinquenta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 8º Será considerada, para os fins do disposto no **caput** e nos §§ 1º a 7º, a área detida pelo imóvel rural em 22 de julho de 2008. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 9º A existência das situações previstas no **caput** deverá ser informada no CAR para fins de monitoramento, sendo exigida, nesses casos, a adoção de técnicas de conservação do solo e da água que visem à mitigação dos eventuais impactos. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 82
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

§ 10. Antes mesmo da disponibilização do CAR, no caso das intervenções já existentes, é o proprietário ou possuidor responsável pela conservação do solo e da água, por meio de adoção de boas práticas agrônômicas. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 11. A realização das atividades previstas no **caput** observará critérios técnicos de conservação do solo e da água indicados no PRA previsto nesta Lei, sendo vedada a conversão de novas áreas para uso alternativo do solo nesses locais. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 12. Será admitida a manutenção de residências e da infraestrutura associada às atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural, inclusive o acesso a essas atividades, independentemente das determinações contidas no **caput** e nos §§ 1^o a 7^o, desde que não estejam em área que ofereça risco à vida ou à integridade física das pessoas. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 13. A recomposição de que trata este artigo poderá ser feita, isolada ou conjuntamente, pelos seguintes métodos: (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

I - condução de regeneração natural de espécies nativas; (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

II - plantio de espécies nativas; (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas; (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

IV - plantio de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, sendo nativas e exóticas, no caso dos imóveis a que se refere o inciso V do **caput** do art. 3^o. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 14. Em todos os casos previstos neste artigo, o Poder Público, verificada a existência de risco de agravamento de processos erosivos ou de inundações, determinará a adoção de medidas mitigadoras que garantam a estabilidade das margens e a qualidade da água, após deliberação do Conselho Estadual de Meio Ambiente ou de órgão colegiado estadual equivalente. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 83
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

§ 15. A partir da data da publicação desta Lei e até o término do prazo de adesão ao PRA de que trata o § 2º do art. 59, é autorizada a continuidade das atividades desenvolvidas nas áreas de que trata o **caput**, as quais deverão ser informadas no CAR, para fins de monitoramento, sendo exigida a adoção de medidas de conservação do solo e da água. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 16. As Áreas de Preservação Permanente localizadas em imóveis inseridos nos limites de Unidades de Conservação de Proteção Integral criadas por ato do Poder Público até a data de publicação desta Lei não são passíveis de ter quaisquer atividades consideradas como consolidadas nos termos do **caput** e dos parágrafos anteriores, ressalvado o que dispuser o Plano de Manejo elaborado e aprovado de acordo com as orientações emitidas pelo órgão competente do SISNAMA, nos termos do que dispuser regulamento do Chefe do Poder Executivo, devendo o proprietário, possuidor ou ocupante a qualquer título, adotar todas as medidas indicadas. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

§ 17. Em bacias hidrográficas consideradas críticas, conforme previsto em legislação específica, o Chefe do Poder Executivo poderá, em ato próprio, estabelecer metas e diretrizes de recuperação ou conservação da vegetação nativa superiores às definidas no **caput** e nos §§ 1º a 7º, como projeto prioritário, ouvidos o Comitê de Bacia Hidrográfica e o Conselho Estadual de Meio Ambiente. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

Art. 61-B. Aos proprietários e possuidores dos imóveis rurais que, em 22 de julho de 2008, detinham até 4 (quatro) módulos fiscais e desenvolviam atividades agrossilvipastoris nas áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente, é garantido que a exigência de recomposição, nos termos desta Lei, somadas todas as Áreas de Preservação Permanente do imóvel, não ultrapassará: (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

I - 10% (dez por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área de até 2 (dois) módulos fiscais; e (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

II - 20% (vinte por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) e de até 4 (quatro) módulos fiscais. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	84

Art. 61-C. Para os assentamentos do Programa de Reforma Agrária a recomposição de áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo ou no entorno de cursos d'água, lagos e lagoas naturais observará as exigências estabelecidas no art. 61-A, observados os limites de cada área demarcada individualmente, objeto de contrato de concessão de uso, até a titulação por parte do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. (Incluído pela **Medida Provisória 571** de 2012).

Art. 62. Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à **Medida Provisória 2166-67**, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

Art. 63. Nas áreas rurais consolidadas nos locais de que tratam os incisos V, VIII, IX e X do art. 4º, será admitida a manutenção de atividades florestais, culturas de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, bem como da infraestrutura física associada ao desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris, vedada a conversão de novas áreas para uso alternativo do solo.

§ 1º O pastoreio extensivo nos locais referidos no caput deverá ficar restrito às áreas de vegetação campestre natural ou já convertidas para vegetação campestre, admitindo-se o consórcio com vegetação lenhosa perene ou de ciclo longo.

§ 2º A manutenção das culturas e da infraestrutura de que trata o caput é condicionada à adoção de práticas conservacionistas do solo e da água indicadas pelos órgãos de assistência técnica rural.

§ 3º Admite-se, nas Áreas de Preservação Permanente, previstas no inciso VIII do art. 4º, dos imóveis rurais de até 4 (quatro) módulos fiscais, no âmbito do PRA, a partir de boas práticas agrônomicas e de conservação do solo e da água, mediante deliberação dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente ou órgãos colegiados estaduais equivalentes, a consolidação de outras atividades agrossilvipastoris, ressalvadas as situações de risco de vida.

indica uma necessidade de vegetação protetora na ordem de 11,1 hectares.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 85
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ANEXO II

Figura 4.5 - Cadastro de nascentes com problemas de desmatamento e assoreamento fornecido pelo CBH-PA1

MOVIMENTO de defesa ao Meio Ambiente: Município de Taiobeiras												
Fazenda	local da nascente	localização da nascente	destino do Rio	Tem eucalipto próximo a nascente	Tem eucalipto próximo aos moinhos	Tem água no Rio	Situação do eucalipto	Comunidade	Situação do Córrego	Tem Bacia	está assoreada	
Ilha	Mato da Picada	Bi São a Monts	Matrona	não	não	Sim	arranquiditas	ilha	NATIVO	Não	—	
Ribeirão	Cabecinha do R.	"	Matrona	Sim	não	Sim	"	ilha	"	Sim	Sim	
Riacho	"	"	Matrona	Sim	não	não	"	Riacho	"	Sim	Sim	
Afanásio	Afanásio	"	Matrona	Sim	não	+ -	"	Afanásio	"	Não	Não	
Município de Galinas												
Três Barras	Três Barras	"	Matrona	Sim	não	Sim	"	Patigão	"	Não	—	
Patigão	"	"	"	Sim	não	+ -	"	"	"	Não	—	
Capivara	Capivara	"	"	Sim	não	Sim	"	Capivara	"	Sim	Não	
Patigãozinho	"	"	"	Sim	não	+ -	"	Patigãozinho	"	Sim	Não	
Bacé	Bacé	"	"	Sim	Sim	Sim	"	Bacé	"	Não	—	
Engenho	"	"	"	Sim	Sim	não	"	Engenho	recuperado	Não	—	
Embaíba	"	"	"	Sim	não	não	"	"	NATIVO	Não	—	
Matrona	"	"	"	Sim	não	não	"	Matrona	NATIVO	Não	—	
Serra Sinete	Serra Sinete	"	"	Sim	Sim	não	Corte	"	recuperado	Sim	Não	
Riachinho	"	"	"	Sim	Sim	não	"	"	"	"	"	
Obs: Todas estas nascentes deságuas no Rio Julucutu												
Município de Novorizonte												
Baixa do Bitu	Bitu	"	"	Sim	Sim	Não	arranque do Toco e corte	Bitu	destruído	Não	—	
Salto NH	Salto	"	"	Sim	não	não	"	Salto	NATIVO	"	"	
Olaria	Olaria	"	"	Sim	não	Sim	"	Olaria	NATIVO	"	"	
Cambaúba	Cambaúba	"	"	Sim	Sim	Não	arranque do Toco e corte	Cambaúba	destruído	Sim	+ -	

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

(continuação)

MOVIMENTO de defesa ao meio Ambiente: Município de Rio Pardo de Minas												
Fazenda	local da nascente	localização da nascente	destino do Rio	Tem eucalipto próximo da nascente	Tem eucalipto próximo aos meandros	Tem água no Rio	Situação do eucalipto	Comunidade	Situação do cerrado	Tem Barragem	está assoreada?	Observações
Aceião	mato da Pira da	BR Jaiobeleiras a Montes Claros	Rio Pardo	não	não	sim	—	Aceião	Nativo	sim	±	9
Salto	mato da Pira da Salto	"	Rio Pardo	não	sim	não	Coste	Salto	recuperado	não	—	9
Cabeceira do Salto	Cabeceira do Salto	"	Rio Pardo	sim	sim	sim	arranque de Tocós	Salto	recuperado	sim	não	9
Buracão	Buracão	"	Rio Pardo	sim	sim	sim	arranque de Tocós	Cabeceira do Afanásio	destruído	sim	±	9
ado Bravo	Buracão	"	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Gado Bravo	recuperado	sim	±	9
lato Gosso I	Buracão	"	Rio Pardo	sim	não	não	—	M. G. I	Nativo			9
lato Gosso II	Buracão	"	Rio Pardo	sim	não	não	—	M. G. II	Nativo	sim	ceca	9
Jairás	Buracão	"	Rio Pardo	sim	sim	na margem do Rio Pardo		Jairás	recuperado	não	—	9
Brejinho	Brejinho	Estrada Jairo a Rio Pardo BR Jaiobeleiras a Montes Claros	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Brejinho	recuperado	não	—	9
Jaquara	Jaquara	"	Rio Pardo	sim	sim	sim	arranque de Tocós	Cabeceira do Afanásio	destruído	não	—	9
Bejo Grande	Jaquara	"	Rio Pardo	sim	sim	sim	arranque de Tocós	Bejo Grande	destruído	sim	não	9
Beju	Jaquara	"	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Bejo Grande	recuperado	sim	não	9
Agua Santa	Agua Santa	Colos	Rio Pardo	sim	sim	não	arranque de Tocós	Bejo Grande	recuperado	não	—	9
Japessa	Japessa	Colos	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Japessa	recuperado	não	—	9
Mato Preto	Mato Preto	BR Jairo a Montes Claros	Rio Pardo	sim	sim	sim	Coste	Bejo Grande	recuperado	não	—	9
Popos	Popos	"	Rio Pardo	sim	sim	sim	Coste	Popos	recuperado	sim	±	9
Baixa do Saé	Cantana II	"	Rio Pardo	sim	sim	não	arranque de Tocós	"	destruído	não	—	9
Bitu	Santana II	"	Rio Pardo	sim	sim	não	arranque de Tocós + Coste	Bitu	destruído	não	—	9
Santana II	Santana II	"	Rio Pardo	sim	sim	sim	Coste	Santana II	recuperado	sim	sim	9
Santana I	Santana II	"	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Santana I	recuperado	sim	±	9
Santana Vão	Santana II	"	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Santana Vão	recuperado	sim	±	9
Ambaruba	Travessa	"	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Cambauba	recuperado	sim	sim	9
Vereda Funda	Vereda Funda	"	Rio Pardo	sim	sim	não	Coste	Vereda Funda	recuperado	sim	±	9
Travessa	Travessa	BR Jairo a Montes Claros	Rio Pardo	sim	sim	sim	Coste	Santana I	recuperado	sim	±	9

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	87

5. AÇÃO PROGRAMÁTICA B – CONTROLE DE EROÇÃO E DE ASSOREAMENTO

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	88

SUMÁRIO

5. AÇÃO PROGRAMÁTICA B – CONTROLE DE EROÇÃO E DE ASSOREAMENTO

5.1.Introdução	91
5.2.Justificativa	92
5.3.Objetivos	93
5.4.Metas	94
5.5.Metodologia e Descrição do Programa	95
5.6.Inter-Relação com Outros Programas	100
5.7.Recursos Humanos e Materiais	101
5.8.Instituições Envolvidas.....	101
5.9.Cronograma Físico de Execução	101
5.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento	102
5.11. Legislação Aplicável	104
5.12. Acompanhamento e Avaliação	104
5.13. Bibliografia Relacionada	104
5.14. Ficha-Resumo.....	106

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	89

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 5.1 –MAPA DO POTENCIAL DE EROÇÃO NA BACIA	93
FIGURA 5.2 – EROÇÃO TIPO VOÇOROCA EM DECLIVIDADE MODERADA.....	94
FIGURA 5.3 – PLANTIO DE MUDAS PARA RECUPERAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL.....	97
FIGURA 5.4 – BARRAGINHAS PARA CONTROLE DE ESCOAMENTO	98
FIGURA 5.5 – SERVIÇOS DE TERRACEAMENTO	99
FIGURA 5.6 - PALIÇADAS DE BAMBU COM SACOS DE AREIA PARA CONTENÇÃO DE VOÇOROCA.....	100
FIGURA 5.7 – ESQUEMA DA PALIÇADA DENTRO DA VOÇOROCA.....	100

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 5.1– CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO.....	102
QUADRO 5.2 – CUSTOS MODULARES	103
QUADRO 5.3 – CRONOGRAMA FINANCEIRO	103

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	90

5.1. Introdução

A retirada da cobertura vegetal nativa e a extração das matas ciliares deixam os solos desprotegidos, possibilitando o aparecimento de erosão e o consequente assoreamento dos mananciais hídricos.

A erosão laminar é causada pelo escoamento difuso das águas da chuva que remove de forma progressiva e relativamente uniforme os horizontes superficiais do solo, enquanto que a erosão concentrada, na forma de sulcos, ravinas e voçorocas é causadas em sua maioria por intervenções antrópicas, principalmente em obras que envolvem movimentação de terra – corte e aterro, a exemplo de obras viárias.

Em áreas rurais, onde predomina a pecuária, a principal causa da erosão difusa está relacionada ao manejo inadequado de pastagens e a superlotação - condicionando pisoteio intenso pelo gado faz com que algumas áreas fiquem compactadas e desprovidas de vegetação, causando mudanças nas condições de escoamento e acelerando o processo de erosão laminar. Esses processos variam de tipo e intensidade em função da suscetibilidade do solo aos agentes erosivos.

Em áreas de agricultura, tanto de sequeiro quanto irrigada, os processos erosivos mais significativos estão relacionados aos processos mecânicos de preparação do solo (aragem e gradeamento), exposição direta dos solos à chuva, falta de controle na aplicação de lâmina d'água, dentre outros.

As ações destinadas a combater ou minimizar os problemas de erosão na bacia podem ser classificadas em três grupos.

Práticas de caráter vegetativo

Visam controlar a erosão pelo aumento da cobertura vegetal do solo e incorporação de resíduos, proporcionando proteção contra o impacto das gotas de chuva e redução da velocidade de escoamento das águas superficiais, baseada em trabalhos de florestamento e reflorestamento, plantio de cobertura, cultivo em faixas, implantação de cordões de vegetação permanente.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	91

Práticas de caráter edáfico

São práticas que consideram a capacidade de uso do solo, expressa como sua adaptabilidade para diversos fins, sem que sofra esgotamento pelos fatores de desgaste e empobrecimento. Objetivam melhorar as características do solo, aumentando a disponibilidade de nutrientes e melhorando a sua capacidade de suporte, baseado em práticas relacionadas a eliminação ou controle das queimadas, calagem e adubação química, orgânica, verde, rotação de culturas e implantação de quebra vento.

Práticas de caráter mecânico

Objetivam controlar a erosão a partir de intervenções físicas com planejamento e execução de pequenas obras tais como conservação de estradas rurais, construção de bacias de captação e infiltração, controle de voçorocas, plantio em curva de nível, planejamento de caminhos rurais, terraceamento, construção de sulcos e camalhões, dentre outros.

5.2. Justificativa

Os estudos de diagnóstico na bacia hidrográfica PA1 mostraram as áreas de produção de sedimentos estão distribuídas por toda a bacia, associadas a terrenos de declividade acentuada em relevo movimentado.

A erosão potencial dos solos da bacia variou de nula a pequena em 76,08% da área da bacia, enquanto que os índices de erosão forte a muito forte ocorreram em cerca de 12%, significando que os problemas de erosão são localizados (ver **Figura 5.1**).

Os maiores valores de potencial de erosão ocorrem nas áreas de relevo movimentado, em vertentes de declividade acentuada, a exemplo das áreas de bordas das feições de tabuleiros que apresentam declividade forte, condicionando maior energia dos processos morfodinâmicos. Valores maiores de potencia de erosão também são registrados na associação do relevo movimentado com solos com maior susceptibilidade, a exemplo dos cambissolos eutróficos na borda da região da Serra do Espinhaço.

Verifica-se portanto a necessidade de aplicação de práticas conservacionistas em áreas restritas, que representam aproximadamente 12% da superfície total, e que são responsáveis pela produção de 95 % de todo o sedimento gerado na bacia.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	92

Todas as áreas onde foram identificadas perdas de solo superiores a 200 t/ha são áreas ambientalmente comprometidas e que devem ser objeto de conservação. As áreas degradadas e ocupadas por agricultura são mais críticas por propiciar maiores perdas laminar de solos, e devem ser atendidas prioritariamente com técnicas conservacionistas, ajustando-se à sua capacidade de uso, de acordo com sua classe de aptidão agrícola.

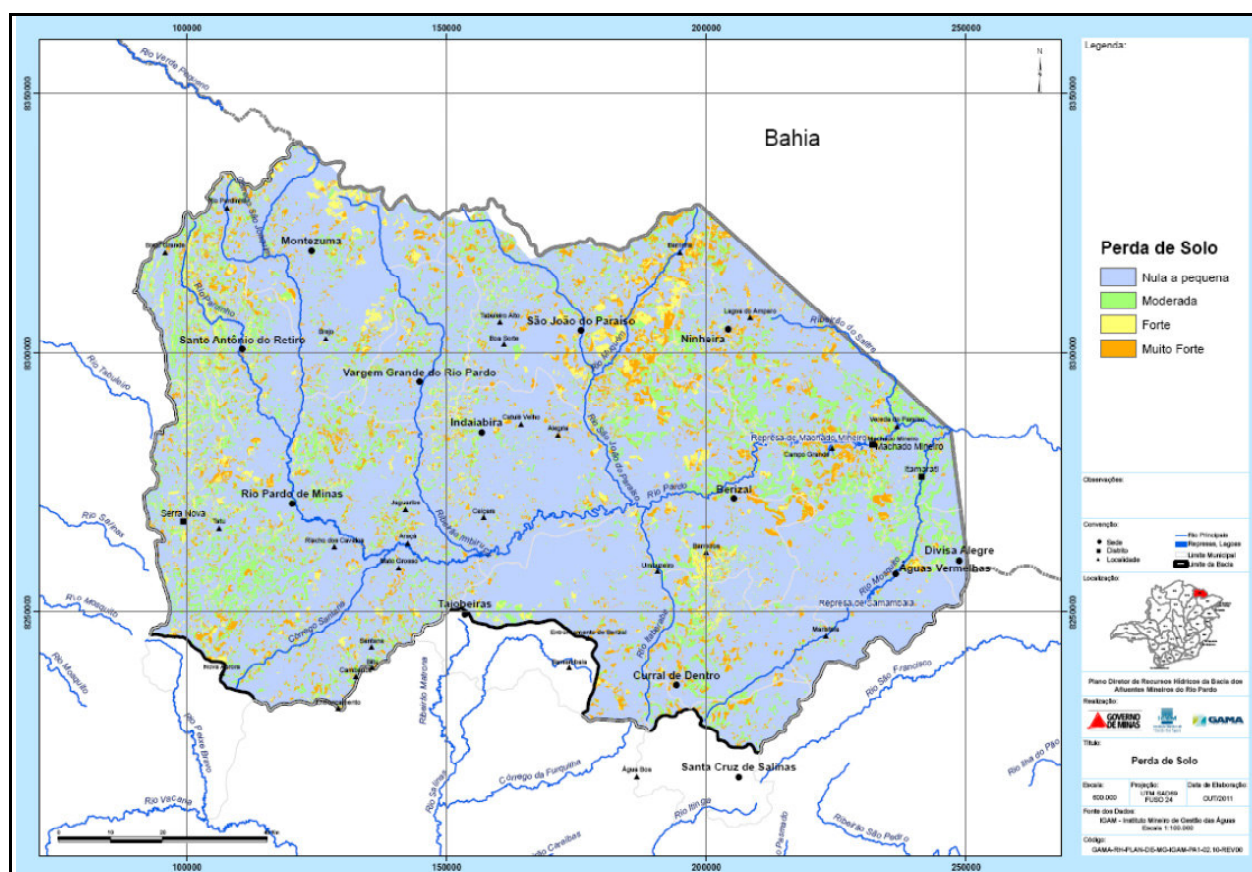


Figura 5.1 – Mapa do potencial de erosão na bacia

5.3. Objetivos

O objetivo é caracterizar e propor a aplicação de um conjunto de ações destinadas a conservação do solo baseada em práticas de caráter vegetativo, edáficas e mecânicas.

As práticas de caráter vegetativo e edáfico estão relacionadas a ações de recuperação da cobertura vegetal e, sobretudo, de capacitação de agricultores na adoção de práticas de conservação e manejo adequado dos solos.

As práticas de caráter mecânico estão relacionadas a intervenções diretas com o objetivo de conter a evolução de processos erosivos já instalados, principalmente os de escoamento concentrado, proporcionando uma recuperação gradual de ambiente.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	93

Assim, são previstas intervenções tais como:

- Educação Ambiental com orientação a pecuaristas, agricultores e comunidade local sobre práticas conservativas do solo
- Isolamento de áreas e plantio de mudas para recuperação da cobertura vegetal
- Controle de processos erosivos severos em estradas rurais com a conformação do leito, melhoria da drenagem e instalação de estruturas de infiltração.
- Recuperação de áreas agrícolas degradadas com terraceamento.
- Contenção e controle de voçorocas

5.4. Metas

Identificação de pontos de erosão concentrada e de erosão laminar difusa

Período de elaboração: 1 ano

Meta: identificar todos os pontos onde ocorram processos erosivos concentrados e significativos, ravinas, voçorocas (**Figura 5.2**), deslizamentos e desmoronamentos, principalmente ao longo das cabeceiras de drenagem, bordas de tabuleiros e taludes de estradas, compondo um banco de dados com todas as áreas passíveis de intervenção. Mapeamento de pequenas propriedades agrícolas (até três módulos rurais) situadas em áreas de maior risco de erosão e que não adotam práticas adequadas de uso e conservação dos solos.



Figura 5.2 – Erosão tipo voçoroca em declividade moderada

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	94

Planejamento das ações de controle de erosão

Período de elaboração: 6 meses

Meta: Produzir após a conclusão do mapeamento um plano de ação para execução das intervenções, com a participação do comitê de bacia, envolvendo as prefeituras, as comunidades beneficiadas e o setor privado. Prever recursos e elaborar plano de aplicação.

Implantação das atividades de obras de conservação e controle de erosão.

Período de implantação: contínuo.

Meta: Cumprir os objetivos traçados no relatório de planejamento e no plano de aplicação, com a implantação das atividades e intervenções físicas, ao longo do horizonte de planejamento do Plano de Bacia.

5.5. Metodologia e Descrição do Programa

Estão previstas ações com o intuito de mitigar processos erosivos difusos e concentrados ao longo da bacia hidrográfica, sobretudo naquelas áreas identificadas no diagnóstico como de maior produção de sedimento. Ressalta-se a necessidade de visitas de campo para a identificação das áreas de maior interesse, articulados com os comitês de bacias, com uma definição preliminar das extensões a serem tratadas, sendo posteriormente definidas as áreas de intervenção com maior precisão.

i) Identificação e Mapeamento de pontos de erosão concentrada e áreas de erosão laminar difusa

A metodologia a ser utilizada é similar aquelas de mapeamentos em escala de semi-detalhe, que permitam a caracterização de propriedades de pequeno e médio porte em bases de dados digitais, voltadas para utilização em ambiente SIG e de sistemas de suporte a decisão.

ii) Planejamento das ações de controle de erosão

A partir do mapeamento de todas as áreas onde se fazem necessárias intervenções, deverá ser feito o planejamento de execução, compatível com as épocas mais adequadas para as intervenções e em conformidade com cronogramas físico-financeiros. Nesta etapa é recomendada a participação das representações sociais e comunidades beneficiadas, tais como associações de agricultores, representantes do poder público municipal e estadual, técnicos e agentes multiplicadores.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	95

iii) Execução de intervenções e obras de conservação e controle de erosão.

Em função da condição de degradação ambiental, identificada e diagnosticada, as intervenções podem ser implantadas de forma isolada ou em conjunto. Conforme objetivos pretendidos as intervenções propostas são:

- **Educação Ambiental** - Orientação á comunidade local, pecuaristas e agricultores sobre práticas conservativas de solo.

Contempla atividades de mobilização e distribuição de materiais informativos direcionados às comunidades locais, escolas, proprietários de terras e gestores públicos, materiais estes relacionados às intervenções propostas e que serão utilizados em oficinas de mobilização e sensibilização.

Está previsto o desenvolvimento de atividades de mobilização utilizando-se de processos metodológicos de educação ambiental para sensibilização das comunidades locais quanto ao uso adequado dos solos e adoção de práticas conservacionistas.

Deverão ser elaborados cartilhas e folhetos que apresentem as intervenções propostas, os benefícios sociais e ambientais com a sua implantação além de práticas de uso e conservação sustentáveis de solo.

Está previsto também a realização de Oficinas de Capacitação dirigidos a pequenos produtores rurais, técnicos agrícolas e estensionistas contemplando atividades de educação ambiental com foco na redução dos processos erosivos, plantio direto, preservação de vegetação ciliares e áreas de encostas, dentre outros. Serão capacitados em técnicas de plantio direto, tratos culturais, manejo e conservação de solos, reflorestamento, preservação e conservação de APPs e nascentes. A metodologia constará de palestras, aulas teóricas e práticas com recursos audiovisuais e, eventualmente, visitas de campo com aulas de práticas agrícolas.

- **Recuperação de cobertura vegetal** – atividades de cercamento e plantio de mudas em terrenos de APP.

Implantação de cercas nas áreas de APPs, incluindo área de declividade elevada, visando impedir o acesso do gado e o pisoteio intenso. Nestas áreas deve ser feito um enriquecimento com o plantio de mudas de espécies arbustivas e arbóreas nativas (**Figura 5.3**).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	96

As cercas serão construídas com estacas de madeira certificada, com espaçamento de dois metros e cinco fios de arame farpados, fixados por grampos, com mourão esticador a cada dez metros.

Será necessária, com base no diagnóstico, a identificação das áreas e visita de campo para caracterização detalhada das áreas e contatos com proprietários das terras, que deverão dar anuência à execução das intervenções.



Figura 5.3 – Plantio de mudas para recuperação de cobertura vegetal

- **Adequação de estradas rurais** - controle de processos erosivos em estradas rurais

Adequação de estradas rurais com a implantação de lombadas e construção de estruturas de drenagem e contenção de águas pluviais (caixas secas e barraginhas)

A adequação consiste na regularização do leito das estradas com o uso de trator, deixando a faixa de rolagem com declividade de 4% na direção da declividade do terreno, construída uma sarjeta ou dreno escavado, direcionando a água para onde serão implantadas estruturas de contenção (caixas secas e barraginhas) espaçadas a cada 100 metros.

Os desviadores de fluxo ou lombadas são elevações construídas transversalmente ao longo da estrada com o objetivo de conduzir as águas superficiais oriundas das sarjetas, direcionando-as aos dispositivos de contenção do escoamento.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	97

As caixas secas são estruturas escavadas nas laterais das estradas instaladas a uma distância média de 50 metros capazes de conter o fluxo de escoamento superficial, facilitando a infiltração das águas.

As barraginhas (**Figura 5.4**), adotadas em situações de contenção de processo erosivos severos, apresentam 10 metros de diâmetro e 2 metros de profundidade. De forma geral considera-se um espaçamento médio de 100 metros entre barraginhas.



Figura 5.4 – Barraginhas para controle de escoamento

- **Recuperação de áreas agrícolas degradadas** – implantação de curvas de nível e terraceamento.

O terraceamento (**Figura 5.5**) tem o objetivo de barra o escoamento no sentido da maior declividade das vertentes e permitir a infiltração das águas pluviais. A construção de terraços contempla um canal coletor implantado em nível e, adjacente a este, um camalhão ou dique construído do solo movimentado do canal.

Os taludes dos terraços devem ser revegetados no início do período chuvoso com gramíneas e leguminosas e para garantir a estabilidade dos mesmos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	98



Figura 5.5 – Serviços de terraceamento

- **Contenção e controle de voçorocas**

Estão previstas ações de contenção de voçorocas, que podem ser combinadas ou não com o terraceamento e recuperação de solos degradados do entorno e nas cabeceiras do canal.

A estabilização de voçorocas é feita com a implantação de paliçadas no interior do canal principal da voçoroca (**Figura 5.6**), tendo a função de interromper o fluxo e reter o carreamento de sedimentos.

Paliçadas são instaladas ao longo do eixo da voçoroca, construídas com mourões de eucalipto tratado e peças transversais até o completo fechamento de toda a seção da voçoroca, ver **Figura 5.7**. Para cada 1,5m de desnível do terreno do piso da voçoroca será construída uma paliçada. Poderão ser utilizados materiais alternativos e disponíveis na região tais como cercas de bambu, barreiras de sacos de rafia e pneus usados ou outros materiais alternativos e de baixo custo.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 99
-------------------------------	---	-------------------------------	--------------



Figura 5.6 - Paliçadas de bambu com sacos de areia para contenção de voçoroca

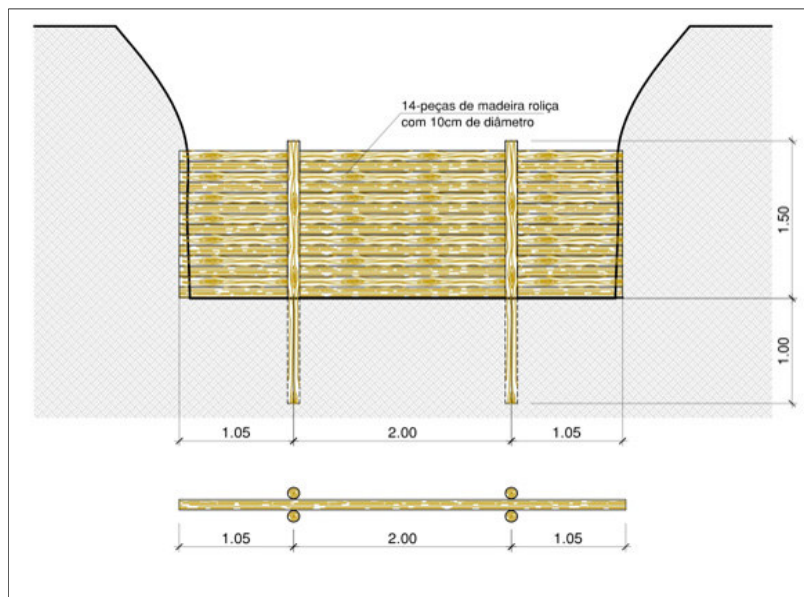


Figura 5.7 – Esquema da paliçada dentro da voçoroca

5.6. Inter-Relação com Outros Programas

Este programa apresenta interrelações diretas com a Ação Programática: Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes; Desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da bacia; nas áreas urbanas, está diretamente relacionado com a Ação Programática: Implantação de sistemas de drenagem urbana. Influencia diretamente as Ações Programáticas: Enquadramento

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 100
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

dos corpos de água em classes de uso, e Desenvolvimento de atividades de lazer e de turismo de natureza, histórico e cultural

5.7. Recursos Humanos e Materiais

A equipe prevista envolve pessoal de escritório, encarregado de montagem das bases de informação e de planejamento e controle, bem como equipes de campo para execução dos levantamentos de detalhe, necessários para as fases de projeto executivo e orçamento detalhado. A equipe deve prever:

- **Engenheiro de Planejamento** com experiência no planejamento e execução de obras em ambiente rural, incluindo obras viárias, de drenagem e obras de terraplenagem;
- **Geógrafo** com especialidade na área de geoprocessamento e desenvolvimento de bancos de dados geográficos (Elaboração do banco de dados geográfico e mapas temáticos);
- **Engenheiro agrimensor** (atividades de campo);
- **Engenheiro agrônomo** (análise do uso dos solos com enfoque na agricultura e pecuária);
- **Biólogo** com especialidade em vegetação e flora (análise da vegetação – trabalhos de campo e laboratório);
- **Topógrafo** com experiência em locação de obras viária e de terraplenagem.

5.8. Instituições Envolvidas

As principais instituições envolvidas nessa ação programática são:

- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD
- Instituto Estadual de Florestas - IEF
- Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
- Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SEAPA;
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – EMATER
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
- Comitê de Bacia Hidrográfica
- Prefeituras Municipais inseridas na bacia

5.9. Cronograma Físico de Execução

O cronograma físico de execução da ação programática é apresentado no **Quadro 5.1**, conforme as etapas e duração das mesmas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	101

Identificação de pontos de erosão concentrada e de erosão laminar difusa

Período de elaboração: 1 ano

Planejamento das ações de controle de erosão

Período de elaboração: 1 ano

Implantação das atividades de obras de conservação e controle de erosão.

Período de implantação: contínuo.

Quadro 5.1– Cronograma físico de execução

Ano	Etapas		
	Identificação da erosão	Planejamento das ações	Implantação das atividades de obras ³
2013			
2014			
2015			
2016			
2017			
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			
2029			
2030			
2031			
2032			

5.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

Os custos foram estimados em unidades modulares, podendo ser utilizados para uma estimativa dos custos envolvidos com as obras e atividades, em função das demandas e dos recursos disponíveis. Os referidos custos modulares são apresentados no **Quadro 5.2**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 102
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 5.2 – Custos modulares

Nº	Atividade Obra	Unidade	Custo unitário	Metas/Ano
Educação Ambiental				
1	Orientação á comunidade local, pecuaristas e agricultores sobre práticas conservativas de solo – mobilização, 02 oficinas de capacitação e distribuição de folders e cartilhas (1000 un.)	Por comunidade	20.000,00	4
Recuperação de cobertura vegetal				
2	Atividades de cercamento incluindo aceiro	Km de cerca	9.910,00	10
3	Plantio de mudas em terrenos de APP – 01 muda por 10 m ² incluindo tratos culturais e manutenção	Plantio por Hectare	7.000,00	12
Adequação de estradas rurais				
4	Controle de processos erosivos em estradas rurais com implantação de caixa seca	Km de estrada	1.130,00	10
5	Controle de processos erosivos severos em estradas rurais com implantação de Barraginhas	Km de estrada	3.020,00	10
Recuperação de áreas agrícolas degradadas				
6	Implantação de curvas de nível e terraceamento com espaçamento de 50 metros incluindo topografia	Hectare	1.755,00	20
Contenção e controle de voçorocas				
7	Construção de paliçadas – 8 metros de comprimento	Unidade	372,00	30

De acordo com as metas anuais do Quadro 5.2 será necessário R\$ 350.860 (trezentos e cinquenta mil e oitocentos e sessenta reais) ao ano para a realização desta AP. Assim, tem-se ao final de 20 anos um valor de R\$ 7.017.200 (sete milhões, dezessete mil e duzentos reais). O cronograma financeiro encontra-se apresentado no **Quadro 5.3**.

Quadro 5.3 – Cronograma financeiro

Ano	Atividade/Obra							Total anual (R\$)
	1	2	3	4	5	6	7	
2013	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2014	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2015	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2016	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2017	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2018	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2019	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2020	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2021	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2022	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2023	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2024	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2025	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2026	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860

Ano	Atividade/Obra							Total anual (R\$)
	1	2	3	4	5	6	7	
2027	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2028	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2029	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2030	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2031	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860
2032	80.000	99.100	84.000	11.300	30.200	35.100	11.160	350.860

5.11. Legislação Aplicável

Dentre as leis que apresenta uma relação direta ou indireta com esta Ação Programática, podem-se destacar:

- Lei nº 12.651/2012: Novo Código Florestal
- Legislação estadual

5.12. Acompanhamento e Avaliação

O presente programa inicia-se por meio da identificação de pontos de erosão concentrada e de erosão laminar difusa no primeiro ano e no segundo ano com o planejamento das ações de controle de erosão. Nos dois primeiros anos a equipe deverá apresentar relatórios de atividades semestrais e ao final deste período apresentar o projeto para implantação das atividades de obras de conservação e controle de erosão, atividade esta que será realizada a partir do terceiro ano.

5.13. Bibliografia Relacionada

BAESSO, D. P.; GONÇALVES, F. L. R. Estradas Rurais – Técnicas Adequadas de Manutenção. Florianópolis, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de ações estratégicas e integradas para o desenvolvimento do turismo sustentável na bacia do Rio São Francisco. Brasília: MMA, 2006.

Cadernos da Mata Ciliar / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. - N 1 (2009)--São Paulo: SMA, 2009

CAMILO, I. B. Recomendações técnicas para adequação de estradas rurais. Cuiabá: EMPAER-MT, 2007. 34 p. (EMPAER-MT, Série Documentos, 36)

CARVALHO, Altair Roberto de. BACIAS DE CAPTAÇÃO DE ENXURRADAS. Resumos do I Congresso Brasileiro de Agroecologia. Rev. Bras. de Agroecologia. Vol. 1 No. 1. nov 2006.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	104

DEMARCHI, L. C., ET ALII. Adequação de Estradas Rurais, Campinas; CATI- CECOR , 2003.

EMBRAPA. Recuperação de Voçorocas em Áreas Rurais: Implantação de Estratégias Físicas para Controle da Erosão. Sistemas de Produção, 3 ISSN 1806-2830 Versão Eletrônica Dez/2006.

NARDIN, C. F.; DA SILVA, A. H.; PEREIRA JÚNIOR, R., RODRIGUES, S. C. Uso de Medida Física Para Recuperação De Áreas Degradadas Em Ambiente De Cerrado. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 2, Set. 2010

Preservação e Recuperação das Nascentes / Calheiros, R. de Oliveira et al. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004. XII40p. : il.; 21cm




RODRIGUES DOS SANTOS, A. ET ALII. Estradas vicinais de terra - Manual técnico para conservação e recuperação. 2a edição - São Paulo; Instituto de Pesquisas tecnológicas do Estado de São Paulo, 1988.

WADT, Paulo Guilherme Salvador et al. Práticas de Conservação do solo e recuperação de áreas degradadas. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. 29 p. il.

ZOCCAL, José Cezar. Soluções cadernos de estudos em conservação do solo e água / José Cezar Zoccal. Presidente Prudente : CODASP , 2007

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	105

5.14. Ficha-Resumo

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1	
Ação Programática b: Controle de Erosão e Assoreamento	
Programa de Ação 1: Proteção Ambiental	
Justificativa: O diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – PA1 aponta que a erosão potencial dos solos desta bacia variou de nula a pequena em 76,08% da área da bacia, enquanto que os índices de erosão forte a muito forte ocorreram em cerca de 12%, significando que os problemas de erosão são localizados. No contexto de planejamento da bacia hidrográfica verifica-se a necessidade de aplicação de práticas conservacionistas em áreas restritas e que representam aproximadamente 12% da superfície total, e que são responsáveis pela produção de 95 % de todo o sedimento gerado na bacia. Todas as áreas onde foram identificadas perdas de solo superiores a 200 t/ha são áreas ambientalmente comprometidas e que devem ser objeto de conservação. As áreas degradadas e ocupadas por agricultura são mais críticas por propiciar maiores perdas laminar de solos, e devem ser atendidas prioritariamente com técnicas conservacionistas, ajustando-se à sua capacidade de uso, de acordo com sua classe de aptidão agrícola.	
Objetivos e Metas: O objetivo é a aplicação de um conjunto de ações destinadas a conservação do solo baseada em práticas de caráter vegetativo, edáficas e mecânicas. E, como meta se tem a identificação de pontos de erosão concentrada e de erosão laminar difusa; o planejamento das ações de controle de erosão e a implantação das atividades de obras de conservação e controle de erosão.	
Descrição Sucinta: Caracterizar e propor a aplicação de um conjunto de ações destinadas a conservação do solo e controle da erosão baseada em práticas de caráter vegetativo, edáficas e mecânicas para os municípios inseridos total ou parcialmente na bacia PA1. As ações destinadas a combater ou minimizar os problemas de erosão na bacia podem ser classificadas em três grupos: práticas de caráter vegetativo – controla a erosão pelo aumento da cobertura vegetal do solo, edáfico – melhora as características do solo aumentando a disponibilidade de nutrientes e melhorando a sua capacidade de suporte e mecânico – controla a erosão a partir de intervenções físicas. Estima-se serem necessários 20 anos (2013 – 2032) e recursos financeiros da ordem de R\$ 7.017.200,00 (sete milhões, dezessete mil e duzentos reais) para implantar todas as ações destinadas a conservação do solo e controle da erosão.	
Prazo de Execução: 20 anos	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 7.017.200,00	Execução: Longo prazo
Instituições Responsáveis: SEMAD; IEF; FEAM; SEAPA; EMATER; EPAMIG; IGAM; Comitê de Bacia Hidrográfica; Prefeituras Municipais inseridas na bacia e CBH PA1	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	106

6. AÇÃO PROGRAMÁTICA A – IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO URBANO

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 107
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO

6. AÇÃO PROGRAMÁTICA A – IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO URBANO.....	107
6.1. Introdução.....	110
6.2. Justificativa.....	110
6.3. Objetivos.....	113
6.4. Metas.....	113
6.5. Metodologia e Descrição do Programa.....	113
6.6. Inter-Relação com Outros Programas.....	122
6.7. Recursos Humanos e Materiais.....	123
6.8. Instituições Envolvidas.....	124
6.9. Cronograma Físico-Financeiro de Execução.....	124
6.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	132
6.11. Legislação Aplicável.....	132
6.12. Acompanhamento e Avaliação:.....	133
6.13. Bibliografia Relacionada.....	133
6.14. Ficha-Resumo.....	135
6.15. Anexo.....	136

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 108
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 6.1 – DESCONFORMIDADES COM OS LIMITES LEGAIS DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE NA BACIA DO RIO PARDO NO PERÍODO DE 1997 A 2009, E NO ANO DE 2010	112
FIGURA 6.2 – MAPA DE CONFRONTO ENTRE A PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO APROVADA PELO CBH E DIAGNÓSTICO PARA CENÁRIO ATUAL (PA1)	126
FIGURA 6.3 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE EXECUÇÃO DA AÇÃO PROGRAMÁTICA.....	128
FIGURA 6.4 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE EXECUÇÃO DA AÇÃO PROGRAMÁTICA (CONTINUAÇÃO).	129

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 6.1 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO NOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PA1 ...	111
QUADRO 6.2 – PERCENTUAL MÉDIO DOS CUSTO DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS DENTRO DO ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	114
QUADRO 6.3 – CUSTOS PERCENTUAIS DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS QUE COMPÕEM OS CUSTOS DOS SISTEMAS DE COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO	115
QUADRO 6.4 – VALOR MÉDIO DO COMPRIMENTO DA REDE	116
QUADRO 6.5 – PORCENTAGENS ADOTADAS PARA DIFERENTES DIÂMETROS DA REDE COLETORA	117
QUADRO 6.6 - DEFINIÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO UTILIZADO NOS ORÇAMENTOS	118
QUADRO 6.7 - DEFINIÇÃO DO PERCENTUAL DO VOLUME TOTAL DE ESCAVAÇÃO ADOTADO A DEPENDER DO TIPO DE SOLO.....	119
QUADRO 6.8 - DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO E POR QUEM SÃO OPERADOS NOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA BACIA DO PA1	121
QUADRO 6.9 – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO PER CAPITA, EM DIVERSOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO EXISTENTES NA BACIA DO PA1	121
QUADRO 6.10 - DESCONFORMIDADES DOS PRINCIPAIS CORPOS D'ÁGUA NO PA1	131

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	109

6.1. Introdução

Esta Ação Programática visa estimar os custos necessários à elaboração e implantação dos projetos de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas dos municípios inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo. Dentre seus principais objetivos, em última instância, pode-se destacar a melhoria da qualidade de vida da população residente nas localidades onde serão implantados os Projetos de sistemas esgotamento sanitário, a redução de problemas ligados a Saúde Pública, a redução da carga poluidora lançada nos corpos hídricos da bacia, a melhoria do enquadramento dos corpos d'água no horizonte do PDRH – PA1, entre outros.

A implantação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários urbanos insere-se no Programa de Ação *Saneamento Urbano* que é um dos onze Programas que compõe o Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1 que foi apresentado nesta Fase do plano (TOMO I – Relatório de Metas do Plano e do Enquadramento dos Corpos de Água).

6.2. Justificativa

Conforme Diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – PA1 apenas cinco cidades têm coleta e tratamento de esgoto sanitário informado no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, em 2008: Águas Vermelhas, Indaiabira, Santo Antônio do Retiro, Montezuma e São João do Paraíso, embora aquém do necessário. A rede de esgoto, nestes municípios, era pequena. De 2008 até 2010, conforme informações genéricas da COPASA, houve grande avanço no número de municípios onde foi implantado sistemas de esgotamento sanitário. Porém, não foram apresentadas informações sobre a cobertura desses serviços.

A Publicação do ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água (Panorama Nacional e Resultados por Estado) publicado pela Agência Nacional de Águas – ANA em 2010 trouxe uma consolidação dos números relativos à coleta e tratamento de esgoto a montante de locais onde existem captações de água. O **Quadro 6.1** apresenta estes números para os 13 municípios inseridos, total ou parcialmente, na porção mineira da bacia do rio Pardo.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	110

Quadro 6.1 - Coleta e tratamento de esgoto nos municípios da bacia hidrográfica do PA1

Municípios da Bacia Hidrográfica do PA1	% Esgoto Coletado			% Esgoto Tratado		
	Atual (2010)	Projetado (2025)	Total	Atual (2010)	Projetado (2025)	Total
Águas Vermelhas	24	61	85	16	69	85
Berizal	38	47	85	0	85	85
Curral de Dentro	0	85	85	0	85	85
Divisa Alegre	96	0	96	0	96	96
Indaiabira	35	50	85	25	60	85
Montezuma	70	15	85	70	15	85
Ninheira	0	85	85	0	85	85
Rio Pardo de Minas	0	85	85	0	85	85
Santa Cruz de Salinas	34	51	85	0	85	85
Santo Antônio do Retiro	100	0	100	6	94	100
São João do Paraíso	29	56	85	5	80	85
Taiobeiras	0	85	85	0	85	85
Vargem Grande do Rio Pardo	0	85	85	0	85	85

Fonte: ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água (2010).

Os dados apresentados no **Quadro 6.1** ilustram a realidade da população atendida por sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos municípios inseridos na bacia. Através da análise desses dados é possível perceber que apenas o município de Santo Antônio do Retiro apresenta uma situação desejável em relação à coleta e tratamento dos esgotos gerados no município; e que para o horizonte de planejamento considerado no ATLAS (2025) pretende-se coletar e tratar 85% dos esgotos gerados nos municípios da bacia.

Do ponto de vista da carga poluidora lançada nos corpos hídricos, segundo o Diagnóstico, destacam-se como principais fontes de poluição na bacia do PA1 o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, os efluentes da mineração, das indústrias, da agropecuária e da silvicultura.

A rede de aglomerações urbanas na bacia é relativamente esparsa, com pequenas cidades que mesmo não tratando seus esgotos domésticos, as vazões dos rios que os recebem e as condições de reaeração propícias, devido às declividades dos seus leitos, permitem reduzir o impacto deste tipo de poluição às imediações dos lançamentos. Isto, obviamente, não deve ser considerado um atenuante, pois é exatamente nestas imediações onde ocorre a maior parte das atividades humanas que são impedidas ou prejudicadas face à poluição localizada. Porém, o que pode ser constatado é que este tipo de poluição não se propaga por toda a bacia, de forma cumulativa. Ao contrário, ela surge nos corpos de água que passam nas imediações dos núcleos

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 111
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

urbanos e são depuradas gradualmente, retornando as águas a condições de melhor qualidade, até que passem outra vez próximas a outro núcleo urbano.

Ilustrando a realidade da situação da qualidade das águas da bacia do rio Pardo, monitorado por algumas estações operadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, a **Figura 6.1** mostra as porcentagens percentuais de desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade da água prescritos na Deliberação Normativa conjunta COPAM e CERH nº 01/08.

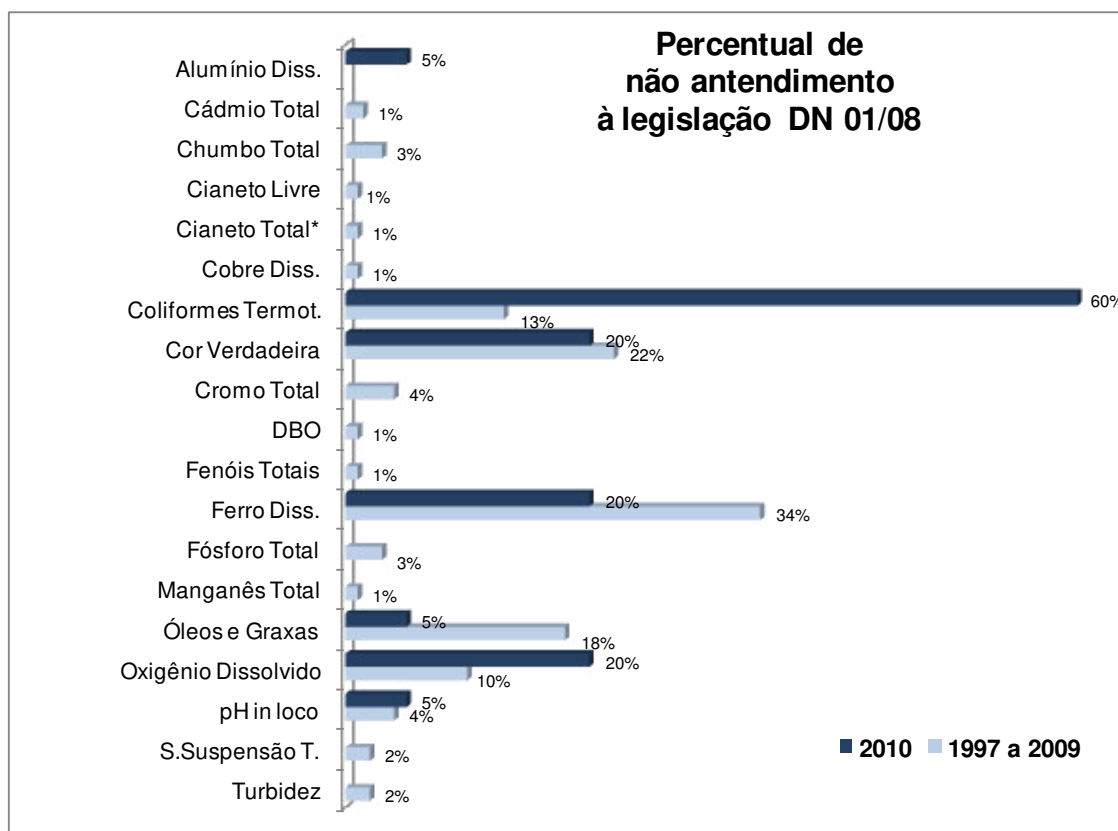


Figura 6.1 – Desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade na bacia do rio Pardo no período de 1997 a 2009, e no ano de 2010

Diante do exposto justifica-se a elaboração desta Ação Programática, que visa implantar Sistemas de Esgotamento Sanitário em todos os aglomerados urbanos da bacia do Pardo.

Como dentre os cenários prospectivos, apresentados na Fase II (Prognóstico) do PDRH – PA1, o que demanda a maior quantidade de recursos no setor de Saneamento Urbano é o de “Realização do Potencial”, esta Ação Programática surge com o objetivo de atender diretamente

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 112
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

as metas propostas neste cenário, que é universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários.

6.3. Objetivos

O objetivo dessa Ação Programática é estimar os custos necessários para elaboração e implantação de Projetos que visam à universalização da coleta e tratamento dos esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas dos municípios que se encontram inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo. Assim foram quantificados os serviços necessários para o cumprimento de tal objetivo considerando-se todas as informações obtidas nas Fases de Diagnóstico e Prognóstico, bem como informações coletadas no ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água, junto a COPASA e com o CBH PA1.

6.4. Metas

O Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1 apresentado nesta Fase do Plano por meio do TOMO I – Relatório de Metas do Plano e do Enquadramento dos Corpos D'água elenca três metas principais, quais sejam, enquadramento alcançado até 2022, articulações intersetoriais estabelecidas até 2017 e gerenciamento de recursos hídricos implementado até 2022. Com o objetivo de atender a estas macro metas, bem como as premissas e objetivos do PDRH cada Ação Programática é idealizada de maneira particular, mas sem perder de vista a importância do conjunto das metas de todas as Ações Programáticas de maneira articulada.

Nesse sentido, destaca-se que a meta a ser alcançada com a implantação dos sistemas de coleta e tratamento dos esgotos sanitários urbanos, é a universalização desse serviço nas áreas urbanas da bacia, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população residente na mesma tenha seus esgotos coletados e tratados antes de serem lançados nos corpos receptores, evaporado e/ou infiltrado no solo a depender, do tipo de tratamento existente em cada município.

6.5. Metodologia e Descrição do Programa

O cálculo dos investimentos, necessários para universalizar a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários nas áreas urbanas da porção mineira da bacia do rio Pardo, foi contemplado através da elaboração de orçamentos individuais para cada um dos municípios nos quais suas sedes estão inseridas na bacia do PA1, conforme detalhamento apresentado a seguir.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	113

As principais atividades previstas durante a elaboração dos orçamentos dos sistemas de esgotamento sanitário são: serviços preliminares, rede coletora de esgoto, ligações domiciliares, estações elevatórias de esgoto, emissário final e das estações elevatórias e estação de tratamento de esgoto. O **Quadro 6.2** apresenta um percentual médio de quanto cada um desses itens representa do total do orçamento do sistema de esgotamento sanitário, com base em projetos desenvolvidos pela GAMA Engenharia nos estados do Tocantins (Planos Diretores de Recursos Hídricos das Bacias do rio das Balsas e São Valério), Minas Gerais (PDRH do rio Araçuai) e Alagoas.

Quadro 6.2 – Percentual médio dos custos dos principais serviços dentro do orçamento do sistema de esgoto sanitário

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	% DO CUSTO TOTAL DO ORÇAMENTO
1. Serviços preliminares	3,5%
2. Rede coletora de esgoto	64,0%
3. Ligações domiciliares	1,0%
4. Estação elevatória de esgoto	3,0%
5. Emissários das EE's	2,5%
6. Estação de tratamento de esgoto	25,0%
7. Emissário final	1,0%
TOTAL PERCENTUAL DOS CUSTOS	100%

Como ilustrado no **Quadro 6.2** os dois serviços de maior importância nos custos totais dos orçamentos dos sistemas de esgotamento sanitário são a rede coletora de esgoto e a estação de tratamento de esgoto, pois juntos estes representam cerca de 90% dos custos totais. Assim, quando da elaboração dos orçamentos dos sistemas de esgotamento sanitário de cada um dos municípios foram considerados o detalhamento destes dois itens e ao fim do cálculo destes custos foi acrescido mais 10% ao valor total.

A seguir são detalhadas as premissas utilizadas durante a elaboração dos orçamentos considerando-se as principais variáveis que influenciaram nos custos tanto da rede coletora de esgoto, quanto da estação de tratamento de esgoto.

6.5.1. Rede Coletora de Esgoto

Os principais itens considerados durante a orçamentação da rede coletora de esgoto sanitário foram: serviços técnicos, serviços preliminares, movimento de terra, escoramento, rebaixamento, fundações e estruturas, fornecimento e assentamento de tubos e peças, recomposição da pavimentação e testes de verificação do funcionamento.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 114
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Dentre estes itens os que apresentam os maiores pesos relativos no custo total da rede coletora de esgoto são o movimento de terra (32%), o escoramento (16,5%), fornecimento e assentamento de tubos e peças (28%) e a pavimentação (14,5%). O **Quadro 6.3** mostra o peso, destes, e dos outros serviços inseridos nos orçamentos, e foi gerado a partir da experiência da GAMA Engenharia conforme citado anteriormente.

Quadro 6.3 – Custos percentuais dos principais serviços que compõem os custos dos sistemas de coleta de esgoto sanitário

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	% DO CUSTO TOTAL DO ORÇAMENTO
1. Serviços técnicos	1,1%
2. Serviços preliminares	0,1%
3. Movimento de terra	32,3%
4. Escoramento	16,5%
5. Rebaixamento	0,2%
6. Fundações e Estruturas	5,4%
7. Fornecimento e assentamento de tubos e peças	29,7%
8. Pavimentação	14,5%
9. Testes de verificação	0,2%
TOTAL PERCENTUAL DOS CUSTOS	100%

Diante desta análise preliminar dos custos associados aos Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário foram adotadas algumas premissas que permitisse representar com mais fidedignidade os investimentos necessários para cada um dos municípios. A seguir são descritas estas premissas, bem como os dados utilizados na concepção do cálculo dos investimentos da rede coletora de esgoto.

Destaca-se que os custos dos insumos e dos serviços utilizados na elaboração dos orçamentos foram obtidos no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI publicados pela Caixa Econômica Federal em maio do corrente ano. Quando determinado serviço não fora encontrado no SINAPI optou-se por fazer a composição utilizando insumos do SINAPI, o Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe ou verba através de pesquisa local, no entanto mais que 95% dos itens utilizados nos orçamentos foram obtidos a partir do SINAPI, conforme pode ser visto em anexo.

6.5.2. Estimativa da população atendida com coleta de esgoto

A estimativa da projeção populacional para o cenário “Realização do Potencial” foi apresentada na Fase II – Prognóstico, ilustrando qual a população urbana e rural desde 2012 até 2032 (horizonte do plano) para cada um dos municípios e foi calculada com base nos resultados do Censo Demográfico do IBGE de 2010. A porcentagem da população atendida com coleta de

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	115

esgoto atualmente foi obtida a partir das informações do ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano, conforme apresentado anteriormente (**Quadro 6.1**). De posse desses dados foi possível estimar quantos habitantes precisam ser atendidos em cada um dos municípios inseridos na bacia do PA1 e assim foi possível estimar os investimentos necessários.

6.5.3. Definição do comprimento total da rede coletora de esgoto

A definição do comprimento total da rede coletora de esgoto sanitário foi definida através do lançamento de um conjunto de redes de cerca de 500 a 800 m em diferentes localidades (áreas mais densamente urbanizadas e menos urbanizadas) e a contagem do número de edificações que seriam atendidas por estas redes, em alguns municípios inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo.

O lançamento da rede foi feito em cima das imagens do software Google Earth, desde que a imagem fosse de boa qualidade, e considerando os municípios mais populosos. Nesse sentido foi feito o lançamento das redes nos seguintes municípios: Curral de Dentro, Rio Pardo de Minas, São João do Paraíso e Taiobeiras. O **Quadro 6.4** resume o valor médio do comprimento de rede por habitante para cada uma das cinco redes lançadas em cada município.

Quadro 6.4 – Valor médio do comprimento da rede

MUNICÍPIO	REDE 1 (m/hab)	REDE 2 (m/hab)	REDE 3 (m/hab)	REDE 4 (m/hab)	REDE 5 (m/hab)	Média (m/hab)
Curral de Dentro	3,45	4,08	4,83	5,97	4,35	4,54
Rio Pardo de Minas	1,92	0,57	3,24	2,94	2,95	2,32
São João do Paraíso	2,29	4,17	2,42	2,04	2,25	2,64
Taiobeiras	2,20	2,76	1,78	4,91	2,20	2,77

O cálculo do comprimento total das redes para os municípios de Curral de Dentro, Rio Pardo de Minas, São João do Paraíso e Taiobeiras foi calculado multiplicando-se o valor médio (m/hab) apresentado no **Quadro 6.4** (coluna 7) pelo número de habitantes que precisa ser atendido para se alcançar a universalização da coleta de esgoto.

Já nos demais municípios da bacia foi utilizado a média dos valores obtidos para os quatro municípios supracitados, ou seja, aproximadamente 3 m/hab.

6.5.4. Definição dos diâmetros das tubulações e quantidade de PV's e TL's

A definição do diâmetro das tubulações foi calculado com base em um consumo per capita de 150 L/hab/dia, uma taxa de infiltração de 0,5 L/s/km, da população projetada para o horizonte

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 116
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

do plano (2032) de cada um dos municípios e os demais parâmetros de projeto definidos na NBR nº 9.649/86 (Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário). Assim foi possível dimensionar o diâmetro máximo para cada município, e a partir deste valor de referência, foram adotados diferentes percentuais de diâmetro para o comprimento total da rede conforme **Quadro 6.5**.

Quadro 6.5 – Percentagens adotadas para diferentes diâmetros da rede coletora

Diâmetro máximo da rede	% das Tubulações com Diferentes Diâmetros					
	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
0,15	100%	97%	95%	92,5%	91%	90%
0,2	-----	3%	3%	3%	3%	3%
0,25	-----	-----	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
0,3	-----	-----	-----	2%	2%	2%
0,35	-----	-----	-----	-----	1,5%	1,5%
0,4	-----	-----	-----	-----	-----	1%

Podemos citar como exemplo o município de São João do Paraíso, que para o horizonte do plano, atenderá uma população de 17.350 habitantes com esgoto sanitário coletado. O diâmetro máximo da rede de esgoto deste município é igual a 300 mm, assim, conforme estabelecido pelo **Quadro 6.5**, 92,5% do total da rede de esgoto a ser implantada no município até 2032 terá o diâmetro de 150 mm, 3% terá diâmetro de 200 mm, 2,5% com diâmetro de 250 mm e 2% com diâmetro de 300 mm.

A quantidade de poços de visitas e de tubos de limpeza (rede com ponta seca) adotados na estimativa dos investimentos foi obtida de projetos anteriores desenvolvidos pela GAMA Engenharia, conforme citado anteriormente. Como durante a elaboração dos orçamentos procurou-se amarrar os custos a população beneficiada foi adotado o valor de 0,04 poços de visita para cada habitante e 0,016 tubos de limpeza por cada habitante.

6.5.5. Escoramento da rede de esgoto sanitário

Os serviços de escoramento geralmente representam cerca de 16% dos custos totais em projetos de esgotamento sanitário, no entanto estes custos podem variar bastante a depender das profundidades em que os coletores precisam ser instalados para atender as prescrições normativas (tensão trativa, declividade mínima), do tipo de solo do material escavado (1ª, 2ª e 3ª categoria), do tipo de escoramento que se pretende usar, bem como da quantidade de reaproveitamento dos materiais que farão o escoramento.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	117

Os serviços de escoramento são de fundamental importância durante a execução do assentamento das tubulações, pois a depender do tipo de solo podem ocorrer desmoronamentos do material presente na lateral das valas escavadas, causando acidentes de trabalho. Nesse sentido o Ministério do Trabalho através da publicação da Portaria nº 46/62 determina que diante da possibilidade de ocorrência de desmoronamentos, as valas com profundidades superiores a 1,50 m sejam escoradas.

Durante a elaboração dos orçamentos das redes coletoras de esgoto sanitário considerou-se três tipos de escoramento, quais sejam, pontaleteamento, descontínuo e contínuo. Além disso, foi considerado que o assentamento de 40% dos tubos que compõem o comprimento total da rede de esgoto sanitário terá uma profundidade menor que 1,25 m, 30% será assentada com profundidade entre 2 m e 1,25m, 20% com profundidade entre 3 m e 2 m e os 10% restantes serão assentados com profundidades superiores a 3 m. O **Quadro 6.6** apresenta um resumo das premissas relacionadas ao escoramento, para a elaboração dos orçamentos, bem como a definição do tipo de escoramento que foi utilizado em cada caso.

Quadro 6.6 - Definição do tipo de escoramento utilizado nos orçamentos

Profundidade de assentamento dos tubos	Tipo de Escoramento adotado
40% da rede de esgoto com profundidade até 1,25 m	Sem escoramento
30% da rede de esgoto com profundidade até 2,00 m	Pontaleteamento
20% da rede de esgoto com profundidade até 3,00 m	Descontínuo
10% da rede de esgoto com profundidade superior a 3,00 m	Contínuo

O cálculo da área a ser escorada foi calculado pela **Equação 6.1**.

$$A_{escorada} = 2 \cdot (\%L_{rede}) \cdot P_{vala}$$

Equação 6.1

Onde:

$A_{escorada}$ é a área a ser escorada (m²);

$\%L_{rede}$ é a multiplicação entre o comprimento total da rede pela porcentagem das tubulações que serão assentadas em determinada classe (ex: entre 2 e 3 m);

P_{vala} é a profundidade média da vala a ser escorada (m).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 118
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Vale ressaltar que foi considerado o reaproveitamento do material utilizado no escoramento em cinco vezes, o que é uma prática comum na execução das obras, e diminui o valor global dos orçamentos.

6.5.6. Escavação para implantação da rede de esgoto sanitário

Os custos com escavação de valas em um projeto de esgotamento sanitário é o que geralmente representa os maiores valores percentuais dentro do orçamento, cerca de 32%, a depender do tipo de solo encontrado. Segundo o Diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – PA1 as unidades de solos que ocorrem na bacia são: Argissolos, Cambissolos, Latossolos, Neossolos Flúvicos e Afloramentos Rochosos.

Diante do conhecimento das classes de solos que ocorrem na bacia e das características desses, foram definidas as porcentagens de escavação que seria adotado para cada tipo de categoria dos materiais, ou seja, 1ª, 2ª e 3ª categoria. O **Quadro 6.7** apresenta estes valores.

Quadro 6.7 - Definição do percentual do volume total de escavação adotado a depender do tipo de solo

TIPO DE SOLO		Latossolo	Argissolos/ Cambissolos/ Neossolo Flúvico	Afloramento Rochoso
% do Material a ser escavado	1ª Categoria	75%	60%	15%
	2ª Categoria	20%	35%	65%
	3ª Categoria	5%	5%	20%

A definição de qual o tipo de escavação que seria necessária em cada município foi definida a partir do cruzamento entre o mapa de solos da porção mineira da bacia do PA1 e a localização das sedes municipais/distritos/localidades inseridas na bacia, conforme informações apresentadas durante a Fase II – Diagnóstico.

O cálculo do volume a ser escavado foi calculado conforme **Equação 6.2**.

$$V_{escavado} = \sum P_{vala} \cdot L_{vala} \cdot (\%L_{rede}) \quad \text{Equação 6.2}$$

Onde:

$V_{escavado}$ é o volume escavado (m³);

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 119
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

P_{vala} é a profundidade média da vala a ser escavada (m);

L_{vala} é a largura da vala (m) e

$\%L_{rede}$ é a multiplicação entre o comprimento total da rede pela porcentagem das tubulações que serão assentadas em determinada classe.

6.5.7. Recomposição da pavimentação

A recomposição da pavimentação é mais um dos serviços que podem influenciar consideravelmente nos custos orçamentários de implantação de redes de esgotamento sanitário, pois a depender do tipo de pavimentação em cada município (terra, bloco, paralelepípedo, asfalto) as variações dos custos para recompor os pavimentos são bastante relevantes.

A definição da porcentagem de recomposição da pavimentação utilizando blocos/paralelepípedos e pavimentação asfáltica, ou simplesmente reaterro das valas com a compactação adequada, foi definida através da observação de cada localidade urbana através das imagens do Google Earth, das informações sobre uso e ocupação do solo levantadas no Diagnóstico, de consulta a Equipe Técnica Chave da GAMA Engenharia que vem trabalhando no PDRH – PA1 e que realizaram diversas visitas de campo, bem como a alguns *satkeholders* que estão envolvidos na elaboração do Plano como CBH PA1, IGAM, Secretaria de Meio Ambiente, entre outros.

Ressalta-se que quando a recomposição da pavimentação se tratou de locais onde existiam paralelepípedos foi considerado um reaproveitamento de 80% das peças retiradas.

6.5.8. Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário

A orçamentação dos investimentos requeridos para a elaboração dos projetos e implantação das obras necessárias à universalização do tratamento dos esgotos sanitários para os municípios inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo foi realizada utilizando-se informações do ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano sobre a cobertura recebida por cada município no tratamento dos esgotos (**Quadro 6.1**), informações sobre a descrição dos sistemas de tratamento de esgotos existentes fornecidos pela COPASA e com informações sobre os custos para implantação per capta em diversos sistemas de tratamento de esgotos sugeridos por von Sperling (2005).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	120

Segundo informações passadas pela COPASA, atualmente (maio e junho/2012), os municípios que contam com sistemas de tratamento de esgoto sanitário são: Águas Vermelhas (sede e Machado Mineiro), Curral de Dentro, Indaiabira, Montezuma, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antonio do Retiro, São João do Paraíso e Taiobeiras. O **Quadro 6.8** apresenta algumas informações dos sistemas de tratamento de esgotos destes municípios.

Quadro 6.8 - Descrição dos sistemas de tratamento de esgoto e por quem são operados nos municípios inseridos na bacia do PA1

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	OPERAÇÃO
Águas Vermelhas (sede)	RAFA + Filtro Anaeróbio + Disposição em solo (a maior parte dos efluentes evapora/infiltra)	COPASA
Águas Vermelhas (Machado Mineiro)	RAFA + Filtro Anaeróbio	COPASA
Curral de Dentro	Não foi obtida.	Prefeitura
Indaiabira	Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + Disposição em solo (capineira)	COPASA
Montezuma	Não foi obtida.	Prefeitura
Rio Pardo de Minas	RAFA + Disposição em solo (não lança efluentes)	COPASA
Santa Cruz de Salinas	Não foi obtida.	COPANOR
Santo Antonio do Retiro	RAFA + Disposição em solo	COPASA
São João do Paraíso	RAFA + Disposição em solo	COPASA
Taiobeiras	RAFA + Lagoa de Maturação (em construção) + Disposição em solo	COPASA

RAFA – Reator anaeróbio de fluxo ascendente.

O **Quadro 6.9** apresenta a variação dos custos para implantação per capita de diversos tipos de sistemas de tratamento de esgotos de acordo com von Sperling (2005).

Quadro 6.9 – Custos de implantação per capita, em diversos sistemas de tratamento de esgoto existentes na bacia do PA1

Sistema	Custos de implantação (R\$/hab)
Tanque séptico + filtro anaeróbio	80 – 130
RAFA	30 – 50
RAFA + filtro anaeróbio	45 – 70
RAFA + lagoa aerada facultativa	40 – 90
RAFA + lagoa aerada mist. compl. + lagoa decantação	40 – 90

RAFA – Reator anaeróbio de fluxo ascendente.

O cálculo dos investimentos necessários para universalização do tratamento dos esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas da porção mineira da bacia do rio Pardo, foi obtido a partir da **Equação 6.3**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 121
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

$$V_{investimento} = Custo \cdot P_{atendida}$$

Equação 6.3

Onde:

$V_{investimento}$ é o valor do investimento por município, sem BDI (R\$);

$Custo$ é o custo per capta com a implantação do sistema de tratamento de esgoto considerando a descrição de cada sistema existente, **Quadro 6.9** (R\$/habitante), e $P_{atendida}$ é o número de habitantes que serão beneficiados pelo sistema, considerando os índices apresentados no ATLAS Brasil quanto ao atendimento atual (habitantes).

O custo per capta com a implantação da ETE para os municípios que não possuem sistema de tratamento de esgoto e/ou não possuem a descrição das características dos seus sistemas apresentados no **Quadro 6.9** foi adotado igual a 73 reais por habitante. Este valor foi obtido a partir da média dos custos dos municípios que possuem a descrição do sistema de tratamento de esgoto, apresentado no quadro supracitado, ou seja, Águas Vermelhas, Indaiabira, Rio Pardo de Minas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso e Taiobeiras.

6.6. Inter-Relação com Outros Programas

Esta Ação Programática relaciona-se com a AP que visa a “Implementação do enquadramento dos corpos de água”, esta que se relaciona com dois Programas de Ação, quais sejam, Proteção Ambiental e Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão.

No âmbito dos Programas de Investimentos no Setor de Saneamento Básico (Esgotamento Sanitário) promovidos pelo Governo Federal através de seus ministérios, existe uma considerável quantidade de programas que podem estar inter-relacionados com esta Ação Programática, com o objetivo de aumentar a cobertura dos serviços de coleta e tratamento dos esgotos sanitários, reordenar tecnicamente e financeiramente o setor para melhoria da qualidade dos serviços prestados, apoiar os estados/municípios no aumento da eficiência e da capacidade de investimentos, entre outros aspectos. A seguir são elencados alguns destes Programas:

- Programa Pró-Saneamento;
- Programa Saneamento Básico (Saneamento para Todos; Serviços Urbanos de Água e Esgoto, Fortalecimento da Gestão Urbana)

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	122

- Projeto Alvorada – Ação Saneamento: Redução da Mortalidade Infantil
- Programa de Ação Social em Saneamento;
- Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas;
- Programa de Gestão dos Recursos Hídricos

Dentre os programas desenvolvidos pelo Governo Estadual que pode ter inter-relação com esta Ação Programática, pode-se destacar os seguintes:

- Projeto Estruturador Saneamento de Minas;
- Saneamento Básico: Mais Saúde para todos;
- Programas do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Vale ressaltar que cada Programa apresenta as condições básicas para participação dos possíveis requerentes (municípios, estados, concessionárias e prestadores de serviços de água e esgoto). Dessa forma é necessário que, quando as ações do PDRH – PA1 forem postas em prática pelo CBH PA1, e sua futura Agência de Bacia, sejam traçadas estratégias para enquadrar os municípios inseridos na bacia de acordo com as características de cada um, adequando as propostas para pleitear recursos aos requisitos exigidos por cada Programa de domínio Federal e/ou Estadual, conforme listados anteriormente.

6.7. Recursos Humanos e Materiais

O objetivo desta Ação Programática surgiu da necessidade de levantar os investimentos necessários (até 2032) para universalizar a implantação de coleta e tratamento de esgoto sanitário da população residente nas áreas urbanas da porção mineira da bacia do PA1. Desse modo, a preocupação desta AP é com a estimativa orçamentária dos custos, para realizar a contratação de Consultoria Especializada para elaboração dos projetos e de uma Empresa (empreiteira) responsável pela execução das obras relacionadas aos projetos.

Portanto, esta AP não detalha os recursos humanos (profissionais e experiência requerida) e materiais (equipamentos, veículos, diárias), pois ainda não se sabe qual a fonte de fornecimento dos recursos financeiros e nem as exigências requeridas. No entanto, já é válido destacar que serão necessários profissionais com formação/experiência em Engenharia Civil ou

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	123

Sanitária (especialista em Saneamento) e Engenharia Ambiental (especialista em estudos ambientais e licenciamento).

6.8. Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas na implementação desta Ação Programática dependem, no caso da existência de Sistemas de Esgotamento Sanitário, de quem atualmente têm a Concessão e até quando irá tal direito; e no caso da não existência do Sistema, de um acordo entre prefeitura/estado de quem será o responsável pela implantação e operação dos novos Sistemas implantados nos municípios que não contam com estes serviços.

Com base em informações apresentadas no Diagnóstico (Fase I) é possível afirmar que existe atualmente na bacia do PA1, Sistemas de Esgotamento Sanitário sob a responsabilidade de algumas prefeituras, pela COPASA e por sua afiliada COPANOR, conforme apresentado.

Para os municípios que ainda não contam com estes serviços serão necessárias articulações intersetoriais envolvendo prefeituras, concessionárias interessadas em operar o sistema, setores usuários de água e governo do estado para definir quem será o responsável, e por quanto tempo, pelo novo Sistema.

A Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, a Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE, são alguns dos interlocutores que podem apoiar a execução das atividades ligadas a esta Ação Programática.

6.9. Cronograma Físico-Financeiro de Execução

O plano de investimentos e o cronograma físico referente a esta Ação Programática foram definidos através de uma priorização dos investimentos de acordo com base em três critérios:

- Critério 1: Diferença entre a classe de enquadramento dos corpos hídricos auferidas no Diagnóstico e as quais se deseja chegar (**Figura 6.2**), por exemplo: Classe atual 4 e Classe almejada 2, assim quanto maior esta diferença em determinado município mais prioritário será o investimento. Ou seja, os municípios devem ter prioridade de acordo

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	124

com o impacto do lançamento dos efluentes que cada sede municipal exerce na qualidade da água dos principais corpos hídricos da bacia.

- Critério 2: Quantidade de habitantes que possuem seus esgotos coletados e não tratados, ou seja, lançam diretamente nos corpos hídricos sem nenhum tratamento, e a quantidade de moradores em cada município. Quanto maior a população maior a prioridade.
- Critério 3: Este critério consiste na análise custo/benefício, dividindo o valor do investimento total em saneamento no município pela população de alcance, lembrando aqueles municípios que apresentarem menor custo de implantação por habitante serão prioritários.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	125

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

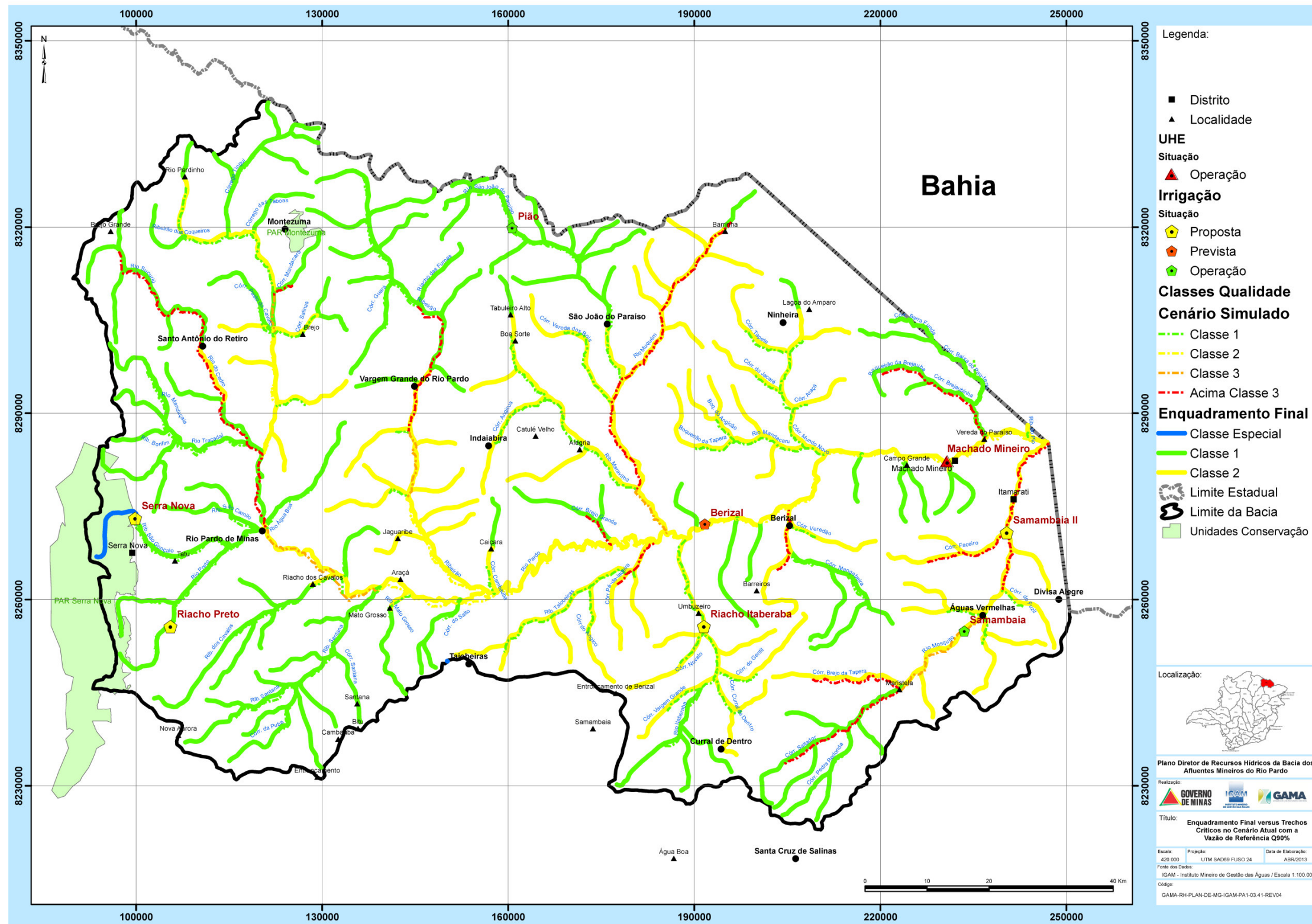


Figura 6.2 – Mapa de Confronto entre a Proposta de Enquadramento aprovada pelo CBH e Diagnóstico para Cenário Atual (PA1)

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 126
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Importante destacar que estes critérios são encadeados, ou seja, no município que possuir maiores valores no critério 1 devem ser iniciados imediatamente os investimentos, havendo empate, deve-se recorrer ao critério 2, do mesmo modo, os municípios com maior número de habitantes que possuem esgotos coletados e não tratados devem ser prioritários, havendo empate mais uma vez, foca-se as atenções ao critério 3, no qual os menores índices custo/benefícios indicam prioridades nos investimentos. Como exemplo pode-se citar a importância de se investir imediatamente nos municípios de Santo Antônio do Retiro, pois o corpo hídrico que recebe os esgotos sanitários (rio do Cedro) da população residente nas proximidades desta sede municipal foi diagnosticado como Classe 4 e no enquadramento aprovado pelo CBH PA1 o desejo é que, no horizonte do plano, ele seja Classe 1.

Assim, é apresentado o cronograma físico-financeiro (**Figura 6.3**) associado à execução desta Ação Programática. Os valores apresentados nesta figura mostram que serão necessários 12 anos (2013 – 2024) e R\$ 57.462.639,09 (cinquenta e sete milhões, quatrocentos e sessenta e dois mil e seiscentos e trinta e nove reais e nove centavos) universalizar a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários gerados nas sedes urbanas de todos os municípios inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo, ou seja, para implantar (instalar ou ampliar) todos os Sistemas de Esgotamento Sanitário.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	127

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

MUNICÍPIO/ATIVIDADE	ETAPAS (ANOS) - ANO 1 = 2013 E ANO 12 = 2024						CUSTO (R\$)/ATIVIDADE DE CADA MUNICÍPIO
	1	2	3	4	5	6	
1. SANTO ANTÔNIO DO RETIRO							
1.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)	R\$ 43.488,16	R\$ 21.744,08					R\$ 65.232,24
1.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)		R\$ 326.301,27	R\$ 652.602,54				R\$ 978.903,81
1.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)			R\$ 263.615,00				R\$ 263.615,00
2. VARGEM GRANDE DO RIO PARDO							
2.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)	R\$ 109.168,92	R\$ 54.584,46					R\$ 163.753,38
2.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)		R\$ 896.636,14	R\$ 1.793.272,27				R\$ 2.689.908,41
2.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)			R\$ 429.203,50				R\$ 429.203,50
3. ÁGUAS VERMELHAS							
3.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)	R\$ 311.197,87	R\$ 155.598,93					R\$ 466.796,80
3.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)		R\$ 2.609.794,54	R\$ 5.219.589,08				R\$ 7.829.383,62
3.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)			R\$ 1.061.984,00				R\$ 1.061.984,00
4. SÃO JOÃO DO PARAÍSO							
4.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)				R\$ 269.852,64	R\$ 134.926,32		R\$ 404.778,97
4.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)					R\$ 2.262.813,51	R\$ 4.525.627,03	R\$ 6.788.440,54
4.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)						R\$ 921.635,00	R\$ 921.635,00
5. BERIZAL							
5.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)				R\$ 102.197,54	R\$ 51.098,77		R\$ 153.296,31
5.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)					R\$ 829.439,07	R\$ 1.658.878,13	R\$ 2.488.317,20
5.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)						R\$ 431.612,50	R\$ 431.612,50
6. MONTEZUMA							
6.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)				R\$ 49.021,95	R\$ 24.510,98		R\$ 73.532,93
6.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)					R\$ 407.694,63	R\$ 815.389,25	R\$ 1.223.083,88
6.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)						R\$ 177.543,30	R\$ 177.543,30
CUSTO ANUAL (R\$) - Parte 01/02	R\$ 463.854,94	R\$ 4.064.659,42	R\$ 9.420.266,39	R\$ 421.072,13	R\$ 3.710.483,27	R\$ 8.530.685,21	TOTAL (R\$)

Figura 6.3 – Cronograma físico-financeiro de execução da Ação Programática.

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

MUNICÍPIO/ATIVIDADE	ETAPAS (ANOS) - ANO 1 = 2013 E ANO 12 = 2024						CUSTO (R\$)/ATIVIDADE DE CADA MUNICÍPIO
	7	8	9	10	11	12	
7. RIO PARDO DE MINAS							
7.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)	R\$ 432.041,33	R\$ 216.020,66					R\$ 1.296.123,98
7.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)		R\$ 3.666.172,63	R\$ 7.332.345,27				R\$ 10.998.517,90
7.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)			R\$ 1.345.520,00				R\$ 1.345.520,00
8. NINHEIRA							
8.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)	R\$ 27.282,63	R\$ 13.641,31					R\$ 81.847,88
8.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)		R\$ 1.875.176,98	R\$ 3.750.353,95				R\$ 5.625.530,93
8.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)			R\$ 521.307,60				R\$ 521.307,60
9. DIVISA ALEGRE							
9.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)	R\$ 56.110,17	R\$ 28.055,09					R\$ 168.330,52
9.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)		R\$ 333.686,13	R\$ 667.372,25				R\$ 1.001.058,38
9.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)			R\$ 602.089,40				R\$ 602.089,40
10. INDAIABIRA							
10.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)				R\$ 89.941,26	R\$ 44.970,63		R\$ 134.911,88
10.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)					R\$ 648.375,39	R\$ 1.296.750,78	R\$ 1.945.126,17
10.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)						R\$ 624.624,00	R\$ 624.624,00
11. TAIÓBEIRAS							
11.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)				R\$ 858.201,44	R\$ 429.100,72		R\$ 1.287.302,16
11.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)					R\$ 6.735.867,05	R\$ 13.471.734,09	R\$ 20.207.601,14
11.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)						R\$ 4.312.440,00	R\$ 4.312.440,00
12. CURRAL DE DENTRO							
12.1 Projeto e Aprovação do Sistema de Esgotamento Sanitário							
Custo (R\$)				R\$ 243.098,10	R\$ 121.549,05		R\$ 364.647,15
12.2 Rede de Esgoto Sanitário							
Custo (R\$)					R\$ 2.094.876,80	R\$ 4.189.753,60	R\$ 6.284.630,40
12.3 Estação de Tratamento de Esgoto							
Custo (R\$)						R\$ 661.029,60	R\$ 661.029,60

Figura 6.4 – Cronograma físico-financeiro de execução da Ação Programática (continuação).

De acordo com o **Quadro 6.3** é possível identificar quais municípios necessitam a *priori* de intervenções do esgotamento sanitário no meio urbano, refletindo, graças à metodologia utilizada para proceder com a priorização, quais corpos d'água apresentam piores indicadores na bacia.

Neste contexto, o **Quadro 6.10** indica quais trechos dos corpos d'água apresentam desconformidade com a qualidade requerida nos municípios perfazem a porção mineira do Rio Pardo, além das causas prováveis e as estratégias que devem ser adotadas para reverter o diagnóstico encontrado.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	130

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 6.10 - Desconformidades dos Principais Corpos d'água no PA1.

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento	Causa Provável	Prioridade	Ação/Ações Relacionadas nesta AP
Rio Pardo	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Rio Pardo de Minas	8	Elevar a coleta de Rio Pardo de Minas de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário;
Rio Mosquito	3,4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Águas Vermelhas	3	Elevar a coleta de Águas Vermelhas de 24% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 16% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Divisa Alegre	10	Elevar a coleta de Águas Vermelhas de 96% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4	1,2	Lançamentos de efluentes do Município de Curral de Dentro	13	Elevar a coleta de Águas Vermelhas de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego Faceiro	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Águas Vermelhas	3	Elevar a coleta de Águas Vermelhas de 24% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 16% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego Brejo da Tapera	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Águas Vermelhas	3	Elevar a coleta de Águas Vermelhas de 24% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 16% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4		Lançamentos de efluentes do Município de Curral de Dentro	13	Elevar a coleta de Águas Vermelhas de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrega Saltador	4	1	Lançamentos de efluentes do Município de Curral de Dentro	13	Elevar a coleta de Águas Vermelhas de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego Brejaubinha	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Ninheira	9	Elevar a coleta de Ninheira de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Boqueirão da Brejauba	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Ninheira	9	Elevar a coleta de Ninheira de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego Mangabeira	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Berizal	5	Elevar a coleta de Berizal de 38% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Rio Múquem	3,4	2	Lançamentos de efluentes do Município de São João do Paraíso	4	Elevar a coleta de São João do Paraíso de 29% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 5% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	3,4		Lançamentos de efluentes do Município de Indaiabira	11	Elevar a coleta de Indaiabira de 35% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 25% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego pé-de-ladeira	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Taiobeiras	12	Elevar a coleta de Taiobeiras de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego brejo Grande	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Indaiabira	11	Elevar a coleta de Indaiabira de 35% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 25% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Imbiruçu	3	2	Lançamentos de efluentes do Município de Rio Pardo de Minas	8	Elevar a coleta de Rio Pardo de Minas de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário;
	3		Lançamentos de efluentes do Município de Indaiabira	11	Elevar a coleta de Indaiabira de 35% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 25% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4		Lançamentos de efluentes do Município de Vargem Grande do Rio Pardo	2	Elevar a coleta de Vargem Grande do Rio Pardo de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário;
Rio do Cedro	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Santo Antônio do Retiro	1	Elevar a o percentual de esgoto tratado de Santo Antônio do Retiro de 6% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário;
Córrego das Taboas	1	0	Lançamentos de efluentes do Município de Montezuma	7	Elevar a coleta de Montezuma de 70% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 70% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário;
Córrego Mandacaru	4	0	Lançamentos de efluentes do Município de Montezuma	7	Elevar a coleta de Montezuma de 70% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 70% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário;

6.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A composição dos custos para implementação dos serviços previstos nesta Ação Programática foi apresentada no item anterior.

Dentre as possíveis fontes de financiamento para execução das ações destacam-se as listadas a seguir (verbas federais, estaduais ou municipais).

- Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios;
- Contratos de financiamento oriundos do FGTS;
- Recursos próprios dos estados ou dos municípios;
- Fundo Nacional do Meio Ambiente;
- Recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD;
- Fundo de Combate à pobreza;
- Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Dentre os principais Órgãos Gestores podemos destacar o Ministério das Cidades, a Agência Nacional de Água, Fundação Nacional de Saúde, o BIRD, Ministério do Meio Ambiente, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES; o principal agente operador/financeiro é a Caixa Econômica Federal e os principais agentes promotores/executores são os governos municipais/estaduais, as concessionárias de abastecimento de água e esgoto, as comunidades interessadas, os comitês e agências de bacia, entre outros.

6.11. Legislação Aplicável

Dentre as leis que apresenta uma relação direta ou indireta com esta Ação Programática, podem-se destacar as descritas a seguir:

- Lei nº 11.445/07: Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico;
- Lei nº 13.199/99: Dispõe sobre a política estadual de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.433/97: Institui a política nacional e cria o sistema nacional de gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Lei 6.938/81: Dispõe sobre a política nacional de Meio Ambiente.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	132

6.12. Acompanhamento e Avaliação:

O acompanhamento e avaliação da execução das atividades relacionadas a esta Ação Programática deve ser subsidiado pelo cronograma físico-financeiro apresentado anteriormente, ou seja, é necessário verificar a elaboração e aprovação dos projetos dos sistemas de esgotamento sanitário, a implantação da rede de esgoto sanitário e a estação de tratamento de esgoto estão atendendo aos prazos especificados e a qualidade desejável. Outra questão é a gestão financeira dos recursos adquiridos, ou seja, devem-se realizar os pagamentos de acordo com entrega dos produtos/serviços executados, conforme especificado.

Do ponto de vista dos indicadores de monitoramento para atendimento da meta desta AP, ou seja, universalizar a implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário nas áreas urbanas dos municípios inseridos na porção mineira do rio Pardo, é necessário que se criem mecanismos que mostrem o cumprimento do cronograma físico dentro dos prazos estabelecidos e da qualidade requerida. A seguir são sugeridos alguns indicadores (diretos ou indiretos) que podem ser utilizados para o acompanhamento desta AP:

- Número de habitantes contemplados com a coleta de seus esgotos sanitários;
- Número de habitantes contemplados com o tratamento dos esgotos gerados;
- Quantidade de municípios que já conseguiram universalizar os serviços;
- Redução do número de moradores com doenças transmitidas por conta da falta dos serviços de esgotamento sanitário.

Esses indicadores podem ser avaliados a cada dois ou quatro anos, o importante é que o tempo escolhido seja adequado a visualização dos resultados obtidos.

6.13. Bibliografia Relacionada

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário: NBR-9649. Rio de Janeiro, 1986.

ANA – Agência Nacional de Águas. ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Panorama Nacional, ANA/ENGEORPS/COBRAPE, 2010.

ANA – Agência Nacional de Águas. ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Resultados por Estado, ANA/ENGEORPS/COBRAPE, 2010.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	133


ANA – Agência Nacional de Águas. Dados do ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água, disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: maio/junho.

PEREIRA, J. A. R.; SOARES, J. M.. Rede Coletora de Esgoto Sanitário: Projeto, Construção e Operação. NUMA-UFPA/EDUFPA/GPHS-CT, Belém, 2006, p.296.

VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. v.1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 452p. 2005

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	134

6.14. Ficha-Resumo

   <p>FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1</p>	
Ação Programática A: Estimar os custos necessários para implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto	
Programa de Ação 2: Saneamento Urbano	
<p>Justificativa: Conforme Diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – PA1 apenas cinco cidades têm coleta e tratamento de esgoto sanitário informado no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, em 2008 (Águas Vermelhas, Indaiabira, Santo Antônio do Retiro, Montezuma e São João do Paraíso), embora aquém do necessário. Estas informações apontam a realidade da população atendida por sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos municípios inseridos na bacia. Através da análise desses dados é possível perceber que apenas o município de Santo Antônio do Retiro apresenta uma situação desejável em relação à coleta e tratamento dos esgotos gerados no município; e que para o horizonte de planejamento considerado no ATLAS (2025) pretende-se coletar e tratar 85% dos esgotos gerados nos municípios da bacia. Esta Ação Programática prever investimentos para universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto em qualidade e quantidade desejáveis, para todos os municípios no horizonte de planejamento do PDRH – PA1 (2032).</p>	
<p>Objetivos e Metas: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de Projetos que visam à universalização da coleta e tratamento dos esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas dos municípios que se encontram inseridos na bacia do rio Pardo, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população residente na mesma tenha seus esgotos coletados e tratados antes de serem lançados nos corpos receptores.</p>	
<p>Descrição Sucinta: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de coleta e tratamento de esgoto para os municípios inseridos total ou parcialmente na bacia PA1, que necessitam destes serviços. Estima-se serem necessários 12 anos (2013 – 2024) e recursos financeiros da ordem de R\$ 57.462.639,09 (cinquenta e sete milhões, quatrocentos e sessenta e dois mil e seiscentos e trinta e nove reais e nove centavos) para universalizar a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas de todos os municípios inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo, ou seja, para implantar (instalar ou ampliar) todos os Sistemas de Esgotamento Sanitário.</p>	
Prazo de Execução: 12 anos (2013 – 2024)	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 57.462.639,09	Execução: Imediata
Instituições Responsáveis: SEDRU; SEMAD; SEPLAG; IGAM; ARSAE; Prefeituras Municipais e CBH PA1.	

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 135
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

6.15. Anexo

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE SANTO ANTONIO DO RETIRO						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	5043,00	m	0,48	2.420,64
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	5043,00	m	0,66	3.328,38
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	359,00	un.	4,27	1.532,93
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				7.281,95
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	25,22	m	1,24	31,27
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.360,91
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	5522,09	m³	4,92	27.168,66
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	3221,22	m³	10,65	34.305,95
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	460,17	m³	102,8	47.305,86
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	5522,09	m³	10,11	55.828,28
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	3681,39	m³	54,62	201.077,52
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	3681,39	m³	3,39	12.479,91
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	3681,39	m³	7,87	28.972,54
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	383,27	m³	74,82	28.676,11
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	383,27	m³	7,87	3.016,32
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				438.831,16
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	6051,60	m²	9,58	11.594,87
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	6051,60	m²	25,37	30.705,82
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	4034,40	m²	48,04	38.762,52
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				81.063,20
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	24,00	un.	944,18	22.660,32
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	18,00	un.	1158,66	20.855,88
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	12,00	un.	1607,05	19.284,60
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	6,00	un.	2397,1	14.382,60
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	60,00	un.	265,24	15.914,40
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	27,00	un.	344,5	9.301,50
2.6.3	----	Sub Total				102.399,30
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	5043,00	m	17,45	88.000,35
2.7.3	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	5043,00	m	2,33	11.750,19
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				99.750,54

Aprova

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	136

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	1533,07	m ²	32,73	50.177,45
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	306,61	m ²	36,46	11.179,16
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	306,61	m ²	13,84	4.243,54
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	459,92	m ³	16,8	7.726,68
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	459,92	m ³	7,87	3.619,58
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	306,61	m ³	55,75	17.093,75
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	1533,07	m ²	2,64	4.047,31
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	1533,07	m ²	0,98	1.502,41
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINA DO A QUENTE (CBUQ) - 10 cm	337,28	t	164,84	55.596,55
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				155.186,44
2.10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	5043,00	m	0,32	1.613,76
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				1.613,76
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				889.912,55
						978.9
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	ETE - RAFA + Disp. em solo - não lança efluente	4793,00	R\$/hab	50	239.650,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				239.650,00
4.0		TOTAL GERAL				1.242.518,81

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 137
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE VARGEM GRANDE DO RIO PARDO						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	16035,00	m	0,48	7.696,80
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	16035,00	m	0,66	10.583,10
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	1143,00	un.	4,27	4.880,61
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				23.160,51
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	80,18	m	1,24	99,42
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.429,06
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	21947,91	m³	4,92	107.983,70
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	5852,78	m³	10,65	62.332,05
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	1463,19	m³	102,8	150.416,32
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	21947,91	m³	10,11	221.893,33
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	7315,97	m³	54,62	399.598,21
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	7315,97	m³	3,39	24.801,13
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	7315,97	m³	7,87	57.576,67
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	1218,66	m³	74,82	91.180,14
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	1218,66	m³	7,87	9.590,85
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				1.125.372,42
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	19242,00	m²	9,58	36.867,67
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	19242,00	m²	25,37	97.633,91
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	12828,00	m²	48,04	123.251,42
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				257.753,00
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	76,00	un.	944,18	71.757,68
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	57,00	un.	1158,66	66.043,62
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	38,00	un.	1607,05	61.067,90
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	19,00	un.	2397,1	45.544,90
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	190,00	un.	265,24	50.395,60
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	85,00	un.	344,5	29.282,50
2.6.3	----	Sub Total				324.092,20
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	15553,95	m	17,45	271.416,43
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha	481,05	m	26,97	12.973,92
2.7.4	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	15553,95	m	2,33	36.240,70
2.7.5	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	481,05	m	2,67	1.284,40
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				321.915,45

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	138

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	7311,96	m ²	32,73	239.320,45
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	1462,39	m ²	36,46	53.318,81
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	1462,39	m ²	13,84	20.239,51
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	365,60	m ³	16,8	6.142,05
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	365,60	m ³	7,87	2.877,26
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	243,73	m ³	55,75	13.588,06
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	1218,66	m ²	2,64	3.217,26
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	1218,66	m ²	0,98	1.194,29
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINA DO A QUENTE (CBUQ) - 10 cm	268,11	t	164,84	44.194,46
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				384.092,14
2.10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	16035,00	m	0,32	5.131,20
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				5.131,20
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				2.445.371,28
						#####
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	Estação de Tratamento de esgoto (73 R\$/hab)	5345,00	R\$/hab	73	390.185,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				390.185,00
						429.20
4.0		TOTAL GERAL				3.119.111,91

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 139
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE ÁGUAS VERMELHAS						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNIT.	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	38784,0	m	0,5	18.616,32
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	38784,0	m	0,7	25.597,44
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	2767,0	un.	4,3	11.815,09
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				56.028,85
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	193,9	m	1,2	240,46
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,0	m ²	39,8	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,0	m ²	33,2	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,0	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.570,10
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	42468,5	m ³	4,9	208.944,92
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	24773,3	m ³	10,7	263.835,43
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	3539,0	m ³	102,8	363.813,31
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	42468,5	m ³	10,1	429.356,33
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	28312,3	m ³	54,6	1.546.418,92
2.3.2.4	74152/001	Escav. e carga de mat. de 1A Cat. em jazida	28312,3	m ³	3,4	95.978,76
2.3.2.5	74140/002	Carga, transp. e descarga mecânica até 5 km	28312,3	m ³	7,9	222.817,96
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	2947,6	m ³	74,8	220.538,23
2.3.3.2	74140/002	Carga, transp. e descarga mecânica até 5 km	2947,6	m ³	7,9	23.197,49
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				3.374.901,36
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	46540,8	m ²	9,6	89.172,17
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	46540,8	m ²	25,4	236.148,02
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	31027,2	m ²	48,0	298.109,34
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				623.429,53
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Reb. moto-bomba autoescovante	614,0	h	4,0	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	184,0	un.	944,2	173.729,12
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	138,0	un.	1158,7	159.895,08
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	92,0	un.	1607,1	147.848,60

Aprov

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 140
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNIT.	TOTAL
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	46,0	un.	2397,1	110.266,60
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	460,0	un.	265,2	122.010,40
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	206,0	un.	344,5	70.967,00
2.6.3	----	Sub Total				784.716,80
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	35875,2	m	17,5	626.022,24
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha	1163,5	m	27,0	31.380,13
2.7.4	00009820	Tubulação DN 250 mm com anel de borracha	969,6	m	46,0	44.582,21
2.7.5	00009821	Tubulação DN 300 mm com anel de borracha	775,7	m	72,1	55.926,53
2.7.6	00009822	Tubulação DN 350 mm com anel de borracha		m	92,6	-
2.7.7	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	35875,2	m	2,3	83.589,22
2.7.8	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	1163,5	m	2,7	3.106,60
2.7.9	73840/005	Assentamento de Tubo DN 250 mm	969,6	m	3,1	2.976,67
2.7.10	73840/006	Assentamento de Tubo DN 300 mm	775,7	m	3,5	2.707,12
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				850.290,72
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	8842,8	m²	32,7	289.423,27
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	1768,6	m²	36,5	64.481,35
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	1768,6	m²	13,8	24.476,74
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	5305,7	m²	16,8	89.134,94
2.9.2.2	74140/002	Carga, transp. e descarga mecânica até 5 km	5305,7	m²	7,9	41.755,47
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MIST. EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	3537,1	m²	55,8	197.193,37
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	17685,5	m²	2,6	46.689,73
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	17685,5	m²	1,0	17.331,79
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	3890,8	t	164,8	641.361,27
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				1.411.847,93
2.10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento	38784,0	m	0,3	12.410,88
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				12.410,88
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				7.117.621,47
3	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	ETE - RAFA + Filtro Anaeróbio + Disp. em solo	13792,0	R\$/hab	70	965.440,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				965.440,00
4.0		TOTAL GERAL				8.891.367,62

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	141

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE SÃO JOÃO DO PARAÍSO						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	36580,67	m	0,48	17.558,72
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	36580,67	m	0,66	24.143,24
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	2977,00	un.	4,27	12.711,79
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				54.413,75
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	182,90	m	1,24	226,80
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.556,44
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	40055,83	m³	4,92	197.074,70
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	23365,90	m³	10,65	248.846,87
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	3337,99	m³	102,8	343.144,97
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	40055,83	m³	10,11	404.964,48
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	26703,89	m³	54,62	1.458.566,42
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	26703,89	m³	3,39	90.526,18
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	26703,89	m³	7,87	210.159,61
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	2780,13	m³	74,82	208.009,40
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	2780,13	m³	7,87	21.879,63
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				3.183.172,26
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	43896,80	m²	9,58	84.106,28
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	43896,80		25,37	222.732,38
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	29264,54	m²	48,04	281.173,66
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				588.012,32
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	198,00	un.	944,18	186.947,64
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	149,00	un.	1158,66	172.640,34
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	99,00	un.	1607,05	159.097,95
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	50,00	un.	2397,1	119.855,00
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	496,00	un.	265,24	131.559,04
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	221,00	un.	344,5	76.134,50
2.6.3	----	Sub Total				846.234,47

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	142

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	33837,12	m	17,45	590.457,74
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha	1097,42	m	26,97	29.597,42
2.7.4	00009820	Tubulação DN 250 mm com anel de borracha	914,52	m	45,98	42.049,48
2.7.5	00009821	Tubulação DN 300 mm com anel de borracha	731,61	m	72,1	52.749,33
2.7.6	00009822	Tubulação DN 350 mm com anel de borracha		m	92,59	0,00
2.7.7	00009823	Tubulação DN 400 mm com anel de borracha		m	118,16	0,00
2.7.8	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	33837,12	m	2,33	78.840,49
2.7.9	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	1097,42	m	2,67	2.930,11
2.7.10	73840/005	Assentamento de Tubo DN 250 mm	914,52	m	3,07	2.807,57
2.7.11	73840/006	Assentamento de Tubo DN 300 mm	731,61	m	3,49	2.553,33
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				801.985,46
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	8340,39	m²	32,73	272.981,06
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	1668,08	m²	36,46	60.818,14
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	1668,08	m²	13,84	23.086,21
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	1668,08	m³	16,8	28.023,72
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	1668,08	m³	7,87	13.127,78
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	1112,05	m³	55,75	61.996,92
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	5560,26	m²	2,64	14.679,09
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	5560,26	m²	0,98	5.449,06
2.9.2.6	72965	FABRICACAO E APLICACAO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	1223,26	t	164,84	201.641,78
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				681.803,76
2.10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	36580,67	m	0,32	11.705,81
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				11.705,81
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				6.171.309,58
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	ETE- RAFA + Disp. Em solo	16757,00	R\$/hab	50	837.850,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				837.850,00
4.0		TOTAL GERAL				7.710.075,54

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 143
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE BERIZAL						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	12453,0	m	0,48	5.977,44
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	12453,0	m	0,66	8.218,98
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	888,0	un.	4,27	3.791,76
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				17.988,18
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	62,3	m	1,24	77,21
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,0	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,0	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,0	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.406,85
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	13636,0	m³	4,92	67.089,29
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	7954,4	m³	10,65	84.713,87
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	1136,3	m³	102,8	116.815,37
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	13636,0	m³	10,11	137.860,31
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	9090,7	m³	54,62	496.533,49
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	9090,7	m³	3,39	30.817,44
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	9090,7	m³	7,87	71.543,73
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	946,4	m³	74,82	70.811,74
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	946,4	m³	7,87	7.448,39
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				1.083.633,63
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	14943,6	m²	9,58	28.631,94
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	14943,6	m²	25,37	75.823,83
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	9962,4	m²	48,04	95.718,74
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				200.174,50
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,0	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	59,00	un.	944,18	55.706,62
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	44,00	un.	1158,66	50.981,04
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	30,00	un.	1607,05	48.211,50
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	15,00	un.	2397,1	35.956,50
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	148,00	un.	265,24	39.255,52
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	66,00	un.	344,5	22.737,00
2.6.3	----	Sub Total				252.848,18
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	12453,00	m	17,45	217.304,85
2.7.3	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	12453,00	m	2,33	29.015,49
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				246.320,34

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	144

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE MONTEZUMA						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	6633,00	m	0,48	3.183,84
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	6633,00	m	0,66	4.377,78
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	472,00	un.	4,27	2.015,44
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				9.577,06
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	33,17	m	1,24	41,12
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m ²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veiculos	12,00	m ²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.370,76
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	7263,14	m ³	4,92	35.734,62
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	4236,83	m ³	10,65	45.122,23
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	605,26	m ³	102,8	62.220,86
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	7263,14	m ³	10,11	73.430,29
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	4842,09	m ³	54,62	264.474,96
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	4842,09	m ³	3,39	16.414,69
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	4842,09	m ³	7,87	38.107,25
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	504,11	m ³	74,82	37.717,36
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	504,11	m ³	7,87	3.967,33
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				577.189,58
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	7959,60	m ²	9,58	15.250,59
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	7959,60		25,37	40.387,01
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	5306,40	m ²	48,04	50.983,89
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				106.621,50
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 145
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	32,00	un.	944,18	30.213,76
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	24,00	un.	1158,66	27.807,84
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	16,00	un.	1607,05	25.712,80
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	8,00	un.	2397,1	19.176,80
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	80,00	un.	265,24	21.219,20
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	35,00	un.	344,5	12.057,50
2.6.3	----	Sub Total				136.187,90
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	6633,00	m	17,45	115.745,85
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha		m	26,97	0,00
2.7.4	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	6633,00	m	2,33	15.454,89
2.7.5	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	0,00	m	2,67	0,00
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				131.200,74
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	2016,43	m²	32,73	65.997,82
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem	403,29	m²	36,46	14.703,82
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	403,29	m²	13,84	5.581,48
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	302,46	m²	16,8	5.081,41
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	302,46	m²	7,87	2.380,40
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL	201,64	m²	55,75	11.241,61
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	1008,22	m²	2,64	2.661,69
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	1008,22	m²	0,98	988,05
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICACÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	221,81	t	164,84	36.562,75
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				145.199,03
2,10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	6633,00	m	0,32	2.122,56
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				2.122,56
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				1.111.894,44
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	Estação de Tratamento de esgoto (73 R\$/hab)	2211,00	R\$/hab	73	161.403,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				161.403,00
4.0		TOTAL GERAL				1.400.627,18

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 146
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE RIO PARDO DE MINAS						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	56756,48	m	0,48	27.243,11
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	56756,48	m	0,66	37.459,28
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	5237,00	un.	4,27	22.361,99
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				87.064,38
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	283,78	m	1,24	351,89
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m ²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m ²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.681,53
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	77685,43	m ³	4,92	382.212,33
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	20716,12	m ³	10,65	220.626,63
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	5179,03	m ³	102,8	532.404,16
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	77685,43	m ³	10,11	785.399,72
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	25895,14	m ³	54,62	1.414.392,77
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	25895,14	m ³	3,39	87.784,54
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	25895,14	m ³	7,87	203.794,78
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	4313,49	m ³	74,82	322.735,51
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	4313,49	m ³	7,87	33.947,19
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				3.983.297,61
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	68107,78	m ²	9,58	130.494,50
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	68107,78		25,37	345.578,86
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	45405,18	m ²	48,04	436.253,01
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				912.326,36
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	147

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	348,00	un.	944,18	328.574,64
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	261,00	un.	1158,66	302.410,26
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	174,00	un.	1607,05	279.626,70
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	87,00	un.	2397,1	208.547,70
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	870,00	un.	265,24	230.758,80
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	389,00	un.	344,5	134.010,50
2.6.3	----	Sub Total				1.483.928,60
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	51080,83	m	17,45	891.360,52
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha	1702,69	m	26,97	45.921,67
2.7.4	00009820	Tubulação DN 250 mm com anel de borracha	1418,91	m	45,98	65.241,57
2.7.5	00009821	Tubulação DN 300 mm com anel de borracha	1135,13	m	72,1	81.842,84
2.7.6	00009822	Tubulação DN 350 mm com anel de borracha	851,35	m	92,59	78.826,24
2.7.7	00009823	Tubulação DN 400 mm com anel de borracha	567,56	m	118,16	67.063,46
2.7.8	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	51080,83	m	2,33	119.018,34
2.7.9	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	1702,69	m	2,67	4.546,19
2.7.10	73840/005	Assentamento de Tubo DN 250 mm	1418,91	m	3,07	4.356,06
2.7.11	73840/006	Assentamento de Tubo DN 300 a 400 mm	2554,04	m	3,49	8.913,61
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				1.367.090,50
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	8626,98	m²	32,73	282.361,22
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	1725,40	m²	36,46	62.907,97
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	1725,40	m²	13,84	23.879,49
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	9058,33	m³	16,8	152.180,01
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	9058,33	m³	7,87	71.289,09
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	6038,89	m³	55,75	336.668,09
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	30194,45	m²	2,64	79.713,34
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	30194,45	m²	0,98	29.590,56
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	6642,78	t	164,84	1.094.995,59
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				2.133.585,37
2,10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	56756,48	m	0,32	18.162,07
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				18.162,07
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				9.989.561,72
3.0	-----	Tratamento de esgoto				
3.1	vc	ETE - RAFA + Disp. em solo - não lança efluente	24464,00	R\$/hab	50	1.223.200,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				1.223.200,00
4.0		TOTAL GERAL				12.334.037,90

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE NINHEIRA						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	19476,00	m	0,48	9.348,48
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	19476,00	m	0,66	12.854,16
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	1389,00	un.	4,27	5.931,03
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				28.133,67
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	97,38	m	1,24	120,75
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.450,39
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	21326,22	m³	4,92	104.925,00
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	12440,30	m³	10,65	132.489,14
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	1777,19	m³	102,8	182.694,62
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	21326,22	m³	10,11	215.608,08
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	14217,48	m³	54,62	776.558,76
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	14217,48	m³	3,39	48.197,26
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	14217,48	m³	7,87	111.891,57
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	1480,18	m³	74,82	110.746,77
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	1480,18	m³	7,87	11.648,99
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				1.694.760,18
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleamento	23371,20	m²	9,58	44.779,22
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	23371,20	m²	25,37	118.585,47
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	15580,80	m²	48,04	149.700,33
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				313.065,01
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	92,00	un.	944,18	86.864,56
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	69,00	un.	1158,66	79.947,54
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	46,00	un.	1607,05	73.924,30
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	23,00	un.	2397,1	55.133,30
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	230,00	un.	265,24	61.005,20
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	103,00	un.	344,5	35.483,50
2.6.3	----	Sub Total				392.358,40

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	149

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	18891,72	m	17,45	329.660,51
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha	584,28	m	26,97	15.758,03
2.7.4	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	18891,72	m	2,33	44.017,71
2.7.5	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	584,28	m	2,67	1.560,03
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				390.996,28
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	8881,06	m²	32,73	290.676,96
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	1776,21	m²	36,46	64.760,66
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	1776,21	m²	13,84	24.582,76
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	444,05	m²	16,8	7.460,09
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	444,05	m³	7,87	3.494,70
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	296,04	m³	55,75	16.503,96
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	1480,18	m²	2,64	3.907,66
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	1480,18	m²	0,98	1.450,57
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	325,64	t	164,84	53.678,29
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				466.515,65
2,10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	19476,00	m	0,32	6.232,32
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				6.232,32
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				3.295.937,21
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	Estação de Tratamento de esgoto (73 R\$/hab)	6492,00	R\$/ha	73	473.916,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				473.916,00
4.0		TOTAL GERAL				4.146.838,53

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 150
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE DIVISA ALEGRE						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	6183,00	m	0,48	2.967,84
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	6183,00	m	0,66	4.080,78
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	440,00	un.	4,27	1.878,80
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				8.927,42
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	30,92	m	1,24	38,33
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.367,97
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	8462,98	m³	4,92	41.637,87
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	2256,80	m³	10,65	24.034,87
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	564,20	m³	102,8	57.999,63
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	8462,98	m³	10,11	85.560,74
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	2820,99	m³	54,62	154.082,68
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	2820,99	m³	3,39	9.563,17
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	2820,99	m³	7,87	22.201,22
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	469,91	m³	74,82	35.158,52
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	469,91	m³	7,87	3.698,18
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				433.936,87
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaeteamento	7419,60	m²	9,58	14.215,95
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	7419,60		25,37	37.647,05
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	4946,40	m²	48,04	47.525,01
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				99.388,02
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	29,00	un.	944,18	27.381,22
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	22,00	un.	1.158,66	25.490,52
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	15,00	un.	1.607,05	24.105,75
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	7,00	un.	2.397,10	16.779,70
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	73,00	un.	265,24	19.362,52
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	33,00	un.	344,50	11.368,50
2.6.3	----	Sub Total				124.488,21

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 151
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	6183,00	m	17,45	107.893,35
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha		m	26,97	0,00
2.7.7	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	6183,00	m	2,33	14.406,39
2.7.8	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	0,00	m	2,67	0,00
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				122.299,74
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	1409,72	m²	32,73	46.140,27
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	281,94	m²	36,46	10.279,71
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	281,94	m²	13,84	3.902,12
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	281,94	m³	16,80	4.736,67
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	281,94	m³	7,87	2.218,91
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	187,96	m³	55,75	10.478,95
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	939,82	m²	2,64	2.481,11
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	939,82	m²	0,98	921,02
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	206,76	t	164,84	34.082,24
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				115.240,99
2.10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	6183,00	m	0,32	1.978,56
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				1.978,56
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				910.053,08
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	Estação de Tratamento de esgoto (73 R\$/hab)	7498,00	R\$/hab	73,00	547.354,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				547.354,00
8.0		TOTAL GERAL				1.603.147,78

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 152
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE INDAIABIRA						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	12027,00	m	0,48	5.772,96
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	12027,00	m	0,66	7.937,82
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	857,00	un.	4,27	3.659,39
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				17.370,17
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	60,14	m	1,24	74,57
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.404,21
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	16461,96	m³	4,92	80.992,82
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	4389,86	m³	10,65	46.751,96
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	1097,46	m³	102,8	112.819,27
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	16461,96	m³	10,11	166.430,38
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	5487,32	m³	54,62	299.717,35
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	5487,32	m³	3,39	18.602,01
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	5487,32	m³	7,87	43.185,20
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	914,05	m³	74,82	68.389,37
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	914,05	m³	7,87	7.193,59
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				844.081,95
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaeteamento	14432,40	m²	9,58	27.652,48
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	14432,40		25,37	73.230,00
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	9621,60	m²	48,04	92.444,33
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				193.326,81
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	57,00	un.	944,18	53.818,26
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	43,00	un.	1158,66	49.822,38
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	29,00	un.	1607,05	46.604,45
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	14,00	un.	2397,1	33.559,40
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	143,00	un.	265,24	37.929,32
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	64,00	un.	344,5	22.048,00
2.6.3	----	Sub Total				243.781,81

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	153

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	12027,00	m	17,45	209.871,15
2.7.7	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	12027,00	m	2,33	28.022,91
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				237.894,06
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	2742,16	m²	32,73	89.750,77
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	548,43	m²	36,46	19.995,80
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	548,43	m²	13,84	7.590,29
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	548,43	m²	16,8	9.213,64
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	548,43	m³	7,87	4.316,15
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	365,62	m³	55,75	20.383,36
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	1828,10	m²	2,64	4.826,19
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	1828,10	m²	0,98	1.791,54
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	402,18	t	164,84	66.295,83
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				224.163,57
2.10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	12027,00	m	0,32	3.848,64
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				3.848,64
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				1.768.296,52
3.0	-----	Tratamento de esgoto				
3.1	vb	ETE - Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + Disp. Em sol	4368,00	R\$/ha	130	567.840,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				567.840,00
4.0		TOTAL GERAL				2.569.750,17

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 154
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE TAIÓBEIRAS						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	120225,60	m	0,48	57.708,29
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	120225,60	m	0,66	79.348,90
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	9325,00	un.	4,27	39.817,75
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				176.874,93
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	601,13	m	1,24	745,40
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				2.075,04
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	164558,79	m³	4,92	809.629,25
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	43882,34	m³	10,65	467.346,96
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	10970,59	m³	102,8	1.127.776,24
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	164558,79	m³	10,11	1.663.689,37
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	54852,93	m³	54,62	2.996.067,04
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	54852,93	m³	3,39	185.951,43
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	54852,93	m³	7,87	431.692,56
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	9137,15	m³	74,82	683.641,23
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	9137,15	m³	7,87	71.909,34
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				8.437.703,42
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontalateamento	144270,72	m²	9,58	276.422,70
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	144270,72		25,37	732.029,63
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	96180,48	m²	48,04	924.102,05
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				1.932.554,38
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	620,00	un.	944,18	585.391,60
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	465,00	un.	1158,66	538.776,90
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	310,00	un.	1607,05	498.185,50
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	155,00	un.	2397,1	371.550,50
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	1550,00	un.	265,24	411.122,00
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	693,00	un.	344,5	238.738,50
2.6.3	----	Sub Total				2.643.765,00

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	155

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	108203,04	m	17,45	1.888.143,05
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha	3606,77	m	26,97	97.274,53
2.7.4	00009820	Tubulação DN 250 mm com anel de borracha	3005,64	m	45,98	138.199,33
2.7.5	00009821	Tubulação DN 300 mm com anel de borracha	2404,51	m	72,1	173.365,32
2.7.6	00009822	Tubulação DN 350 mm com anel de borracha	1803,38	m	92,59	166.975,32
2.7.7	00009823	Tubulação DN 400 mm com anel de borracha	1202,26	m	118,16	142.058,57
2.7.8	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	108203,04	m	2,33	252.113,08
2.7.9	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	3606,77	m	2,67	9.630,07
2.7.10	73840/005	Assentamento de Tubo DN 250 mm	3005,64	m	3,07	9.227,31
2.7.11	73840/006	Assentamento de Tubo DN 300 a 400 mm	5410,15	m	3,49	18.881,43
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				2.895.868,02
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	27411,44	m²	32,73	897.176,33
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	5482,29	m²	36,46	199.884,20
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	5482,29	m²	13,84	75.874,86
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	5482,29	m³	16,8	92.102,43
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	5482,29	m³	7,87	43.145,60
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	3654,86	m³	55,75	203.758,35
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	18274,29	m²	2,64	48.244,13
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	18274,29	m²	0,98	17.908,81
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	4020,34	t	164,84	662.713,52
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				2.240.808,21
2,10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	120225,60	m	0,32	38.472,19
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				38.472,19
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				18.370.546,49
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	ETE - RAFA + Lagoa de Maturação + Disp. em solo	43560,00	R\$/hab	90	3.920.400,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				3.920.400,00
4.0		TOTAL GERAL				24.520.041,14

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 156
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ORÇAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE CURRAL DE DENTRO						
ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.1	----	Serviços Técnicos				
2.1.1	73610	Locação de Rede de Esgoto	37290,96	m	0,48	17.899,66
2.1.2	73682	Cadastro de Redes	37290,96	m	0,66	24.612,03
2.1.3	73677	Cadastro de Ligações	1762,00	un.	4,27	7.523,74
2.1.4	----	Sub Total (Serviços Técnicos)				50.035,43
2.2	----	Serviços Preliminares				
2.2.1	----	Trânsito e Segurança				
2.2.1.1	74221/001	Sinalização de Trânsito	186,45	m	1,24	231,20
2.2.2	----	Passadiços e Travessias				
2.2.2.1	74219/001	Passadiços de Madeira para Pedestres	12,00	m²	39,76	477,12
2.2.2.2	74219/002	Travessia de Chapa Metálica p/ Veículos	12,00	m²	33,21	398,52
2.2.3	----	Sustentação de Estruturas				
2.2.3.1	vb	Escoramento de Postes	5,00	un.	90,8	454,00
2.2.4	----	Sub Total (Serviços Preliminares)				1.560,84
2.3	----	Movimento de Terra				
2.3.1	----	Escavação de Valas para rede coletora				
2.3.1.1	3061	1ª Categoria	44236,40	m³	4,92	217.643,09
2.3.1.2	72917	2ª Categoria	20416,80	m³	10,65	217.438,93
2.3.1.3	79505/002	3ª Categoria	3402,80	m³	102,8	349.807,85
2.3.2	----	Reaterro Compactado sem Controle de GC				
2.3.2.1	72920	Reaterro c/reaproveitamento da escavação	44236,40	m³	10,11	447.230,02
2.3.2.2	72921	Reaterro s/reaproveitamento da escavação	23819,60	m³	54,62	1.301.026,59
2.3.2.4	74152/001	Escavação e carga de material de 1A Cat. em jazida	23819,60	m³	3,39	80.748,45
2.3.2.5	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	23819,60	m³	7,87	187.460,26
2.3.3	----	Berço de Areia				
2.3.3.1	00000370	Areia média	2834,11	m³	74,82	212.048,33
2.3.3.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	2834,11	m³	7,87	22.304,47
2.3.5	----	Sub Total (Movimento de Terra)				3.035.707,98
2.4	----	Escoramento				
2.4.1	----	Estrutura de Escoramento				
2.4.1.1	07302/ORSE	Escoramento Pontaleateamento	44749,15	m²	9,58	85.739,38
2.4.1.2	79469	Escoramento Descontínuo	44749,15		25,37	227.057,20
2.4.1.3	79468	Escoramento Contínuo	29832,77	m²	48,04	286.633,23
2.4.2	----	Sub Total (Escoramento)				599.429,81
2.5	----	Rebaixamento				
2.5.1	----	Esgotamento c/ Bombas de Superfícies ou Submersas				
2.5.1.1	73891/001	Rebaixamento com moto-bomba autoescovante	614,00	h	3,95	2.425,30
2.5.2	----	Sub Total (Rebaixamento)				2.425,30
2	----	REDE COLETORA DE ESGOTOS				
2.6	----	Fundações e Estruturas				
2.6.1	----	Poço de Visita em Anéis de concreto: Diâmetro 0,60 m para Rede coletora de esgoto sem tampão				
2.6.1.1	73963/006	Profundidade até 1,40m	117,00	un.	944,18	110.469,06
2.6.1.2	73963/010	Profundidade até 2,00m	88,00	un.	1158,66	101.962,08
2.6.1.3	73963/014	Profundidade até 3,20m	59,00	un.	1607,05	94.815,95
2.6.1.4	73963/020	Profundidade até 5,00m	29,00	un.	2397,1	69.515,90
2.6.1.5	00021088	Tampão FoFo de ferro fundido para poço de visita	293,00	un.	265,24	77.715,32
2.6.2	----	Terminal de Inspeção e Limpeza				
2.6.5.1	Composição	Fornecimento e Montagem	131,00	un.	344,5	45.129,50
2.6.3	----	Sub Total				499.607,81

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	157

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (RS)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.7	----	Fornecimento e Assentamento de:				
2.7.1	----	Tubos e Peças de PVC Rígido p/ Esgoto				
2.7.2	00009818	Tubulação DN 150 mm com anel de borracha	34494,14	m	17,45	601.922,71
2.7.3	00009819	Tubulação DN 200 mm com anel de borracha	1118,73	m	26,97	30.172,12
2.7.4	00009820	Tubulação DN 250 mm com anel de borracha	932,27	m	45,98	42.865,96
2.7.5	00009821	Tubulação DN 300 mm com anel de borracha	745,82	m	72,1	53.773,56
2.7.6	73840/003	Assentamento de Tubo DN 150 mm	34494,14	m	2,33	80.371,34
2.7.7	73840/004	Assentamento de Tubo DN 200 mm	1118,73	m	2,67	2.987,01
2.7.8	73840/005	Assentamento de Tubo DN 250 mm	932,27	m	3,07	2.862,08
2.7.9	73840/006	Assentamento de Tubo DN 300 mm	745,82	m	3,49	2.602,91
2.7.2	----	Sub Total (Fornecimento e Assentamento de Tubos)				817.557,68
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	8502,34	m²	32,73	278.281,55
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	1700,47	m²	36,46	61.999,06
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	1700,47	m²	13,84	23.534,47
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	1700,47	m²	16,8	28.567,86
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	1700,47	m³	7,87	13.382,68
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	1133,65	m³	55,75	63.200,72
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	5668,23	m²	2,64	14.964,12
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	5668,23	m²	0,98	5.554,86
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	1247,01	t	164,84	205.557,08
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				695.042,40
2.10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	37290,96	m	0,32	11.933,11
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				11.933,11
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				5.713.300,37
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	Estação de Tratamento de esgoto (73 R\$/hab)	8232,00	R\$/hab	73	600.936,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				600.936,00
4.0		TOTAL GERAL				6.945.660,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 158
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 159
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	CÓDIGO	Especificação do bem ou serviço	QUANT.	UNID.	PREÇOS (R\$)	
					UNITÁRIO	TOTAL
2.9	----	Pavimentação				
2.9.1	----	Recomposição de pavimento (Paralelepípedo)				
2.9.1.1	73790/003	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo com reaproveitamento	2016,43	m²	32,73	65.997,82
2.9.1.2	72944	Pavimentação em paralelepípedo sem reaproveitamento	403,29	m²	36,46	14.703,82
2.9.1.3	00004390	Fornecimento de Paralelepípedos	403,29	m²	13,84	5.581,48
2.9.2	----	Recomposição de pavimento (Asfalto)				
2.9.2.1	72949	DEVOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA	302,46	m³	16,8	5.081,41
2.9.2.2	74140/002	Carga, transporte e descarga mecânica até 5 km	302,46	m³	7,87	2.380,40
2.9.2.3	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL (20 cm)	201,64	m³	55,75	11.241,61
2.9.2.4	72945	IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO	1008,22	m²	2,64	2.661,69
2.9.2.5	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	1008,22	m²	0,98	988,05
2.9.2.6	72965	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ) - 10 cm	221,81	t	164,84	36.562,75
2.9.3	----	Sub Total (Pavimentação)				145.199,03
2,10	----	Testes de Verificação				
2.10	vb	Testes de Verificação do funcionamento da rede	6633,00	m	0,32	2.122,56
2.10.1	----	Sub Total (Testes de Verificação)				2.122,56
2.11		Total Rede Coletora de Esgotos				1.111.894,44
						1.223,0
3.0	----	TRATAMENTO DE ESGOTO				
3.1	vb	Estação de Tratamento de esgoto (73 R\$/hab)	2211,00	R\$/hab	73	161.403,00
3.2	----	Sub Total (Tratamento de esgoto)				161.403,00
						177,54
4.0		TOTAL GERAL				1.400.627,18

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 160
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

7. AÇÃO PROGRAMÁTICA B – IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO RURAL

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 161
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO

7. AÇÃO PROGRAMÁTICA B – IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO RURAL	161
7.1. Introdução.....	164
7.2. Justificativa.....	164
7.3. Objetivos.....	167
7.4. Metas.....	167
7.5. Metodologia e Descrição do Programa.....	167
7.5.1. Soluções para o esgotamento sanitário em áreas rurais	168
7.5.2. Solução adotada por município	172
7.5.3. Custo individual para implantação de fossa seca	173
7.6. Inter-Relação com Outros Programas.....	174
7.7. Recursos Humanos e Materiais	175
7.8. Instituições Envolvidas.....	175
7.9. Cronograma Físico-Financeiro de Execução.....	176
7.9.1. Critérios de hierarquização e priorização dos investimentos.....	176
7.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	182
7.11. Legislação Aplicável.....	184
7.12. Acompanhamento e Avaliação	184
7.13. Bibliografia Relacionada	185
7.14. Ficha-Resumo	186

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	162

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 7.1 – DESCONFORMIDADES COM OS LIMITES LEGAIS DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE NA BACIA PA1 DE 1997 A 2009, E NO ANO DE 2010.....	166
FIGURA 7.2 – BANHEIROS COM FOSSA SECA: (A) CONVENCIONAL; (B) VENTILADA.....	169
FIGURA 7.3 – PRIVADA COM FOSSA ESTANQUE.....	170
FIGURA 7.4 – PRIVADA COM FOSSA DE FERMENTAÇÃO ENTERRADA (TIPO CYNAMON).....	171
FIGURA 7.5 –PRIVADA COM FOSSA DE FERMENTAÇÃO APOIADA NA SUPERFÍCIE DO SOLO (TIPO CYNAMON)	172
FIGURA 7.6 – MAPA ESTRATÉGICO DE CONFRONTO ENTRE A PROPOSTA AVANÇADA DE ENQUADRAMENTO E DIAGNÓSTICO PARA CENÁRIO ATUAL (PA1).....	178

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 7.1 - CARACTERÍSTICAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS DOMICÍLIOS LOCALIZADOS EM MEIO RURAL NA BACIA PA1	164
QUADRO 7.2 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO PARA CONSTRUÇÃO DE FOSSA SECA. (FONTE: MINAS GERAIS, 2012).....	173
QUADRO 7.3 – DESCONFORMIDADES DOS PRINCIPAIS CORPOS D´ÁGUAS NO PA1.....	180
QUADRO 7.4 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO PARA INVESTIMENTOS NO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA POPULAÇÃO RURAL NA BACIA PA1.....	181
QUADRO 7.5 - INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA POPULAÇÃO RURAL NA BACIA PA1	182
QUADRO 7.6 - COMPOSIÇÃO DETALHADA DO CUSTO PARA CONSTRUÇÃO DE FOSSA SECA. (FONTE: MINAS GERAIS, 2012)	188

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	163

7.1. Introdução

Esta Ação Programática visa apresentar soluções e estimativa de custos para a universalização do esgotamento sanitário no meio rural, na bacia dos Afluentes Mineiros do rio Pardo (PA1), dentro de uma perspectiva de bem estar social e desenvolvimento sustentável. Dentre seus principais objetivos pode-se destacar a melhoria da qualidade de vida da população, residente nas localidades onde serão implantadas as soluções, a redução de problemas ligados a Saúde Pública e a mitigação da carga poluidora difusa lançada nos corpos hídricos através da destinação mais adequada aos seus efluentes domésticos.

A complementação dos sistema de esgotamento sanitário rural insere-se no Programa de Ação *Saneamento Rural* que é um dos Programas que compõem o Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1.

7.2. Justificativa

De acordo com os dados do IBGE através do censo 2010, aproximadamente 40% da população residente nos municípios da PA1 se localiza nas áreas rurais. Desta, 20% dos domicílios não possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo dos moradores. Nos domicílios que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo dos moradores menos de 1% destinam seus efluentes por rede geral de esgoto ou pluvial, 73% destinam em fossas (séptica ou rudimentar) e 3% lançam seus esgotos em valas, rios, lagos ou outro local não especificado. O **Quadro 7.1** apresenta este diagnóstico para a parcela dos 13 municípios inserida na bacia.

Quadro 7.1 - Características do esgotamento sanitário nos domicílios localizados em meio rural na bacia PA1

Município	Qtde de domicílios Particulares Permanentes	Com banheiro ou sanitário de uso exclusivo						Sem banheiro ou sanitário de uso exclusivo
		Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa Sép.	Fossa Rud.	Vala	Rio, lago ou mar	Outros	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	
Águas Vermelhas	1017	2	73	725	3	0	11	203
		0,2%	7%	71%	0,3%	0%	1%	20%
Berizal	543	0	2	472	7	0	3	59

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 164
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Município	Qtde de domicílios Particulares Permanentes	Com banheiro ou sanitário de uso exclusivo						Sem banheiro ou sanitário de uso exclusivo
		Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa Sép.	Fossa Rud.	Vala	Rio, lago ou mar	Outros	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	
		0%	0,4%	87%	1%	0%	1%	11%
Curral de Dentro	303	1	0	245	1	1	0	55
		0,3%	0%	81%	0,3%	0%	0%	18%
Divisa Alegre	62	0	0	46	0	0	1	15
		0%	0%	74%	0%	0%	2%	24%
Indaiabira	1168	1	62	806	75	0	12	212
		0,1%	5%	69%	6%	0%	1%	18%
Montezuma	1036	3	13	652	6	0	7	355
		0,3%	1%	63%	1%	0%	1%	34%
Ninheira	1813	2	204	1047	97	1	63	399
		0,1%	11%	58%	5%	0%	3%	22%
Rio Pardo de Minas	3968	10	25	2927	129	14	158	705
		0,3%	1%	74%	3%	0%	4%	18%
Santa Cruz de Salinas	225	0	0	133	1	0	8	82
		0%	0%	59%	1%	0%	4%	36%
Santo Antônio do Retiro	1342	5	82	851	30	7	47	321
		0,4%	6%	63%	2%	1%	3%	24%
São João do Paraíso	3086	23	72	1955	136	5	159	737
		1%	2%	63%	4%	0%	5%	24%
Taiobeiras	1185	2	6	1080	29	2	13	54
		0,2%	1%	91%	2%	0%	1%	5%
Vargem Grande do Rio Pardo	550	0	5	479	0	0	7	59
		0%	1%	87%	0%	0%	1%	11%
TOTAL	16297	49	543	11.417	513	30	489	3.256

Os dados apresentados ilustram a realidade da destinação dos esgotos domésticos provenientes da população rural dos municípios inseridos na bacia. Através da análise desses dados é possível perceber a necessidade de melhorias no saneamento deste setor usuário na bacia PA1. Na maioria dos casos é inexistente ou insuficiente a rede de esgotamento sanitário e a disposição e destinação dos esgotos domésticos não apresenta tratamento adequado. Boa parte dos esgotos domésticos é disposta a céu aberto. A disposição inadequada leva a contaminação do solo, contaminação dos lençóis freáticos e mananciais, aumento da presença de vetores além de tornar o ambiente insalubre. Os

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 165
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

municípios Santa Cruz de Salina e Montezuma destacam-se com os piores índices de esgotamento.

Do ponto de vista da carga poluidora lançada nos corpos hídricos, segundo o Diagnóstico, destacam-se como principais fontes de poluição na bacia PA1 o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, os efluentes das indústrias, da agropecuária e da silvicultura.

Ilustrando a realidade da situação da qualidade das águas da bacia do rio Pardo, monitorado por algumas estações operadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, a **Figura 7.1** mostra as porcentagens percentuais de desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade da água prescritos na Deliberação Normativa conjunta COPAM e CERH nº 01/08.

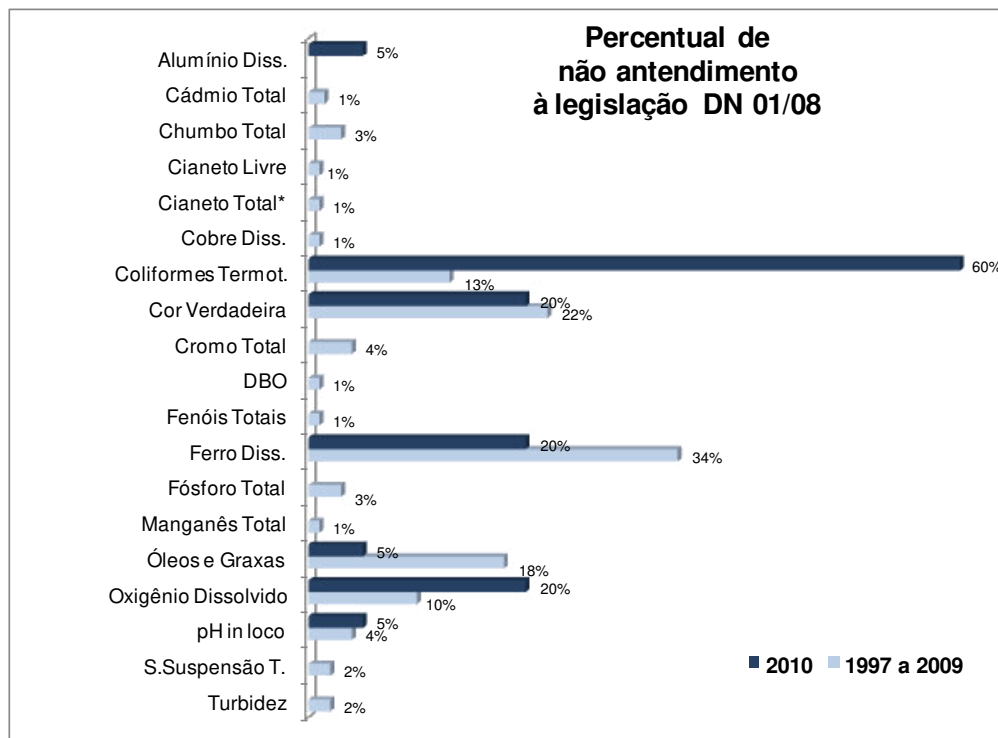


Figura 7.1 – Desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade na bacia PA1 de 1997 a 2009, e no ano de 2010

Diante do exposto justifica-se a elaboração desta Ação Programática, que visa implantar melhorias no esgotamento sanitário da população rural na bacia PA1.

Como dentre os cenários prospectivos, apresentados na Fase II (Prognóstico) do PDRH – PA1, o que demanda a maior quantidade de recursos no setor de Saneamento Rural é o

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 166
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

de “Realização do Potencial”, esta Ação Programática surge com o objetivo de atender diretamente as metas propostas neste cenário, que é universalização do saneamento na zona rural.

7.3. Objetivos

O objetivo dessa Ação Programática é propor soluções e estimar os custos necessários para elaboração e implantação de sistemas independentes de esgotamento sanitário que visam à universalização do atendimento à população rural dos municípios que se encontram inseridos na bacia dos Afluentes Mineiros do rio Pardo. Assim foram identificadas as necessidades e quantificados os serviços necessários para cumprimento de tal objetivo considerando-se as informações obtidas nas Fases de Diagnóstico, Prognóstico, Enquadramento, bem como informações coletadas no censo 2010 do IBGE.

7.4. Metas

O Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1 apresentado nesta Fase do Plano por meio do TOMO I – Relatório de Metas do Plano e do Enquadramento dos Corpos D’água elenca três metas principais, quais sejam, enquadramento alcançado até 2022, articulações intersetoriais estabelecidas até 2017 e gerenciamento de recursos hídricos implementado até 2022. Com o objetivo de atender a estas macro metas, bem como as premissas e objetivos do PDRH cada Ação Programática é idealizada de maneira particular, mas sem perder de vista a importância do conjunto das metas de todas as Ações Programáticas de maneira articulada.

Nesse sentido, destaca-se que a meta a ser alcançada com a implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário meio rural é a universalização desse serviço na bacia, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população rural residente na mesma tenha em sua residência uma melhor destinação dos seus efluentes sanitários.

7.5. Metodologia e Descrição do Programa

O alto grau de dispersão característico da população rural que habita a PA1, com 88% dos domicílios não dispostos na forma de aglomerados rurais, inviabiliza a utilização de programas pontuais para o atendimento do esgotamento sanitário.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 167
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Diante de tal situação, identificou-se a necessidade do desenvolvimento de ações para a melhoria da qualidade de vida nas comunidades rurais através da implantação de serviços baseados na qualidade da água e uso da água, tratamento e destinação correta dos esgotos.

Algumas das soluções apontadas, pelo Manual de saneamento básico da FUNASA elaborado em 2006, como soluções de baixo custo, instalação e manutenção, são descritas a seguir e propostas para utilização nas comunidades rurais. Os projetos deverão ser desenvolvidos a partir do diagnóstico e estudo de concepções; e projeto básico constando as descrições, memórias de cálculo e desenhos referentes aos estudos. Serão descritas a seguir algumas propostas de soluções para a melhoria esgotamento sanitário da bacia em questão.

7.5.1. Soluções para o esgotamento sanitário em áreas rurais

Privada com fossa seca

A privada com fossa seca é o modelo mais simples e rústico de sanitário. É utilizado geralmente em áreas rurais, sendo evitado em regiões de grande densidade populacional. É o modelo mais barato para pessoas que buscam tratar seus resíduos individualmente. A excreta cai diretamente em um poço escavado, o qual geralmente não é nem consolidado, nem delimitado por tijolos (**Figura 7.2**). Os resíduos sólidos ficam retidos no poço e vão, aos poucos, preenchendo o mesmo. As fezes retidas no interior se decompõem por digestão anaeróbia. Este tipo de decomposição produz gases fétidos, sendo importante assegurar uma boa ventilação no interior do banheiro acompanhada de uma eficiente insolação. Alguns modelos podem ter a latrina com sistema de ventilação (**Figura 7.2** letra b).

A instalação deve se dar em lugares livres de enchentes e acessíveis aos usuários, distante de poços e nascentes e em cota inferior a esses mananciais, a fim de evitar a contaminação dos mesmos. A estrutura do solo deve ser avaliada, assim como um estudo do nível do lençol freático deve ser avaliado anteriormente à sua construção, devendo-se evitar regiões de solos arenosos ou rochosos e lençol freático de nível elevado.

A disseminação vertical de bactérias no solo atinge, no máximo, 3 metros de profundidade em terrenos sem fenda, enquanto a disseminação horizontal é quase nula

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	168

chegando a 1 metro de raio (Magalhães et al., 2004). Por segurança, recomenda-se uma distância não inferior a 15 metros para sua instalação.

As dimensões indicadas de fossa seca para a maioria das áreas rurais são: a) abertura de 90 cm de diâmetro (fossa circular) ou 80 cm de largura (fossa quadrada), e b) profundidade em torno de 2,5 metros.

A manutenção nessa unidade sanitária é baixa, devendo ser observados aspectos como introdução de água na fossa (o que não deve ocorrer) e problemas com mau cheiro (que podem ser evitados com aplicação regular de cinza à fossa e medidas de higiene, como manter a porta do banheiro sempre fechada e o buraco sempre tampado quando não em uso). É importante lembrar que o nível dos resíduos não deve ultrapassar 2 metros acima do fundo do poço, de forma a evitar o aparecimento indesejado de insetos. Assim que o nível de resíduos atinge dois terços do poço, este precisa ser esvaziado ou um novo poço escavado.

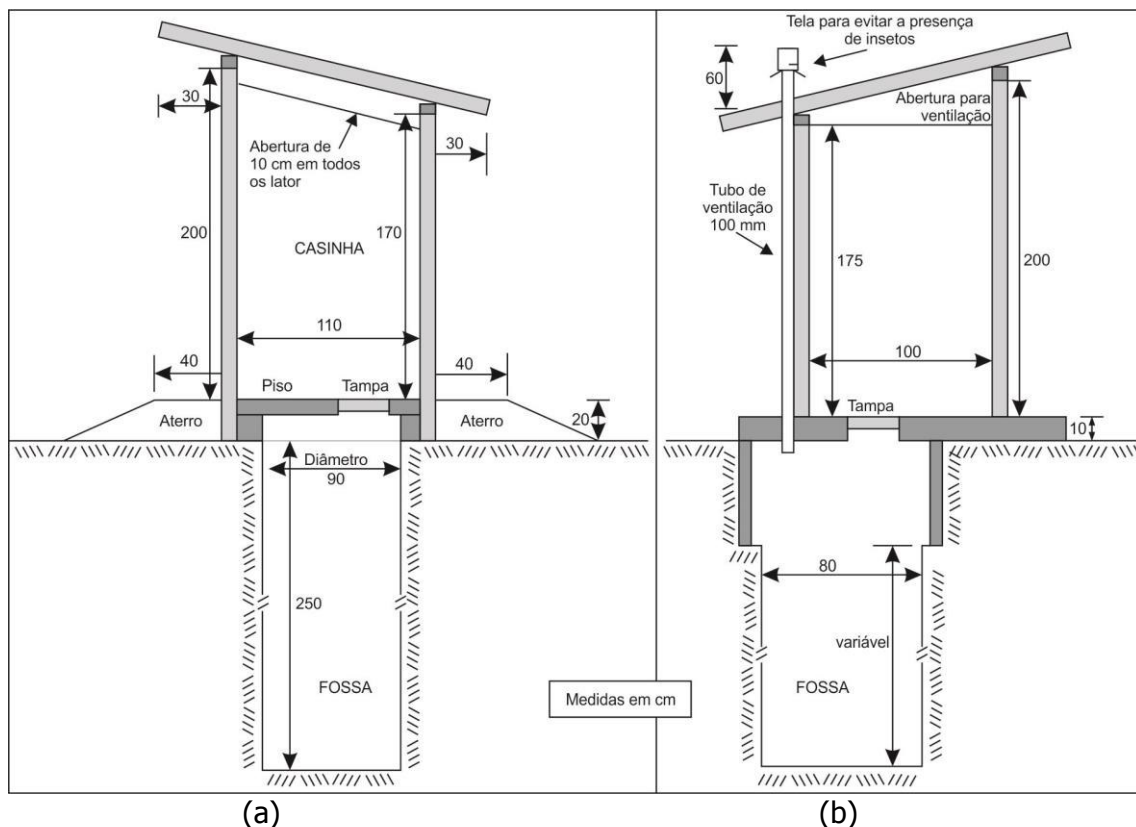


Figura 7.2 – Banheiros com fossa seca: (a) convencional; (b) ventilada

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 169
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Privada com fossa estanque

Unidade sanitária composta por um tanque (ver **Figura 7.3**), de alvenaria ou pré-moldado, destinado ao armazenamento dos dejetos humanos diretamente, sem utilização de água, em condições idênticas a fossa seca. Contudo, há a construção do tanque sobre a superfície, e não mais a escavação de um poço. É recomendada em locais de lençol freático superficial, zona de solo rochoso ou pouco estável que impossibilite a escavação de um poço, além de regiões muito próximas a nascentes ou poços de captação de água para consumo humano, onde seja impossível (ou inviável) a manutenção de uma distância mínima de segurança que evite a contaminação dos recursos hídricos.

Assim como as fossas secas, a manutenção é baixa e não requer conhecimento técnico. O esvaziamento do tanque deve ocorrer anualmente e o material retirado deve ser enterrado, não sendo aconselhado seu uso para adubação devido à falta de tratamento eficiente para sanitização dos excretas.

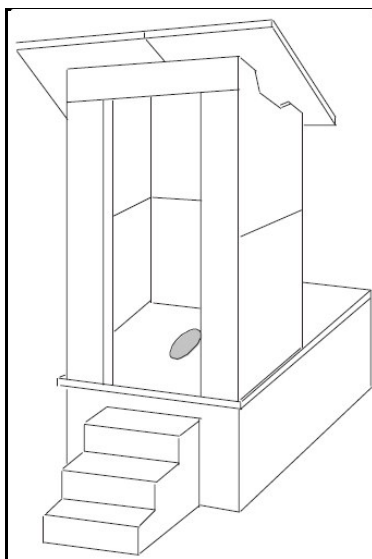


Figura 7.3 – Privada com fossa estanque

Privada com fossa de fermentação (Tipo Cynamon)

Unidade sanitária composta, basicamente, de duas câmaras independentes e contíguas, de alvenaria ou pré-moldadas, onde os dejetos humanos são armazenados diretamente, assim como nas privadas com fossa estanque (**Figura 7.4**). As câmaras são utilizadas de maneira alternada, onde uma é lacrada quando cheia, dando uso à outra. Quando a segunda está completa, o material da primeira câmara já estará mineralizado e poderá ser disposto no solo, retornando ao início do ciclo.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	170

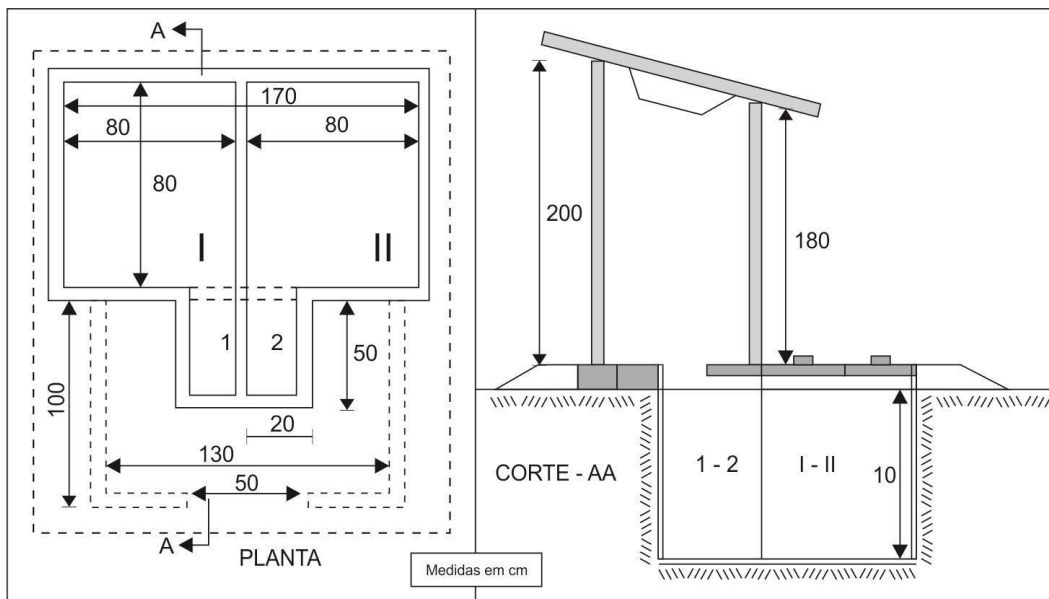


Figura 7.4 – Privada com fossa de fermentação enterrada (Tipo Cynamon)

Este tipo de sanitário é indicado para as mesmas situações da privada com fossa estanque. As câmaras de fermentação podem estar enterradas, semi-enterradas ou totalmente apoiadas na superfície do solo (ver **Figura 7.5**), variando com o tipo de terreno e como opção de praticidade construtiva.

A manutenção é baixa, muito semelhante a da privada com fossa estanque, devendo ser respeitado o intervalo temporal para utilização de uma câmara enquanto a outra passa pelo processo de fermentação natural.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 171
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

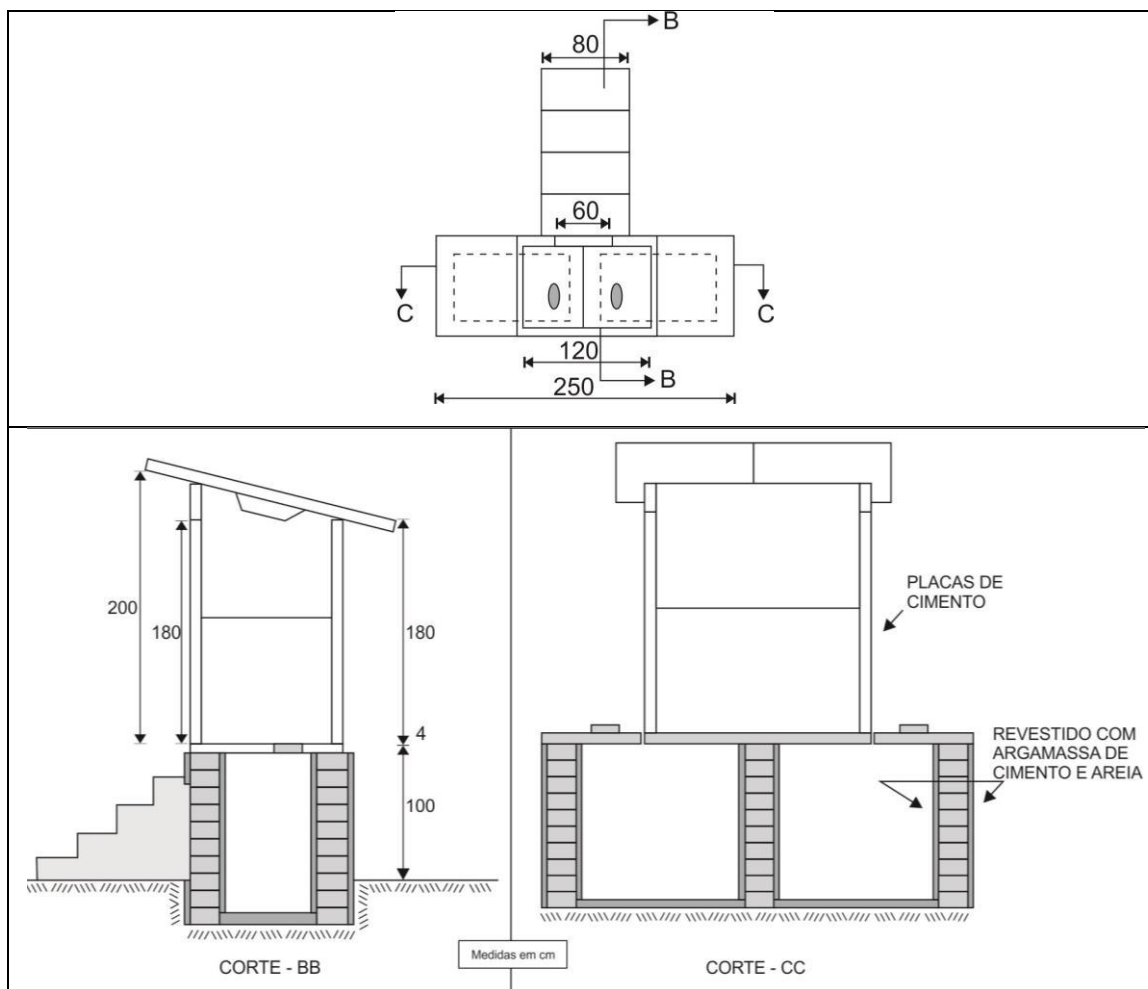


Figura 7.5 –Privada com fossa de fermentação apoiada na superfície do solo (Tipo Cynamon)

7.5.2. Solução adotada por município

Conforme visto anteriormente as soluções para melhorar a destinação dos esgotos domésticos advindos da população rural são bastante parecidas, portanto a fossa seca foi utilizada como solução de referência neste estudo.

Para identificação da necessidade de implantação da fossa seca por município, primeiramente os domicílios, por setores sensitários, foram divididos em 2 grupos, a saber: 1) Um grupo em situação de esgotamento considerado mais crítico, no qual se encaixam os domicílios que não possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo dos moradores (G), os que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo, porém destinam seus efluentes em valas (D), rios, lagos (E) ou outra forma não especificada (F), e 2) Um segundo grupo formado por domicílios com banheiro ou sanitário de uso exclusivo cuja

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 172
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

destinação dos esgotos é realizada por rede geral de saneamento ou pluvial (A), fossas sépticas (B) ou fossas rudimentares (C) conforme censo do IBGE (ver **Quadro 7.1**).

A fossa seca será implantada nos domicílios que integram o primeiro grupo e nos possíveis domicílios construídos de acordo a projeção de crescimento da população rural até 2032, totalizando 4.381 fossas na PA1. Nos demais 12.009 domicílios, segundo grupo, optou-se pela disponibilização de serviços de melhoria ou reparo nas estruturas já existentes. Em virtude disto, foi estabelecido por domicílio que 30% do custo para implantação de uma fossa seria necessário para a realização de serviços de melhoria.

7.5.3. Custo individual para implantação de fossa seca

O custo unitário para implantação de uma solução individual de esgotamento sanitário constituído por fossa seca e casinha de alvenaria é cerca de R\$ 2.000,00 (**Quadro 7.2**) de acordo com dados apresentados pela Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana SEDRU/MG (Minas Gerais, 2012). Considera-se também que a mão de obra utilizada para a construção é voluntária e não remunerada. O Orçamento detalhado é apresentado no **Anexo I**.

Quadro 7.2 - Composição do custo para construção de fossa seca. (Fonte: Minas Gerais, 2012)

ITEM	PREÇO TOTAL
	(R\$)
Serviços Preliminares	18,29
Fundação	204,50
Alvenaria de Vedação/Revestimento	1.089,23
Cobertura	220,86
Pintura	251,71
Fossa	397,46
TOTAL	2.182,05

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 173
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

7.6. Inter-Relação com Outros Programas

Esta Ação Programática (AP) relaciona-se com a AP que visa a “Implementação do enquadramento dos corpos de água”, esta que se relaciona com dois Programas de Ação, quais sejam, Proteção Ambiental e Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão.

No âmbito dos Programas de Investimentos no Setor de Saneamento Básico (Esgotamento Sanitário) promovidos pelo Governo Federal através de seus ministérios, existe uma considerável quantidade de programas que podem estar inter-relacionados com esta Ação Programática, com o objetivo de melhorar os serviços de esgotamento sanitário, reordenar tecnicamente e financeiramente o setor para melhoria da qualidade dos serviços prestados, apoiar os estados/municípios no aumento da eficiência e da capacidade de investimentos, entre outros aspectos. A seguir são elencados alguns destes Programas:

- Programa Pró-Saneamento;
- Programa Saneamento Básico (Saneamento para Todos)
- Projeto Alvorada – Ação Saneamento: Redução da Mortalidade Infantil
- Programa de Ação Social em Saneamento;
- Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas;
- Programa de Gestão dos Recursos Hídricos

Dentre os programas desenvolvidos pelo Governo Estadual que pode ter inter-relação com esta Ação Programática, pode-se destacar os seguintes:

- Projeto Estruturador Saneamento de Minas;
- Saneamento Básico: Mais Saúde para todos;
- Programas do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Vale ressaltar que cada Programa apresenta as condições básicas para participação dos possíveis requerentes (municípios, estados, concessionárias e prestadores de serviços de água e esgoto). Dessa forma é necessário que, quando as ações do PDRH – PA1 forem postas em prática pelo CBH Mosquito e Pardo, e sua futura Agência de Bacia, sejam

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 174
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

traçadas estratégias para enquadrar os municípios inseridos na bacia de acordo com as características de cada um, adequando as propostas para pleitear recursos aos requisitos exigidos por cada Programa de domínio Federal e/ou Estadual, conforme listados anteriormente.

7.7. Recursos Humanos e Materiais

Considerou-se nesta Ação Programática que os recursos humanos para construção da solução adotada seriam constituídos por de mão-de-obra voluntária e não remunerada não detalhando os recursos humanos (profissionais e experiência requerida) e materiais (equipamentos, veículos, diárias), pois ainda não se sabe qual a fonte de fornecimento dos recursos financeiros e nem as exigências requeridas. No entanto, vale destacar que serão necessários profissionais com formação/experiência em Engenharia Civil ou Sanitária (especialista em Saneamento) e Engenharia Ambiental (especialista em estudos ambientais e licenciamento).

7.8. Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas na implementação desta Ação Programática depende, no caso da existência de Sistemas de Esgotamento Sanitário, de quem atualmente têm a Concessão e até quando irá tal direito; e no caso da não existência do Sistema, de um acordo entre prefeitura/estado de quem será o responsável pela implantação e operação das novas soluções implantadas nos domicílios que não contam com estes serviços.

Serão necessárias articulações intersetoriais envolvendo prefeituras, concessionárias interessadas em realizar a manutenção do sistema, setores usuários de água e governo do estado para definir quem será o responsável, e por quanto tempo, pelo novo Sistema.

A Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, são alguns dos interlocutores que podem apoiar a execução das atividades ligadas a esta Ação Programática.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 175
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

7.9. Cronograma Físico-Financeiro de Execução

Neste item será proposta e aplicada uma metodologia para hierarquização dos investimentos previstos em saneamento básico nos municípios da bacia do médio e baixo Jequitinhonha, sendo esta priorização de fundamental importância para assegurar a efetividade desta ação programática e torná-la alinhada com a proposta de Enquadramento de corpos d'água.

7.9.1. Critérios de hierarquização e priorização dos investimentos

O critério de hierarquização e priorização das ações se baseia basicamente na aplicação de três indicadores distintos, e de forma sequenciada, para fins de critério de desempate.

Como será visto logo a seguir, o primeiro indicador a ser aplicado para priorização das ações e investimentos terá um caráter estratégico, no sentido priorizar aqueles investimentos nos trechos cuja qualidade atual está mais afastada do centro da meta de qualidade (Enquadramento). O segundo indicador de desempate terá um caráter de priorizar aquelas ações que uma vez implantadas cessam maiores impactos ambientais. E o terceiro prioriza o menor custo entre duas ações igualmente elegíveis.

O plano de investimentos e o cronograma físico referente a esta Ação Programática foram definidos através de uma priorização dos investimentos de acordo com base em três indicadores:

- **Indicador 1 - Estratégico:** Diferença entre a classe de Enquadramento (Meta de qualidade) e a classe atual (**Figura 7.6**), por exemplo: Classe atual 4 e Classe de Enquadramento almejada 2, assim quanto maior esta diferença em determinado município mais prioritário será o investimento.
- **Indicador 2 – Impacto ou Urgência:** Quantidade de habitantes que possuem seus esgotos coletados e não tratados, lançando os efluentes domésticos nos corpos hídricos após tratamento primário. Quanto maior a população neste estado, maior será prioridade.
- **Indicador 3 - Financeiro:** Este critério consiste na análise custo/benefício, dividindo o valor do investimento total em saneamento no município pela população, na data de alcance, portanto aqueles municípios que apresentarem menor custo de implantação por habitante serão prioritários.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 176
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Importante destacar que estes critérios são aplicados de forma sequenciada, ou seja, nos municípios que possuem maiores valores no critério 1 devem ter prioridade, havendo empate, deve-se recorrer ao critério 2, do mesmo modo, os municípios com maior número de habitantes que possuem esgotos coletados e não tratados devem ser prioritários, havendo empate mais uma vez, foca-se as atenções ao critério 3, no qual os menores índices custo/benefícios indicam prioridades nos investimentos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 177
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

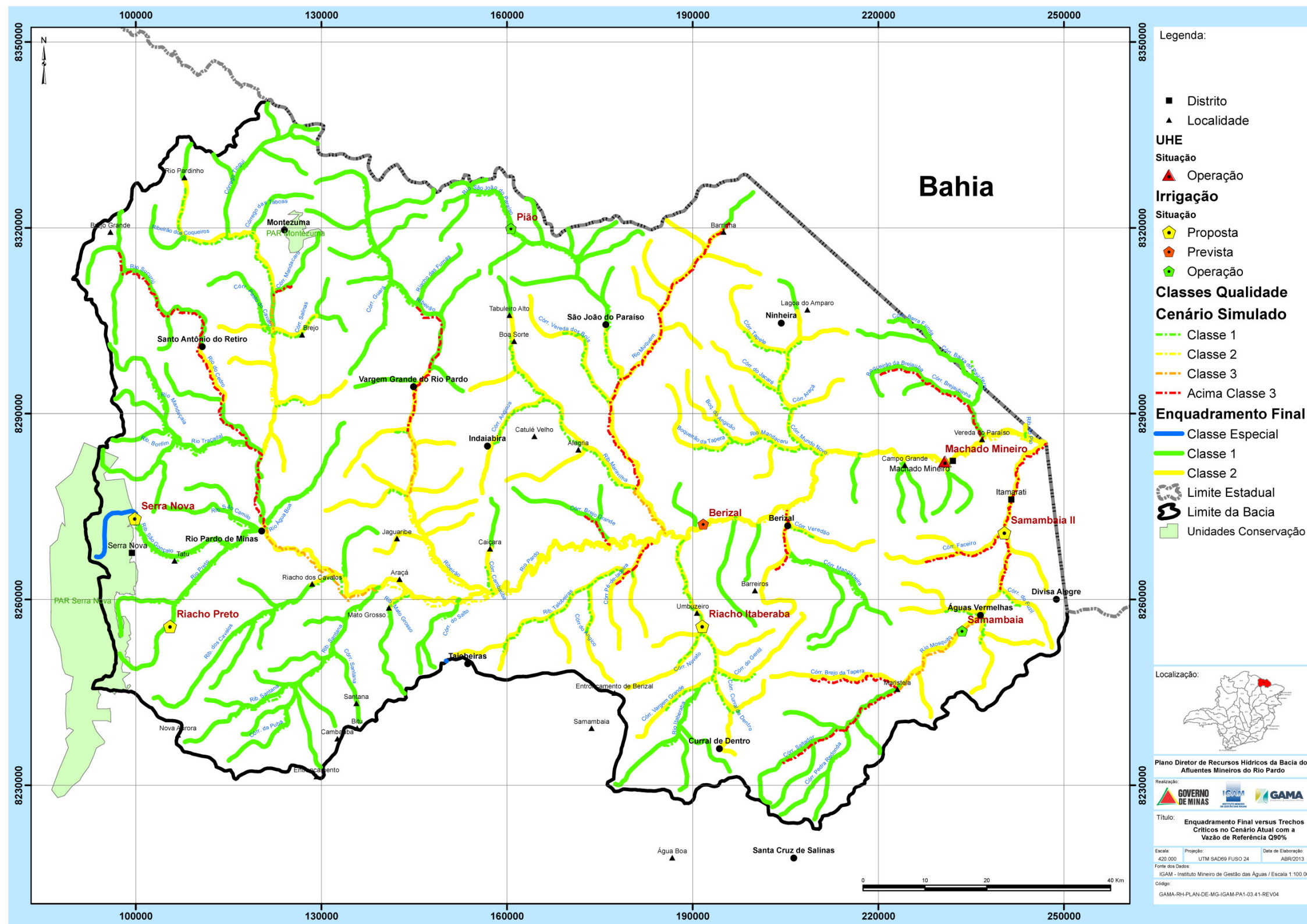


Figura 7.6 – Mapa estratégico de Confronto entre a Proposta Avançada de Enquadramento e Diagnóstico para Cenário Atual (PA1)

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 178
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

De acordo com a aplicação dos critérios acima, apresentados no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, foi elaborado o cronograma físico-financeiro desta Ação Programática (**Quadro 7.6**). Estima-se serem necessários 10 anos (2013 – 2022) e recursos financeiros da ordem de R\$ 17.421.492 (dezessete milhões, quatrocentos e vinte um mil, quatrocentos e noventa e dois reais) para universalizar o esgotamento sanitário nas zonas rurais de todos os municípios inseridos na bacia do rio Pardo, ou seja, para implantar fossas secas e melhorar o tipo de destinação adequada já existente.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 179
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 7.3 – Desconformidades dos Principais Corpos D'água no PA1.

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento	Causa Provável	Prioridade	Ação/Ações Relacionadas nesta AP
Rio Pardo	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Rio Pardo de Minas	10	Elevar o número de domicílios, no Município de Rio Pardo de Minas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 78% para 100%
Rio Mosquito	3,4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Águas Vermelhas	1	Elevar o número de domicílios, no Município de Águas Vermelhas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 80% para 100%
	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Divisa Alegre	8	Elevar o número de domicílios, no Município de Divisa Alegre, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 76% para 100%
	4	1,2	Lançamentos de efluentes do Município de Curral de Dentro	13	Elevar o número de domicílios, no Município de Curral de Dentro, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
Córrego Faceiro	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Águas Vermelhas	1	Elevar o número de domicílios, no Município de Águas Vermelhas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 80% para 100%
Córrego Brejo da Tapera	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Águas Vermelhas	1	Elevar o número de domicílios, no Município de Águas Vermelhas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 80% para 100%
	4		Lançamentos de efluentes do Município de Curral de Dentro	13	Elevar o número de domicílios, no Município de Curral de Dentro, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
Córrega Saltador	4	1	Lançamentos de efluentes do Município de Curral de Dentro	13	Elevar o número de domicílios, no Município de Curral de Dentro, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
Córrego Brejaubinha	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Ninheira	11	Elevar o número de domicílios, no Município de Curral de Dentro, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 78% para 100%
Boqueirão da Brejauba	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Ninheira	11	Elevar o número de domicílios, no Município de Curral de Dentro, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 78% para 100%
Córrego Mangabeira	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Berizal	6	Elevar o número de domicílios, no Município de Berizal, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 89% para 100%
Rio Múquem	3,4	2	Lançamentos de efluentes do Município de São João do Paraíso	9	Elevar o número de domicílios, no Município de São João do Paraíso, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 76% para 100%
	3,4		Lançamentos de efluentes do Município de Indaiabira	12	Elevar o número de domicílios, no Município de Indaiabira, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
Córrego pé-de-ladeira	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Taiobeiras	7	Elevar o número de domicílios, no Município de Taiobeiras, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 95% para 100%
Córrego brejo Grande	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Indaiabira	12	Elevar o número de domicílios, no Município de Indaiabira, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
Ribeirão Imbiruçu	3	2	Lançamentos de efluentes do Município de Rio Pardo de Minas	10	Elevar o número de domicílios, no Município de Rio Pardo de Minas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 78% para 100%
	3		Lançamentos de efluentes do Município de Indaiabira	12	Elevar o número de domicílios, no Município de Indaiabira, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
	4		Lançamentos de efluentes do Município de Vargem Grande do Rio Pardo	3	Elevar o número de domicílios, no Município de Vargem Grande do Rio Pardo, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 89% para 100%
Rio do Cedro	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Santo Antônio do Retiro	2	Elevar o número de domicílios, no Município de Santo Antônio do Retiro, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 76% para 100%
Córrego das Taboas	1	0	Lançamentos de efluentes do Município de Montezuma	4	Elevar o número de domicílios, no Município de Montezuma, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 66% para 100%
Córrego Mandacaru	4	0	Lançamentos de efluentes do Município de Montezuma	4	Elevar o número de domicílios, no Município de Montezuma, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 66% para 100%

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 7.4 - Cronograma físico-financeiro para investimentos no esgotamento sanitário da população rural na bacia PA1

Município	Custo Anual (R\$)									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Águas Vermelhas	498.366	498.366								
Santo Antônio do Retiro	748.092	748.092								
Vargem Grande do Rio Pardo		230.424	230.424							
Montezuma			695.449	695.449						
Santa Cruz de Salinas			143.492	143.492						
Berizal				230.424	230.424					
Taiobeiras					462.807	462.807				
Divisa Alegre						58.639	58.639			
São João do Paraíso							1.801.584	1.801.584		
Rio Pardo de Minas								2.067.276	2.067.276	
Ninheira								1.020.839	1.020.839	
Indaiabira									610.647	610.647
Curral de Dentro									142.706	142.706
CUSTO TOTAL	1.246.458	1.476.882	1.069.365	1.069.365	693.231	521.446	1.860.223	4.889.699	3.841.468	753.353

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 181
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

7.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A partir das soluções adotadas, por setor censitário, para o esgotamento sanitário da bacia PA1, os investimentos necessários por município são apresentados no (**Quadro 7.5**).

Quadro 7.5 - Investimentos necessários para o esgotamento sanitário da população rural na bacia PA1

Município	Custos (R\$)		
	Implantação de Fossa nos Domicílios (até 2032)	Melhoria no tipo de esgotamento existente	TOTAL
Águas Vermelhas	473.260,04	523.472,45	996.732,49
Berizal	150.561,45	310.287,51	460.848,96
Curral de Dentro	124.376,85	161.035,29	285.412,14
Divisa Alegre	87.219,83	30.058,66	117.278,49
Indaiabira	652.432,95	568.860,44	1.221.293,38
Montezuma	953.825,71	437.073,22	1.390.898,93
Ninheira	1.221.269,97	820.407,35	2.041.677,32
Rio Pardo de Minas	2.195.741,84	1.938.809,97	4.134.551,81
Santa Cruz de Salinas	199.895,63	87.088,43	286.984,06
Santo Antônio do Retiro	882.346,37	613.837,83	1.496.184,20
São João do Paraíso	2.261.586,97	1.341.581,59	3.603.168,57
Taiobeiras	213.702,66	711.910,47	925.613,13
Vargem Grande do Rio Pardo	144.015,30	316.833,66	460.848,96
CUSTO TOTAL	9.560.235,58	7.861.256,87	17.421.492,44

Obs.: Apenas os municípios Montezuma e Divisa Alegre tiveram taxa de crescimento positiva conforme projeção da população rural no RTP3 - Prognóstico.

Dentre as possíveis fontes de financiamento para execução das ações destacam-se as listadas a seguir (verbas federais, estaduais ou municipais).

- Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios;
- Contratos de financiamento oriundos do FGTS;
- Recursos próprios dos estados ou dos municípios;
- Fundo Nacional do Meio Ambiente;
- Recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD;
- Fundo de Combate à pobreza;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 182
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Dentre os principais Órgãos Gestores podemos destacar o Ministério das Cidades, a Agência Nacional de Água, Fundação Nacional de Saúde, o BIRD, Ministério do Meio Ambiente, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES; o principal agente operador/financeiro é a Caixa Econômica Federal e os principais agentes promotores/executores são os governos municipais/estaduais, as concessionárias de abastecimento de água e esgoto, as comunidades interessadas, os comitês e agências de bacia, entre outros.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 183
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

7.11. Legislação Aplicável

Dentre as leis que apresenta uma relação direta ou indireta com esta Ação Programática, podem-se destacar as descritas a seguir:

- Lei nº 11.445/07: Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico;
- Lei nº 13.199/99: Dispõe sobre a política estadual de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.433/97: Institui a política nacional e cria o sistema nacional de gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Lei 6.938/81: Dispõe sobre a política nacional de Meio Ambiente.

7.12. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação da execução das atividades relacionadas a esta Ação Programática deve ser subsidiado pelo cronograma físico-financeiro apresentado anteriormente, ou seja, é necessário verificar a elaboração e aprovação dos projetos dos sistemas de esgotamento sanitário, a implantação da rede de esgoto sanitário e a estação de tratamento de esgoto estão atendendo aos prazos especificados e a qualidade desejável. Outra questão é a gestão financeira dos recursos adquiridos, ou seja, devem-se realizar os pagamentos de acordo com entrega dos produtos/serviços executados, conforme especificado.

Do ponto de vista dos indicadores de monitoramento para atendimento da meta desta AP, ou seja, universalizar a implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário nas áreas urbanas dos municípios inseridos na porção mineira do Médio e Baixo rio Jequitinhonha, é necessário que se criem mecanismos que mostrem o cumprimento do cronograma físico dentro dos prazos estabelecidos e da qualidade requerida. A seguir são sugeridos alguns indicadores (diretos ou indiretos) que podem ser utilizados para o acompanhamento desta AP:

- Número de habitantes contemplados com a coleta de seus esgotos sanitários;
- Número de habitantes contemplados com o tratamento dos esgotos gerados;
- Quantidade de municípios que já conseguiram universalizar os serviços;
- Redução do número de moradores com doenças transmitidas por conta da falta dos serviços de esgotamento sanitário.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 184
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Esses indicadores podem ser avaliados a cada dois ou quatro anos, o importante é que o tempo escolhido seja adequado a visualização dos resultados obtidos.

7.13. Bibliografia Relacionada

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. 2006. Manual de Saneamento Básico.

MAGALHÃES, M.A.; MAGALHÃES M. W.; MAGALHÃES, A. Manual de Esgotamento Sanitário. 2004. Engenharia e Projetos. 90 pgs. Disponível em: www.enge.com.br/manual_esgot_sanitario.pdf. Acesso em julho de 2012.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Desenvolvimento e Política Urbana de Minas Gerais - SEDRU/MG. Planilha orçamentária de custo módulo sanitário. Disponível em: <http://www.urbano.mg.gov.br/component/content/26?task=view>. Acesso em Julho de 2012.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 185
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

7.14. Ficha-Resumo

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1	
Ação Programática C: Estimar os custos necessários para implantação de sistemas independentes de esgotamento sanitário no meio rural	
Programa de Ação 3: Saneamento rural	
<p>Justificativa: De acordo com os dados do IBGE através do censo 2010, aproximadamente 40% da população residente nos municípios da PA1 se localiza nas áreas rurais. Desta, 20% dos domicílios não possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo dos moradores.</p> <p>A realidade da destinação dos esgotos domésticos provenientes da população rural dos municípios inseridos na bacia mostra que, na maioria dos casos, é inexistente ou insuficiente a rede de esgotamento sanitário e boa parte dos esgotos domésticos é disposta a céu aberto. A disposição inadequada leva a contaminação do solo, contaminação dos lençóis freáticos e mananciais, aumento da presença de vetores além de tornar o ambiente insalubre.</p> <p>Os municípios Santa Cruz de Salina e Montezuma destacam-se com os piores índices de esgotamento. O município de Ninheira apresenta o melhor índice de destinação adequada de esgoto sanitário com apenas 11% dos domicílios em meio rural dispendo seus efluentes em fossas sépticas. Esta Ação Programática visa implantar melhorias no esgotamento sanitário da população rural na bacia do PA1.</p>	
Objetivos e Metas: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de sistemas independentes de esgotamento sanitário que visam à universalização, até 2022, do atendimento à população rural dos municípios que estão inseridos na bacia do Rio Pardo.	
<p>Descrição Sucinta: Estimar os investimentos necessários para elaboração e implantação de sistemas independentes de esgotamento sanitário para que toda a população rural residente na bacia PA1 tenha em sua residência uma melhor destinação dos seus efluentes sanitários.</p> <p>Estima-se serem necessários 10 anos (2013 – 2022) e recursos financeiros da ordem de R\$ 17.421.492 (dezessete milhões, quatrocentos e vinte um mil, quatrocentos e noventa e dois reais) para universalizar o esgotamento sanitário nas zonas rurais de todos os municípios inseridos na bacia do rio Pardo, ou seja, para implantar fossas secas e melhorar o tipo de destinação adequada já existente.</p>	
Prazo de Execução: 10 anos (2013 – 2022)	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 17.421.492	Execução: Imediata
Instituições Responsáveis: SEDRU; SEMAD; SEPLAG; IGAM; Prefeituras Municipais, CBH PA1.	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	186

ANEXO I

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 187
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 7.6 - Composição detalhada do custo para construção de fossa seca. (Fonte: Minas Gerais, 2012)

ITEM	DENOMINAÇÃO	UN	QUANT.	CUSTO	PREÇO	PREÇO TOTAL
				UNIT.	UNIT.	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1	LIMPEZA DO TERRENO - RASPAGEM E LIMPEZA MANUAL	M2	6,75	2,15	2,71	18,29
2	FUNDAÇÃO					
2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA (SOLO SECO) PROF. 1,5M	M3	0,56	24,31	30,63	17,15
2.2	LASTRO DE CONCRETO SIMPLES, CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO 150KG/M3	M3	0,31	257,93	324,99	100,75
2.3	ALVENARIA DE BLOCO CHEIO, CONCRETO FCK=15MPA E=15CM	M2	1,24	55,43	69,84	86,60
3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO/REVESTIMENTO					
3.1	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=10CM A REVESTIR	M2	17,00	22,03	27,76	471,88
3.2	REBOCO COM ARGAMASSA 1:2:8 CIMENTO - CAL - AREIA (PAREDE EXT./INT. E TETO)	M2	28,42	17,24	21,72	617,35
7	COBERTURA					
7.1	LAJE PRÉ-MOLDADA INCLUSIVE CAPEAMENTO E=4CM	M2	3,08	56,91	71,71	220,86
8	PINTURA					
8.1	PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA SOBRE REBOCO INCLUSIVE APLICAÇÃO DE SELADOR	M2	20,32	7,63	9,61	195,35
8.2	PINTURA A ÓLEO/ESMALTE 2 DEMÃOS	M2	3,00	14,91	18,79	56,36
9	FOSSA - DIAM. 0,80M - H=2,50M, CONFORME PROJETO					
9.1	LIMPEZA DO TERRENO - RASPAGEM E LIMPEZA MANUAL	M2	3,80	2,15	2,71	10,29
9.2	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M	M3	1,00	24,31	30,63	30,63
9.3	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO, PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50M ATÉ 4,00M	M3	1,00	42,90	54,05	54,05
9.4	FÔRMA CURVA/PLANA EM TÁBUA DE PINHO, P/ ESTRUTURAS INCLUSIVE DESFORMA	M2	0,19	44,47	56,03	10,65
9.5	ARMADURA DE AÇO CA-50, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	2,37	6,16	7,76	18,39

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 188
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

ITEM	DENOMINAÇÃO	UN	QUANT.	CUSTO	PREÇO	PREÇO TOTAL
				UNIT.	UNIT.	
9.6	CONCRETO ESTRUTURAL (FCK=15MPA) - VIRADO EM OBRA OBS.: ESPESSURA DA LAJE DA FOSSA=5CM	M3	0,06	271,89	342,58	20,55
9.7	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS MACIÇOS REQUEIMADOS (20x10x5 CM) E = 10 CM	M2	3,53	53,04	66,83	235,91
9.8	LASTRO DE BRITA Nº 3	M3	0,25	53,87	67,88	16,97
	TOTAL					2.182,05

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 189
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

8. AÇÃO PROGRAMÁTICA C - COMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	190

SUMÁRIO

8. AÇÃO PROGRAMÁTICA C - COMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA	190
8.2. Introdução.....	193
8.3. Justificativa.....	193
8.4. Objetivos.....	195
8.5. Metas.....	196
8.6. Metodologia e Descrição do Programa	196
8.6.1. Municípios que necessitam de ampliação do SAA até 2025	197
8.6.2. Projeção dos Investimentos entre 2025 e 2032.....	200
8.7. Inter-Relação com Outros Programas.....	202
8.8. Recursos Humanos e Materiais	204
8.9. Instituições Envolvidas	204
8.10. Cronograma Físico-Financeiro de Execução.....	205
8.11. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento	207
8.12. Legislação Aplicável.....	207
8.13. Acompanhamento e Avaliação:	208
8.14. Bibliografia Relacionada.....	208
8.15. Ficha-Resumo	210

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	191

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 8.1 - CROQUI DA PROPOSTA DE AMPLIAÇÃO DO SAA DE ÁGUAS VERMELHAS (FONTE: ATLAS BRASIL: ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA).....	199
FIGURA 8.2 – ESTRATÉGIA PARA DEFINIÇÃO DO CUSTO PER CAPTA PARA INVESTIMENTO NOS SAA’S201	
FIGURA 8.3 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE EXECUÇÃO DA AÇÃO PROGRAMÁTICA.	206

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 8.1 - PRESTADORES DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA E POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM TAIS SERVIÇOS	194
QUADRO 8.2 - CENÁRIO DE REALIZAÇÃO DO POTENCIAL DA BACIA PA1	195
QUADRO 8.3. - INVESTIMENTOS E DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DE AMPLIAÇÃO DOS SAA’S.	198
QUADRO 8.4 - VALORES PER CAPTA DO CUSTO PARA AMPLIAÇÃO DOS SAA’S DOS MUNICÍPIOS QUE POSSUEM ABASTECIMENTO SATISFATÓRIO ATÉ 2025.....	202

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	192

8.2. Introdução

Esta Ação Programática visa estimar os custos necessários à elaboração e implantação/ampliação dos projetos de sistemas de abastecimento público de água – SAA's necessária à universalização do atendimento da população residente nas áreas urbanas dos municípios inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo. Dentre seus principais objetivos, em última instância, pode-se destacar a melhoria da qualidade de vida da população residente nas localidades onde serão implantados os Projetos, a redução de problemas ligados a Saúde Pública devido a escassez de água, promover o desenvolvimento sustentável por disponibilizar água para seu uso mais nobre e prioritário no horizonte do PDRH – PA1, entre outros.

A implantação/ampliação dos sistemas de abastecimento público de água nas áreas urbanas da bacia insere-se no Programa de Ação Saneamento Urbano que é um dos Programas que compõe o Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1.

8.3. Justificativa

O Diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – PA1 aponta que a maior parte dos municípios inseridos na bacia hidrográfica possuem sistemas de abastecimento público de água tratada. No **Quadro 8.1** são apresentados tanto os prestadores de serviços de abastecimento de água na bacia quanto à cobertura com os serviços do ponto de vista do número de habitantes que são atendidos com tais serviços. Nela pode-se perceber que cerca de 85% dos municípios (Águas Vermelhas, Berizal, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo) possui um SAA que atende a 100% da população urbana e o município de Curral de Dentro apresenta uma cobertura com SAA de 88%, sendo este o município com pior situação.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 193
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 8.1 - Prestadores de serviços de abastecimento público de água e População urbana atendida com tais serviços

Sigla do prestador de água e esgoto	Nome do município	População do município			População atendida com abastecimento de água			% POP. Urbana Atendida com abastecimento
		Rur.	Urb.	Total	Rur.	Urb.	Total	
COPASA	Águas Vermelhas	3.781	8.941	12.722	0	8.941	8.941	100%
COPASA	Berizal	1.885	2.485	4.370	0	2.485	2.485	100%
COPASA	Curral de Dentro	1.076	5.837	6.913	0	5.137	5.137	88%
COPASA	Divisa Alegre	191	5.693	5.884	0	5.693	5.693	100%
COPASA	Indaiabira	4.588	2.742	7.330	0	2.742	2.742	100%
COPASA	Montezuma	4.385	3.079	7.464	0	3.079	3.079	100%
COPASA	Ninheira	7.192	2.623	9.815	0	2.623	2.623	100%
COPASA	Rio Pardo de Minas	17.407	11.692	29.099	0	11.692	11.692	100%
COPANOR	Santa Cruz de Salinas	3.246	1.151	4.397	414	1.880	2.294	Dados inconsistentes
COPASA	Santo Antônio do Retiro	5.365	1.590	6.955	0	1.590	1.590	100%
COPASA	São João do Paraíso	12.084	10.235	22.319	0	10.235	10.235	100%
COPASA	Taiobeiras	5.857	25.060	30.917	0	25.060	25.060	100%
COPASA	Vargem Grande do Rio Pardo	2.312	2.421	4.733	0	2.421	2.421	100%

Fonte: SNIS (2010)

Nesta bacia é possível perceber que 100% dos serviços de abastecimento público de água são prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - (COPASA) e sua afiliada Companhia de Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais - (COPANOR), conforme ilustrado no **Quadro 8.1**.

Vale ressaltar que as informações publicadas pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2010, quanto ao número de habitantes atendidos com SAA, no município de Santa Cruz de Salinas estão inconsistentes, mas pela realidade dos demais municípios inseridos na bacia acredita-se que a cobertura não seja inferior a do município de Curral de Dentro, que é o município que apresenta a menor cobertura de atendimento dentre todos os municípios.

Apesar dos significativos números que mostram o acesso da população urbana da bacia do PA1 a água, esta Ação Programática prever investimentos para universalização dos serviços de abastecimento público de água em qualidade e quantidade desejáveis, para todos os municípios no horizonte de planejamento do PDRH – PA1 (2032). Assim são

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 194
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

necessários investimentos nos SAA para atender as demandas das populações futuras, prevista, no cenário prospectivo mais provável de acontecer, ou seja, o cenário de “Realização do Potencial”. Nesse sentido os investimentos previstos devem ser suficientes para atender a população projetada para tal cenário conforme mostra o **Quadro 8.2**

Através da análise dos dados do **Quadro 8.2** é possível perceber que são necessários investimentos suficientes para atender cerca de 186.210 habitantes na bacia, ou seja, a população urbana projetada no cenário de RP no ano de 2032.

Quadro 8.2 - Cenário de Realização do Potencial da bacia PA1

Município	2010	2032
Águas Vermelhas	8.941	36.230
Berizal	2.485	4.620
Curral de Dentro	5.837	21.258
Divisa Alegre	5.693	10.981
Indaiabira	2.742	19.476
Montezuma	3.079	7.181
Ninheira	2.623	6.285
Rio Pardo de Minas	11.692	41.712
Santa Cruz de Salinas	0	0
Santo Antônio do Retiro	1.590	3.302
São João do Paraíso	10.235	46.478
Taiobeiras	14.957	56.197
Vargem Grande do Rio Pardo	2.421	4.785

8.4. Objetivos

O objetivo desta Ação Programática é estimar os custos necessários para elaboração e implantação/ampliação de Projetos que visam à universalização do abastecimento público com água tratada nas áreas urbanas dos municípios que se encontram inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo. Assim, com base em informações dos investimentos necessários para universalização do serviço até 2025 apresentados no ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água foi estimado os custos por município para cumprimento de tal objetivo considerando-se o horizonte de planejamento do PDRH – PA1 e todas as informações obtidas nas Fases de Diagnóstico e Prognóstico (COPASA, CBH PA1, visitas de campo).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 195
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

8.5. Metas

O Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1 apresentado nesta Fase do Plano por meio do TOMO I – Relatório de Metas do Plano e do Enquadramento dos Corpos D'água elenca três metas principais, quais sejam, enquadramento alcançado até 2022, articulações intersetoriais estabelecidas até 2017 e gerenciamento de recursos hídricos implementado até 2022. Com o objetivo de atender a estas macro metas, bem como as premissas e objetivos do PDRH cada Ação Programática é idealizada de maneira particular, mas sem perder de vista a importância do conjunto das metas de todas as Ações Programáticas de maneira articulada.

Nesse sentido, destaca-se que a meta a ser alcançada com a implantação/ampliação dos sistemas de abastecimento de água, é a universalização desse serviço nas áreas urbanas da bacia, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população residente na mesma tenha acesso à água em qualidade e quantidade desejáveis.

O plano de investimentos e o cronograma físico referente a esta Ação Programática foram desenvolvidos com base no ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água e na projeção do crescimento populacional (Cenário Realização de Potencial) elaborado e aprovado nas Fases anteriores. Assim, foi possível priorizar os investimentos de forma a manter o total atendimento com abastecimento de água nos municípios que já possuem esse índice, inclusive acompanhando o crescimento populacional previsto, e ampliar o atendimento nas regiões com condições precárias de acesso a água.

8.6. Metodologia e Descrição do Programa

O cálculo dos investimentos, necessários para universalizar o abastecimento público de água nas áreas urbanas da porção mineira da bacia do rio Pardo, foi contemplado através de estimativas individuais para cada um dos municípios que se encontram inseridos, total ou parcialmente, na bacia do Pardo.

O ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água foi uma das fontes de informações mais importantes para subsidiar a estimativa dos custos necessários. Nele foi possível ter acesso a importantes dados, a exemplo, do investimento necessário no SAA que abastece cada município até 2025, croqui do atual sistema existente em cada município da bacia,

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	196

tipo do sistema e manancial utilizado, se para atendimento do abastecimento até 2025 é necessário à ampliação do sistema, necessidade de adoção de novo manancial ou se a capacidade de atendimento do sistema atual é suficiente, croqui das ampliações propostas para os SAA's conforme os investimentos previstos, dentre outras informações.

A seguir são detalhadas as formas utilizadas para o cálculo dos investimentos ao longo do tempo, separando-as em dois grupos principais: municípios que necessitam de ampliação do SAA até 2025 e projeção dos investimentos entre 2025 e 2032.

8.6.1. Municípios que necessitam de ampliação do SAA até 2025

Neste item são apontados como foram considerados os investimentos necessários à ampliação dos sistemas de abastecimento público de água dos municípios que necessitam destes serviços para atender a demanda requerida até 2025, conforme apontado pelo ATLAS Brasil.

O **Quadro 8.3** ilustra a necessidade de investimentos nos SAA's para universalizar o abastecimento de água nos municípios da bacia do rio Pardo até 2025 (horizonte de planejamento do ATLAS Brasil), o custo per capta calculado, bem como a descrição dos projetos propostos. Os municípios de Divisa Alegre, Montezuma, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo apresentam abastecimento satisfatório até 2025, assim não foram apresentados nesta tabela e será foco de discussão mais adiante.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	197

Quadro 8.3. - Investimentos e descrição dos projetos de ampliação dos SAA's.

Município	Descrição do Projeto	Custo (R\$)	Custo per capita (R\$/hab)
Águas Vermelhas	Adutora (L = 837 m, DN = 100 PVC) + Ampliação da ETA para tratar mais 21 L/s.	2.003.269	542,01
Berizal	Ampliação da ETA para tratar mais 6 L/s.	1.534.784	1.042,65
Curral de Dentro	Ampliação da ETA para tratar mais 6 L/s.	1.534.784	655,33
Indaiabira	Novo Poço p/ captar 4,5 L/s + Adutora (L = 1000 m, DN = 75 PVC) + Tratamento dos 4,5 L/s.	442.445	242,04
Ninheira e São João do Paraíso	Ampliação das duas ETA's p/ tratar mais 24,1 L/s. (sistema integrado)	1.931.115	285,54
Rio Pardo de Minas	Ampliação das duas ETA's p/ tratar mais 27 L/s.	1.993.368	319,91
Santa Cruz de Salinas	Ampliação da ETA p/ tratar mais 4,4 L/s.	1.499.096	1.370,29
Santo Antonio do Retiro	2 Novos Poços para captar 10,2 L/s + Adutora (L = 808 m, DN = 75 PVC) + Tratamento dos 10,2 L/s.	485.109	280,57

Conforme supracitado, 8 dos 13 municípios que estão inseridos, total ou parcialmente, nas áreas urbanas da porção mineira da bacia do rio Pardo precisam ampliar o seu sistema até 2025.

Dentre as ações requeridas nas ampliações é possível perceber que estas vão desde ações mais simples como a ampliação individual das Estações de Tratamento de Água, até a necessidade de se construir adutoras, perfurar poços, instalar elevatórias, entre outros serviços. Na **Figura 8.1** é apresentado um croqui de onde se obteve as informações sobre a descrição da ampliação do SAA, no caso do município de Águas Vermelhas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 198
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

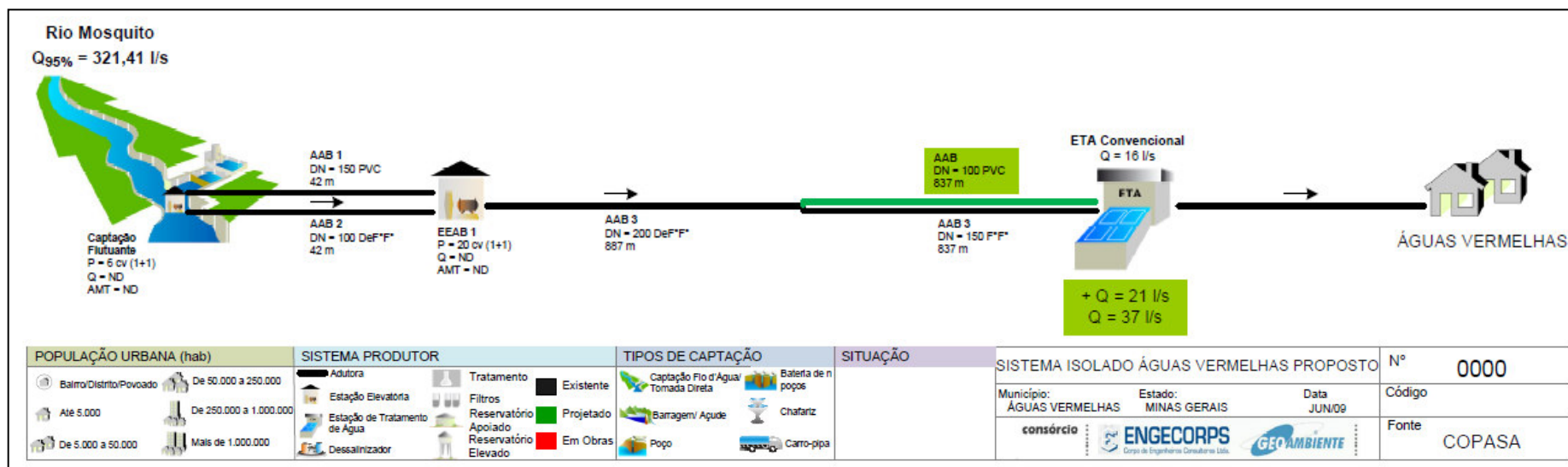


Figura 8.1 - Croqui da proposta de ampliação do SAA de Águas Vermelhas (Fonte: ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 199
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Diante da consistência das informações apresentadas no ATLAS sobre as demandas por água, detalhamento das informações sobre a ampliação dos sistemas e de todo o trabalho envolvido durante a elaboração de tal documento, optou-se por considerar que os investimentos do PDRH – PA1 no setor de abastecimento público de água, entre 2012 e 2025, serão iguais aos levantados pela Agência Nacional de Águas (**Quadro 8.3**).

Para os municípios que o ATLAS Brasil indicou que o SAA existente atende a demanda até 2025 só foram estimados os investimentos entre 2025 e 2032, conforme metodologia apresentada no item a seguir.

8.6.2. Projeção dos Investimentos entre 2025 e 2032

A projeção dos investimentos entre 2025 e 2032 foi considerada de duas formas distintas, uma para os municípios que tiveram necessidade de ampliar seus sistemas até 2025 e outra para os municípios que têm a demanda satisfatoriamente atendida pelo seu sistema atual até 2025.

Para os casos que o ATLAS Brasil apontou os investimentos necessários a ampliação do SAA para atender a demanda considerando o horizonte até 2025, foram calculados os valores per capta (**Quadro 8.3**) e utilizado esse valor de referência para estimar a necessidade de verbas para ampliar/manter a universalização dos serviços até 2032 (horizonte do PDRH – PA1). Assim, os valores necessários para cada município foi calculado a partir da multiplicação da variação do crescimento populacional entre dois anos subsequentes a partir de 2025 e o custo per capta de referência apresentado no quadro supracitado. A **Equação 8.1** descreve a forma de efetuar o cálculo.

$$V_{investimento} = Custo \cdot \Delta População$$

Equação 8.1

Onde:

$V_{investimento}$ é o valor do investimento por ano (R\$);

$Custo$ é o custo per capta de referência (R\$/hab), e

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	200

Δ População é o incremento populacional entre anos subsequentes, ex: população em 2030 menos a de 2029 (habitantes).

Já para os municípios que tem atualmente um sistema capaz de atender a demanda do abastecimento público de água até 2025, ou seja, que não possuem investimentos previstos pelo ATLAS Brasil, foram avaliadas as seguintes possibilidades (**Figura 8.2**).

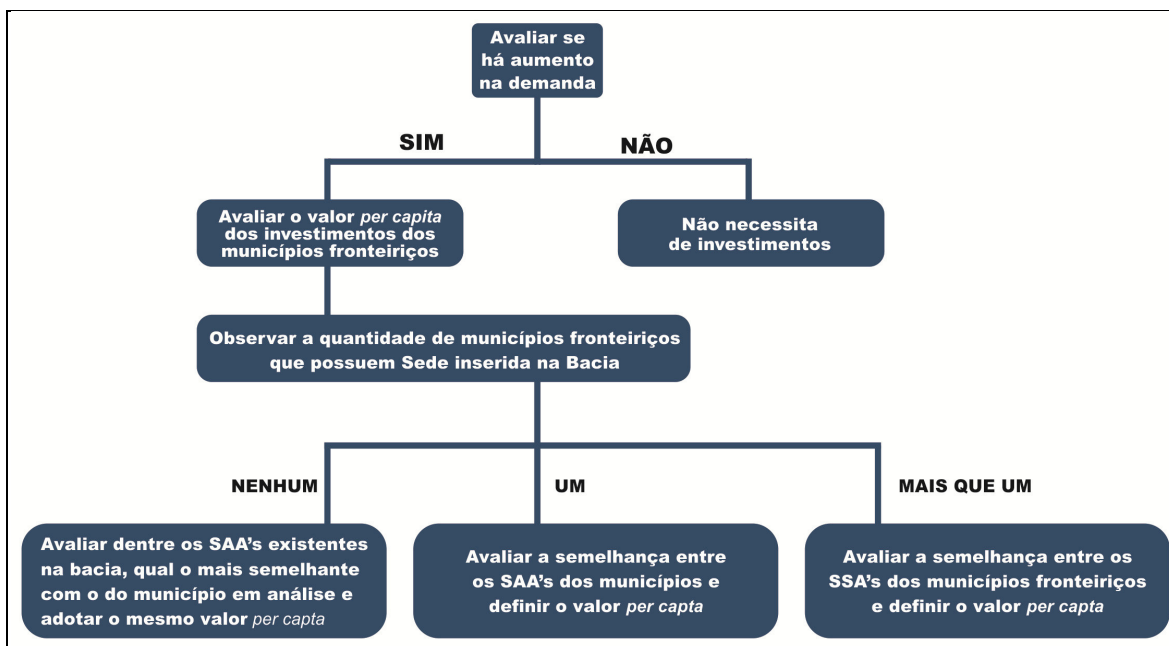


Figura 8.2 – Estratégia para definição do custo per capita para investimento nos SAA's

No **Quadro 8.3** foram apresentados os valores per capita utilizados para o cálculo dos investimentos nos municípios de Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Indaiabira, Ninheira, São João do Paraíso, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas e Santo Antônio do Retiro entre 2025 e 2032. Já no **Quadro 8.4** são apresentados os valores per capita adotado para os demais municípios inseridos na bacia do rio Pardo, bem como a descrição de como foi obtido esse valor. O investimento final é computado segundo **Equação 8.1**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 201
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 8.4 - Valores per capita do custo para ampliação dos SAA's dos municípios que possuem abastecimento satisfatório até 2025.

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DO CÁLCULO DO VALOR PER CAPTA	CUSTO PER CAPTA (R\$/HAB)
Divisa Alegre	Considerando a proximidade do município de Divisa Alegre com Águas Vermelhas, que a captação para abastecimento das cidades é realizada no mesmo corpo hídrico (rio Mosquito) e que os sistemas de abastecimento de água são semelhantes, ou seja, contam com captação flutuante, adutoras, estações elevatórias e ETA, optou-se por considerar o custo com investimentos no município de Divisa Alegre igual ao de Águas Vermelhas.	542,01
Montezuma	Considerando a pequena variação dos custos com os investimentos nos municípios que fazem fronteira com Montezuma (São João do Paraíso, Rio Pardo de Minas, Santo Antonio do Retiro), bem como a semelhança entre os seus SAA optou-se por calcular os investimentos de Montezuma a partir da média do custo per capita dos três municípios que foram citados.	295,34
Taiobeiras	Considerando a grande variação dos custos per capita com os investimentos nos municípios que fazem fronteira com Taiobeiras (São João do Paraíso, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Curral de Dentro, Indaiabira e Berizal) optou-se por calcular os investimentos de Taiobeiras a partir da média do custo per capita de alguns municípios. Foram descartados os municípios de Santa Cruz, São João do Paraíso e Indaiabira, pois os SAA destes municípios tem uma concepção diferente do de Taiobeiras.	672,63
Vargem Grande	Considerando a pequena variação dos custos per capita com os investimentos nos municípios que fazem fronteira com Vargem Grande do Rio Pardo (São João do Paraíso R\$ 285, Montezuma – R\$ 295,34, Rio Pardo de Minas - R\$ 319 e Indaiabira - SAA diferente), bem como a semelhança entre os seus SAA optou-se por calcular os investimentos de Vargem Grande do Rio Pardo a partir da média do custo per capita de São João, Montezuma e Rio Pardo.	300,26

8.7. Inter-Relação com Outros Programas

Esta Ação Programática se inter-relaciona com as seguintes AP's, "Orientação para o aumento da disponibilidade hídrica e a promoção do uso eficiente da água" e "Sistema de gerenciamento da implantação dos programas orientado a resultados – SIGEOR", estas que se relacionam com dois Programas de Ação, quais sejam Desenvolvimento e implementação dos instrumentos de gestão e Ações para a implementação do plano de recursos hídricos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	202

No âmbito dos Programas de Investimentos no Setor de Saneamento Básico (Abastecimento Público de Água) promovidos pelo Governo Federal através de seus ministérios, existe uma considerável quantidade de programas que podem estar inter-relacionados com esta Ação Programática, com o objetivo de implantar ou ampliar o abastecimento público de água, reordenar tecnicamente e financeiramente o setor para melhoria da qualidade dos serviços prestados, apoiar os estados/municípios no aumento da eficiência e da capacidade de investimentos, entre outros aspectos. A seguir são elencados alguns destes Programas:

- Programa Pró-Saneamento;
- Programa Saneamento Básico (Saneamento para Todos; Serviços Urbanos de Água e Esgoto, Fortalecimento da Gestão Urbana);
- Programa Saneamento Ambiental Urbano;
- Projeto Alvorada – Ação Saneamento: Redução da Mortalidade Infantil
- Programa de Ação Social em Saneamento;
- Programa de Gestão dos Recursos Hídricos

Dentre os programas desenvolvidos pelo Governo Estadual que pode ter inter-relação com esta Ação Programática, podem-se destacar os seguintes:

- Projeto Estruturador Saneamento de Minas (avaliar se existem outros e se estão valendo ainda ou não)
- Saneamento Básico: Mais Saúde para todos; e
- Programas do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Vale ressaltar que cada Programa apresenta as condições básicas para participação dos possíveis requerentes (municípios, estados, concessionárias e prestadores de serviços de água e esgoto). Dessa forma é necessário que, quando as ações do PDRH – PA1 forem postas em prática pelo CBH PA1, e sua futura Agência de Bacia, sejam traçadas estratégias para enquadrar os municípios inseridos na bacia de acordo com as características de cada um, adequando as propostas para pleitear recursos aos requisitos exigidos por cada Programa de domínio Federal e/ou Estadual, conforme listados anteriormente.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 203
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

8.8. Recursos Humanos e Materiais

O objetivo desta Ação Programática surgiu da necessidade de levantar os investimentos necessários (até 2032) para universalizar o abastecimento público de água para a população residente nas áreas urbanas da porção mineira da bacia do PA1. Desse modo, a preocupação desta AP é com a estimativa orçamentária dos custos, para realizar a contratação de Consultoria Especializada para elaboração dos projetos e de uma Empresa (empreiteira) responsável pela execução das obras relacionadas aos mesmos.

Portanto, esta AP não detalha os recursos humanos (profissionais e experiência requerida) e materiais (equipamentos, veículos, diárias), pois ainda não se sabe qual a fonte de fornecimento dos recursos financeiros e nem as exigências requeridas. No entanto, já é válido destacar que serão necessários profissionais com formação/experiência em Engenharia Civil ou Sanitária (especialista em Sistemas de Abastecimento de Água) e Engenharia Ambiental (especialista em estudos ambientais e licenciamento).

8.9. Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas na implementação desta Ação Programática depende, no caso da existência de Sistemas de Abastecimento Público de Água, de quem atualmente têm a Concessão e até quando irá tal direito; e no caso da não existência do Sistema, de um acordo entre prefeitura/estado de quem será o responsável pela implantação e operação dos novos Sistemas nos municípios que não contam com estes serviços.

Com base em informações apresentadas no Diagnóstico (Fase I) é possível afirmar que existe atualmente na bacia do PA1, operação de sistemas de abastecimento público de água sob a responsabilidade da COPASA e por sua afiliada COPANOR.

A Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, a Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE, são alguns dos interlocutores que podem apoiar a execução das atividades ligadas a esta Ação Programática.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	204

8.10. Cronograma Físico-Financeiro de Execução

Neste item é apresentado o cronograma físico-financeiro (**Figura 8.3**) associado à execução desta Ação Programática. Os valores apresentados nesta figura mostram que serão necessários 20 anos (2013 – 2032) e R\$ 47.837.197 (quarenta e sete milhões, oitocentos e trinta e sete mil, cento e noventa e sete reais) para universalizar e manter o abastecimento público de água da população residente nas áreas urbanas de todos os municípios inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo, ou seja, para implantar (instalar ou ampliar) todos os Sistemas de Abastecimento e Tratamento de Água.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	205

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

MUNICÍPIO/ATIVIDADE	ETAPAS (ANOS) - ANO 1 = 2013 E ANO 20 = 2032																				CUSTO (R\$)/ATIVIDADE DE CADA MUNICÍPIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1. TAIÓBEIRAS																					
1.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)														R\$ 1.538.308	R\$ 1.633.822	R\$ 1.734.717	R\$ 1.843.011	R\$ 1.956.685	R\$ 2.078.432	R\$ 2.207.577	R\$ 12.992.552
2. RIO PARDO DE MINAS																					
2.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 142.383	R\$ 529.773	R\$ 561.445	R\$ 594.715	R\$ 630.226	R\$ 667.975	R\$ 707.324	R\$ 749.553	R\$ 6.291.996
3. SÃO JOÃO DO PARAÍSO																					
3.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 291.966	R\$ 312.668	R\$ 334.940	R\$ 358.925	R\$ 384.339	R\$ 411.751	R\$ 441.019	R\$ 3.432.196
4. ÁGUAS VERMELHAS																					
4.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 154.098	R\$ 826.023	R\$ 880.766	R\$ 938.219	R\$ 999.467	R\$ 1.065.592	R\$ 1.135.511	R\$ 1.210.308	R\$ 9.059.156
5. CURRAL DE DENTRO																					
5.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 558.997	R\$ 592.419	R\$ 628.462	R\$ 666.471	R\$ 707.102	R\$ 749.043	R\$ 794.916	R\$ 6.122.568
6. DIVISA ALEGRE																					
6.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)														R\$ 146.343	R\$ 150.679	R\$ 155.557	R\$ 159.893	R\$ 165.313	R\$ 169.649	R\$ 175.069	R\$ 1.122.503
7. INDAIABIRA																					
7.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 31.603	R\$ 235.503	R\$ 257.528	R\$ 281.248	R\$ 307.630	R\$ 336.433	R\$ 367.414	R\$ 402.025	R\$ 2.598.623
8. NINHEIRA																					
8.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 68.968	R\$ 27.555	R\$ 28.697	R\$ 29.696	R\$ 31.124	R\$ 32.266	R\$ 33.551	R\$ 34.979	R\$ 1.114.457
9. VARGEM GRANDE DO RIO PARDO																					
9.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)														R\$ 36.632	R\$ 37.533	R\$ 38.434	R\$ 39.935	R\$ 41.437	R\$ 42.337	R\$ 43.839	R\$ 280.147
10. BERIZAL																					
10.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 109.627	R\$ 112.606	R\$ 116.777	R\$ 118.862	R\$ 123.033	R\$ 127.204	R\$ 130.332	R\$ 133.460	R\$ 2.287.431
11. MONTEZUMA																					
11.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)														R\$ 63.498	R\$ 66.157	R\$ 68.519	R\$ 71.473	R\$ 74.131	R\$ 77.084	R\$ 80.038	R\$ 500.900
12. SANTO ANTONIO DO RETIRO																					
12.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 34.651	R\$ 24.690	R\$ 25.813	R\$ 26.374	R\$ 27.496	R\$ 28.338	R\$ 29.180	R\$ 30.302	R\$ 642.651
13. SANTA CRUZ DE SALINAS																					
13.1 Implantação/ampliação do Sist. de Abastecimento de Água																					
Custo (R\$)	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ 107.078	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.392.018
CUSTO/ETAPA (R\$)	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 827.005	R\$ 4.391.896	R\$ 4.664.303	R\$ 4.949.744	R\$ 5.258.684	R\$ 5.586.813	R\$ 5.931.607	R\$ 6.303.083	TOTAL (R\$)
CUSTO PERCENTUAL/ETAPA	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	9,2%	9,8%	10,3%	11,0%	11,7%	12,4%	13,2%	
CUSTO ACUMULADO	R\$ 827.005	R\$ 1.654.010	R\$ 2.481.015	R\$ 3.308.020	R\$ 4.135.025	R\$ 4.962.030	R\$ 5.789.036	R\$ 6.616.041	R\$ 7.443.046	R\$ 8.270.051	R\$ 9.097.056	R\$ 9.924.061	R\$ 10.751.066	R\$ 15.142.962	R\$ 19.807.265	R\$ 24.757.010	R\$ 30.015.693	R\$ 35.602.507	R\$ 41.534.114	R\$ 47.837.197	
CUSTO PERCENTUAL ACUMULADO	1,7%	3,5%	5,2%	6,9%	8,6%	10,4%	12,1%	13,8%	15,6%	17,3%	19,0%	20,7%	22,5%	31,7%	41,4%	51,8%	62,7%	74,4%	86,8%	100,0%	

Figura 8.3 – Cronograma físico-financeiro de execução da Ação Programática.

8.11. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A composição dos custos para implementação dos serviços previstos nesta Ação Programática foram apresentados no item anterior.

Dentre as possíveis fontes de financiamento para execução das ações destacam-se as listadas a seguir (verbas federais, estaduais ou municipais).

- Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios;
- Contratos de financiamento oriundos do FGTS;
- Recursos próprios dos estados ou dos municípios;
- Fundo Nacional do Meio Ambiente;
- Recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD;
- Fundo de Combate à pobreza;
- Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Dentre os principais Órgãos Gestores podemos destacar o Ministério das Cidades, a Agência Nacional de Água, Fundação Nacional de Saúde, o BIRD, Ministério do Meio Ambiente, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES; o principal agente operador/financeiro é a Caixa Econômica Federal; e os principais agentes promotores/executores são os governos municipais/estaduais, as concessionárias de abastecimento de água e esgoto, as comunidades interessadas, os comitês e agências de bacia, entre outros.

8.12. Legislação Aplicável

Dentre as leis que apresenta uma relação direta ou indireta com esta Ação Programática, podem-se destacar as descritas a seguir:

- Lei nº 11.445/07: Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico;
- Lei nº 13.199/99: Dispõe sobre a política estadual de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.433/97: Institui a política nacional e cria o sistema nacional de gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Lei 6.938/81: Dispõe sobre a política nacional de Meio Ambiente.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	207

8.13. Acompanhamento e Avaliação:

O acompanhamento e avaliação da execução das atividades relacionadas a esta Ação Programática deve ser subsidiado pelo cronograma físico-financeiro apresentado anteriormente, ou seja, é necessário verificar a elaboração e aprovação dos projetos dos sistemas de abastecimento de água e a implantação das obras de implantação/ampliação dos elementos que compõem o sistema estão atendendo aos prazos especificados e a qualidade desejável. Outra questão é a gestão financeira dos recursos adquiridos, ou seja, devem-se realizar os pagamentos de acordo com entrega dos produtos/serviços executados, conforme especificado.

Do ponto de vista dos indicadores de monitoramento para atendimento da meta desta AP é necessário que se criem mecanismos que mostrem o cumprimento do cronograma físico dentro dos prazos estabelecidos e da qualidade requerida. A seguir são sugeridos alguns indicadores (diretos ou indiretos) que podem ser utilizados para o acompanhamento desta AP:

- Número de habitantes contemplados com o abastecimento de água;
- Quantidade de municípios que já conseguiram universalizar os serviços;
- Redução do número de moradores com doenças transmitidas por conta da escassez de água.

Esses indicadores podem ser avaliados a cada dois ou quatro anos, o importante é que o tempo escolhido seja adequado a visualização dos resultados obtidos.

8.14. Bibliografia Relacionada

ANA – Agência Nacional de Águas. ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Panorama Nacional, ANA/ENGEORPS/COBRAPE, 2010.

ANA – Agência Nacional de Águas. ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Resultados por Estado, ANA/ENGEORPS/COBRAPE, 2010.

ANA – Agência Nacional de Águas. Dados do ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água, disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: maio/junho.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	208

AZZEVEDO NETTO, J.M. et al. Manual de Hidráulica. Editora Edgar Blucher, 8ª.Ed. São Paulo:, 1998, p. 699.

Baptista et. al., M. B.; COELHO, M. M. L. P.; CIRILO, J. A.; MASCARENHAS, F. C. B.. Hidráulica Aplicada. Coleção ABRH, 2ª Ed. Revista e Ampliada, Porto Alegre, 2003, p.622.

PORTO, R.M.. Hidráulica Básica. 2ª. Ed. EESC-USP, São Carlos, 1999, p. 669.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	209

8.15. Ficha-Resumo

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1	
Ação Programática C: Estimar os custos necessários para implantação/ampliação de sistemas de abastecimento público de água	
Programa de Ação 2: Saneamento Urbano	
<p>Justificativa: O Diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – PA1 aponta que a maior parte dos municípios inseridos na bacia hidrográfica possuem sistemas de abastecimento público de água tratada, destes cerca de 85% atende toda a população urbana e os demais municípios apresentam uma cobertura com SAA superior a 88%. Nesta bacia 100% dos serviços de abastecimento público de água são prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - (COPASA) e sua afiliada Companhia de Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais - (COPANOR). Apesar dos significativos números que mostram o acesso da população urbana da bacia do PA1 a água, esta Ação Programática prever investimentos para universalização dos serviços de abastecimento público de água em qualidade e quantidade desejáveis, para todos os municípios no horizonte de planejamento do PDRH – PA1 (2032). Assim são necessários investimentos nos SAA para atender as demandas das populações futuras, prevista, no cenário prospectivo mais provável de acontecer, ou seja, o cenário de "Realização do Potencial", onde é possível perceber que são necessários investimentos suficientes para atender cerca de 186.210 habitantes na bacia, que corresponde a população urbana projetada no cenário de RP no ano de 2032.</p>	
<p>Objetivos e Metas: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação/ampliação de Projetos que visam à universalização do abastecimento público com água tratada nas áreas urbanas dos municípios que se encontram inseridos na bacia dos afluentes mineiros do rio Pardo, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população residente na mesma tenha acesso à água em qualidade e quantidade desejáveis.</p>	
<p>Descrição Sucinta: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação/ampliação dos sistemas públicos de abastecimento de água para os municípios inseridos total ou parcialmente na bacia PA1, que necessitam destes serviços para atender a demanda requerida até 2025, conforme mencionado pelo ATLAS Brasil. Estima-se serem necessários 20 anos (2013 – 2032) e recursos financeiros da ordem de R\$ 47.837.197 (quarenta e sete milhões, oitocentos e trinta e sete mil, cento e noventa e sete reais) para universalizar e manter o abastecimento público de água da população residente nas áreas urbanas de todos os municípios inseridos na bacia do PA1, ou seja, para implantar (instalar ou ampliar) todos os Sistemas de Abastecimento e Tratamento de Água.</p>	
Prazo de Execução: 20 anos (2013 – 2032)	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 47.837.197	Execução: Imediata
<p>Instituições Responsáveis: SEDRO; SEMAD; SEPLAG; IGAM; ARSAE; Prefeituras Municipais; e CBH PA1.</p>	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	210

9. AÇÃO PROGRAMÁTICA D – COMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO RURAL DE ÁGUA

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	211

SUMÁRIO

9. AÇÃO PROGRAMÁTICA D – COMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

RURAL DE ÁGUA

9.2.	Introdução	214
9.3.	Justificativa	214
9.4.	Objetivos.....	216
9.5.	Metas.....	216
9.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	216
9.6.1.	Necessidade hídrica por município	217
9.6.2.	Soluções para o Abastecimento de Água	218
9.6.3.	Solução adotada por município	222
9.6.4.	Custo individual da cisterna.....	222
9.6.5.	Custo individual do sistema simplificado de abastecimento.....	223
9.7.	Inter-Relação com Outros Programas.....	224
9.8.	Recursos Humanos e Materiais	225
9.9.	Instituições Envolvidas	225
9.10.	Cronograma Físico de Execução	225
9.11.	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	228
9.12.	Legislação Aplicável	230
9.13.	Acompanhamento e Avaliação	230
9.14.	Bibliografia Relacionada	231
9.15.	Ficha-Resumo	232

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	212

ÍNDICE DE QUADROS

FIGURA 9.1 – UTILIZAÇÃO DE CISTERNAS PARA ARMAZENAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA (ANA, 2004)	219
FIGURA 9.2 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO COLETIVA A PARTIR DA CAPTAÇÃO DE UM POÇO.....	220

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 9.1 - CARACTERÍSTICAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DOMICÍLIOS LOCALIZADOS EM MEIO RURAL NA BACIA PA1.....	214
QUADRO 9.2 - CONSUMO DIÁRIO MÍNIMO POR HABITANTE NA ZONA RURAL DIFUSA	217
QUADRO 9.3 - NECESSIDADE HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO RURAL.....	217
QUADRO 9.4 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO PARA INVESTIMENTOS NO ABASTECIMENTO HUMANO DA POPULAÇÃO RURAL NA BACIA PA1	226
QUADRO 9.5 - INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O ABASTECIMENTO HUMANO DA POPULAÇÃO RURAL NA BACIA PA1	229
QUADRO 9.6 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO PARA CONSTRUÇÃO DE CISTERNA	234
QUADRO 9.7 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO PARA CONSTRUÇÃO DO SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	235

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	213

9.2. Introdução

Esta Ação Programática visa apresentar soluções e estimativa de custos para a universalização do abastecimento de água do meio rural, na porção mineira da bacia, que mitiguem os problemas de escassez local de água dentro de uma perspectiva de bem estar social e desenvolvimento sustentável. Dentre seus principais objetivos pode-se destacar a melhoria da qualidade de vida da população residente nas localidades onde serão implantadas as soluções e a redução de problemas ligados a Saúde Pública.

A complementação dos sistemas de abastecimento rural de água insere-se no Programa de Ação *Saneamento Rural* que é um dos Programas que compõem o Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1.

9.3. Justificativa

De acordo com os dados do IBGE através do censo 2010, aproximadamente 40% da população residente nos municípios da PA1 se localiza nas áreas rurais. Desta, 37% dos domicílios são abastecidos por rede geral de água, 21% por poço ou nascente na propriedade, 1% por cisterna e 41% por outra fonte de abastecimento não especificada. O **Quadro 9.1** apresenta este diagnóstico para a parcela dos 13 municípios inserida na bacia.

Quadro 9.1 - Características do abastecimento de água nos domicílios localizados em meio rural na bacia PA1

Município	Total de Domicílios Particulares Permanentes na PA1	Abastecimento de água			
		Rede geral	Poço ou Nascente na propriedade	Cisterna	Outra forma
Águas Vermelhas	1.017	593	122	3	299
		58%	12%	0%	29%
Berizal	543	25	147	0	371
		5%	27%	0%	68%
Curral de Dentro	303	42	188	5	68
		14%	62%	2%	22%
Divisa Alegre	62	10	7	0	45
		16%	11%	0%	73%
Indaiabira	1.168	255	366	21	526
		22%	31%	2%	45%
Montezuma	1.036	421	320	11	283

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 214
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Município	Total de Domicílios Particulares Permanentes na PA1	Abastecimento de água			
		Rede geral	Poço ou Nascente na propriedade	Cisterna	Outra forma
		41%	31%	1%	27%
Ninheira	1.813	622	46	20	1125
		34%	3%	1%	62%
Rio Pardo de Minas	3.968	1483	1024	35	1425
		37%	26%	1%	36%
Santa Cruz de Salinas	225	73	98	7	46
		33%	44%	3%	21%
Santo Antônio do Retiro	1.342	477	195	1	669
		36%	15%	0%	50%
São João do Paraíso	3.086	1511	518	21	1036
		49%	17%	1%	34%
Taiobeiras	1.185	470	336	15	364
		40%	28%	1%	31%
Vargem Grande do Rio Pardo	550	9	83	0	458
		2%	15%	0%	83%
TOTAL DE DOMICÍLIOS	16.297	5.992	3.450	139	6.716

Os dados apresentados ilustram a realidade da população atendida por rede de abastecimento de água dos municípios inseridos na bacia. Através da análise desses dados é possível perceber a necessidade de melhorias no que se refere ao abastecimento de água para a população rural na bacia PA1. Os municípios Berizal, Divisa Alegre, Ninheira e Vargem Grande do Rio Pardo destacam-se com os piores índices de abastecimento. Já o município de Águas Vermelhas apresenta o melhor índice de abastecimento, com relação aos demais municípios, uma vez que 58% dos domicílios em meio rural são abastecidos por rede geral de água, porém este índice ainda não seja considerado satisfatório.

Como dentre os cenários prospectivos, apresentados na Fase II (Prognóstico) do PDRH – PA1, o que demanda a maior quantidade de recursos no setor de Saneamento Urbano é o de “Realização do Potencial”, esta Ação Programática surge com o objetivo de atender diretamente as metas propostas neste cenário, que dentre outras visa à universalização dos serviços de abastecimento de água da população.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 215
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

9.4. Objetivos

O objetivo dessa Ação Programática é propor soluções e estimar os custos necessários para elaboração de projetos e implantação de sistemas independentes e/ou integrados de abastecimento de água que visam à universalização do atendimento à população rural dos municípios que se encontram inseridos na porção mineira da bacia do rio Pardo. Assim foram identificadas as necessidades e quantificados os serviços necessários para cumprimento de tal objetivo considerando-se as informações obtidas nas Fases de Diagnóstico, Prognóstico, Enquadramento, bem como informações coletadas no censo 2010 do IBGE e com o CBH Mosquito e Pardo.

9.5. Metas

O Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1 apresentado nesta Fase do Plano por meio do TOMO I – Relatório de Metas do Plano e do Enquadramento dos Corpos D'água elenca três metas principais, quais sejam, enquadramento alcançado até 2022, articulações intersetoriais estabelecidas até 2017 e gerenciamento de recursos hídricos implementado até 2022. Com o objetivo de atender a estas macro metas, bem como as premissas e objetivos do PDRH cada Ação Programática é idealizada de maneira particular, mas sem perder de vista a importância do conjunto das metas de todas as Ações Programáticas de maneira articulada.

Nesse sentido, destaca-se que a meta a ser alcançada com a implantação dos sistemas de abastecimento de água em meio rural é a universalização desse serviço na bacia, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população rural residente na mesma tenha em sua residência ou próximo a ela água de boa qualidade para consumo humano durante todo o ano, principalmente, nos períodos de estiagem.

O plano de investimentos e o cronograma físico referente a esta Ação Programática foram desenvolvidos priorizando os investimentos de acordo com a necessidade hídrica de cada município, através das informações dos setores censitários, visando a universalização do abastecimento humano na zona rural prevista no Cenário de Realização do Potencial.

9.6. Metodologia e Descrição do Programa

As soluções propostas para a melhoria do abastecimento de água da população rural na bacia hidrográfica dos afluentes mineiros do rio Pardo são apresentadas neste programa como

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	216

intervenções individuais ou coletivas de pequeno porte com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias. Baseadas nas alternativas apresentadas pelo Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (Funasa, 2006), as escolhidas são apontadas como soluções de baixo custo, instalação e manutenção. Estas soluções são descritas a seguir e propostas a sua utilização nas comunidades rurais da PA1.

9.6.1. Necessidade hídrica por município

O consumo diário mínimo por habitante no meio rural varia entre 70 e 100 litros subdivididos de acordo com as atividades diárias apresentadas no **Quadro 9.2**.

Quadro 9.2 - Consumo diário mínimo por habitante na zona rural difusa

Discriminação	Consumo per Capita (l/dia)
Água para beber	2 - 3
Preparação de alimentos	3 - 5
Asseio Corporal	25 - 32
Lavagem de roupa	20 - 30
Limpeza doméstica	20 - 30
Total	70 - 100

Fonte: (ANA, 2006)

Com base no consumo diário per capita de 70 litros por habitante, a necessidade hídrica de abastecimento da população rural na bacia PA1 é apresentada, por município, no (**Quadro 9.3**).

Quadro 9.3 - Necessidade hídrica para abastecimento da população rural

Município	População (2032) (hab)	Necessidade hídrica (m ³ /ano)
Águas Vermelhas	3.781	96.605
Berizal	1.885	48.162
Curral de Dentro	1.076	27.492
Divisa Alegre	286	7.307
Indaiabira	4.588	117.223
Montezuma	4.661	119.089
Ninheira	7.192	183.756
Rio Pardo de Minas	16.144	412.479
Santa Cruz de Salinas	1.663	42.490
Santo Antônio do Retiro	5.365	137.076

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 217
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Município	População (2032) (hab)	Necessidade hídrica (m ³ /ano)
São João do Paraíso	12.084	308.746
Taiobeiras	2.771	70.799
Vargem Grande do Rio Pardo	2.312	59.072

9.6.2. Soluções para o Abastecimento de Água

O alto grau de dispersão característico da população rural que habita a PA1, com 88% dos domicílios não dispostos em aglomerados rurais, inviabiliza a utilização de programas pontuais para o atendimento das demandas de água, uma vez que, os indivíduos seriam obrigados a se locomoverem a outro local em busca da água necessária para o abastecimento. As alternativas convencionais (poços) e não convencionais (cacimbas) embora menos susceptíveis aos efeitos da seca também apresentam o inconveniente da distância percorrida para obtenção da água, como também o risco de contaminação da água pelo manejo inadequado destes sistemas.

Torna-se necessário utilizar estratégias não tradicionais para o atendimento das demandas da população rural difusa na bacia que reduzam o esforço e o tempo perdido para aquisição da água em locais distantes, de maneira que esse tempo possa ser utilizado em outras atividades que proporcionem a melhoria da qualidade de vida dos que habitam essa região.

Captação de água de chuva (cisternas)

O regime de pluviométricos na bacia PA1 apresenta pouca variabilidade espacial e total anual médio em torno de 800 mm. As chuvas caracterizam-se por uma distribuição sazonal definida em dois períodos. O período chuvoso inicia-se no mês de outubro, consolidando-se a partir de novembro, com máximas, dependendo do ano, podendo ocorrer de dezembro a fevereiro. Em seguida inicia-se o período de estiagem, prolongando-se até o mês de setembro.

A água da chuva pode ser armazenada em cisternas, que são pequenos reservatórios individuais. Esse tipo de captação é indicado para o caso de população difusa sem característica de aglomerado, uma vez que disponibiliza a água no quintal dos domicílios rurais. A cisterna tem sua aplicação em áreas de seca onde se procura acumular a água da época chuvosa para a época de estiagem com o propósito de garantir, pelo menos, a água para beber.

A cisterna consiste em um reservatório protegido, que acumula a água da chuva captada da superfície dos telhados das edificações. A água que cai no telhado vem ter às calhas, e destas,

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	218

aos condutores verticais e, finalmente, ao reservatório (ver **Figura 9.2**). Os reservatórios mais simples são os de tambor, de cimento amianto e os de plástico.

Para os locais onde há pouca mão-de-obra especializada, aconselham-se cisternas não enterradas. Deve-se abandonar as águas das primeiras chuvas, pois lavam os telhados onde se depositam a sujeira proveniente de pássaros, de animais e a poeira. Para evitar que essas águas caiam nas cisternas, pode-se desconectar os condutores de descida, que normalmente devem permanecer desligados para serem religados manualmente, pouco depois de iniciada a chuva.

Existem dispositivos automáticos que permitem o desvio, para fora das cisternas, das águas das primeiras chuvas e as das chuvas fracas, aproveitando-se, unicamente, as das chuvas fortes. A cisterna deve sofrer desinfecção antes do uso. A água armazenada, quando for usada para fins domésticos, deve ser previamente fervida ou clorada.

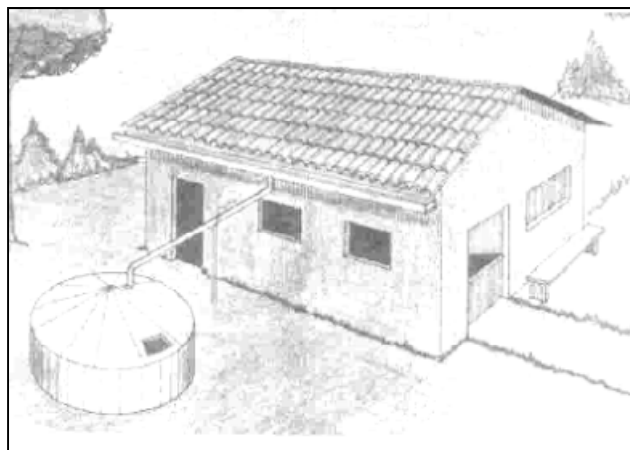


Figura 9.1 – Utilização de Cisternas para armazenamento da água de chuva (ANA, 2004)

- **Volume de água a ser captado**

O cálculo do volume de captação de água da chuva por cisternas pode ser efetuado de acordo com a equação abaixo:

$$V_{cap} = \bar{P} \times A \times k$$

onde, V_{cap} é o volume de água da chuva captado em litros; \bar{P} é a precipitação média anual na bacia em mm; A corresponde a projeção lateral da área do telhado em m^2 , geralmente adotada como $40 m^2$, e k representa um coeficiente de aproveitamento, geralmente adotado 0,8, uma

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	219

vez que nem toda água da chuva é aproveitada. Sendo assim, o volume anual captado por água de chuva na porção mineira da bacia do rio Pardo, é estimado em 25.600 litros. Supondo que na pior das hipóteses o volume anual acumulado fosse igual a capacidade de reservação da cisterna (16.000 litros), ainda assim o volume captado seria suficiente para atender as necessidades mínimas de uma família de 5 pessoas durante o período de 1 ano.

Em virtude disto, o investimento em cisternas que captem as águas das chuvas no período chuvoso e reservem o necessário para no mínimo beber e cozinhar no período de estiagem representa uma maneira simples e eficiente que proporciona melhoria na qualidade de vida da população que vive isolada em áreas rurais na bacia PA1.

Sistemas simplificados para o abastecimento em aglomerados rurais

Os sistemas simplificados para atendimento de população rural difusa consistem basicamente de um motor-bomba, que retira água de um poço, aduzindo até um reservatório elevado que distribui a água para a comunidade através de chafariz e lavanderia (**Figura 9.2**).

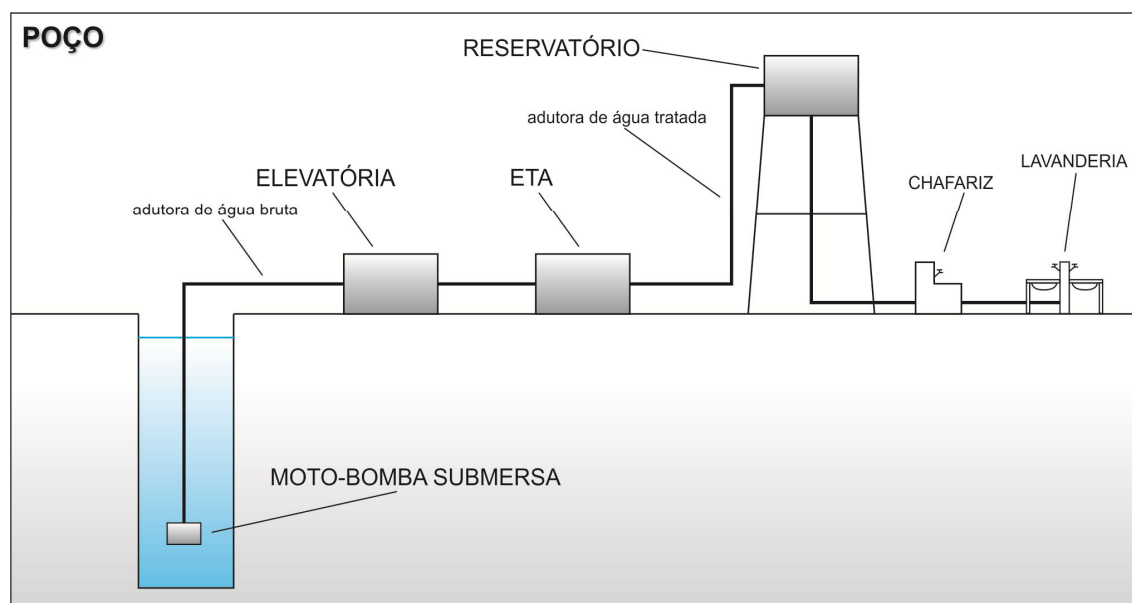


Figura 9.2 – Esquema de distribuição coletiva a partir da captação de um poço

A água captada através de poços profundos, na maioria das vezes, não precisa ser tratada, bastando apenas a desinfecção com cloro (representada na figura pela ETA). Isso ocorre porque, nesse caso, a água não apresenta qualquer turbidez, eliminando as outras fases que são necessárias ao tratamento das águas superficiais.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	220

Esta solução permite o aproveitamento da água do lençol freático, atuando geralmente, entre 10 a 20 metros de profundidade, podendo abastecer de 30 a 100 famílias (400 pessoas) considerando um consumo per capita de 70 l/hab.dia.

A construção do poço só será viável se houver indícios de água subterrânea na área pretendida e possibilidade de ser atingido o lençol. As referidas condições poderão ser determinadas por meio de métodos científicos e emprego de tecnologia apropriada. Na área rural, entretanto, e para o tipo de poço em questão, bons resultados podem ser obtidos por algumas indicações de ordem prática aliadas à experiência dos moradores da área.

A época adequada para escavação do poço é no período de estiagem, pois no tempo chuvoso os trabalhos tornam-se muito difíceis e até mesmo inviáveis. Durante a construção, todo cuidado de segurança deve ser tomado por aquele que estiver trabalhando no poço; não se deve penetrar no seu interior, sem ter meios de escape e sem a estabilidade das paredes. A escavação poderá ser manual usando-se ferramentas comuns: picareta, cavadeira, enxadão, etc. ou, também, por meio de trados, se o tipo de terreno for favorável.

O poço deverá ter o formato cilíndrico, com diâmetro mínimo de 90 centímetros. A profundidade será a necessária para atingir o lençol freático, porém, não inferior a três metros, que é a altura mínima do revestimento de proteção.

Nos terrenos frágeis, é necessário revestir toda a parede do poço, a fim de evitar o seu desmoronamento. Uma boa técnica, consiste em fazer o revestimento com manilhões de concreto. Os manilhões são assentados na boca do poço, um de cada vez. A medida que se for escavando por dentro deles, irão descendo por conta do próprio peso.

Uma vez atingido o lençol, recomenda-se aprofundar a escavação dentro dele, a fim de obter seu melhor aproveitamento. Para facilitar esta tarefa, pode-se fazer o esgotamento da água com bombas a motor ou manuais. Há terrenos firmes, não sujeitos a desmoronamentos, que dispensam o revestimento do poço. Mesmo assim, deverá ser feito, pelo menos, até três metros de altura, afim de possibilitar a proteção sanitária.

As melhorias devem ser executadas a partir das necessidades identificadas no inquérito sanitário, devendo ser levado em consideração a cultura local, bem como tecnologias adequadas às instalações e a disponibilidade de recurso orçamentário.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	221

A proteção do poço escavado deve ser realizada com a finalidade de dar segurança à sua estrutura e, principalmente, evitar a contaminação da água. A retirada de água será feita pela bomba hidráulica centrífuga (de operação a motor elétrico) ou de embolo (de operação manual), pois permite manter o poço sempre fechado. Além disso, é de fácil operação e maior rendimento.

9.6.3. Solução adotada por município

Visando identificação a necessidade de implantação de cisternas ou sistemas de abastecimento por município, primeiramente os domicílios, por setores censitários, foram divididos em 2 grupos, a saber: 1) um grupo em situação de abastecimento considerado menos crítico (colunas A, B e C , do **Quadro 9.1**), e 2) o grupo com forma de abastecimento não especificada (Coluna D, **Quadro 9.1**) considerado mais crítico.

Para o grupo 1, com 9.581 domicílios, não serão implantadas novas soluções, apenas será destinado um investimento para melhoria do sistema já existente. Com relação ao grupo 2, nos domicílios localizados em aglomerados rurais, (576 domicílios) foram implantados os sistemas simplificados de abastecimento de água, totalizado 8 sistemas, e nos domicílios em áreas isoladas serão implantadas as cisternas, resultando em 6.140 cisternas.

9.6.4. Custo individual da cisterna

Os insumos e parâmetros para construção de cisternas com placas de cimento, com capacidade para armazenar 16 mil litros de água, de acordo com edital nº 01/2012 do Ministério do Desenvolvimento social de Combate a Fome (MDS) e Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN), estão elencados no **Anexo I**. Seus respectivos custos foram obtidos a partir do Sistema Nacional de Pesquisa de Preços e Índices da Construção Civil (SINAPI/MG) 2012.

Observa-se que o custo com materiais é cerca de R\$ 1.400,00 (ver **Anexo I**). De acordo com dados apresentados em ANA (2004) o custo unitário médio para a implantação de 1 cisterna seria o custo unitário de construção apresentado acrescido em 30% de maneira a se considerar a mobilização social, capacitação da família, educação ambiental, pesquisa tecnológica, dentre outros. Considera-se também que a mão de obra utilizada para a construção é voluntária e não remunerada. Com isso, o custo total para implantação de 1 cisterna gira em torno de R\$

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	222

1.800,00. Considerando-se que em 1 domicílio residem 5 pessoas, este custo médio por habitante resulta em R\$ 360,00.

9.6.5. Custo individual do sistema simplificado de abastecimento

O custo unitário de um sistema simplificado de abastecimento de água constituído por poço, desinfecção de água, um reservatório de 5.000 litros elevado e distribuição através de chafariz e lavanderia é cerca de R\$ 70.000,00 (ver **Anexo I**) de acordo com dados apresentados pela Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana SEDRU/MG (Minas Gerais, 2012). Segundo a ANA (2004) ao se considerar a mobilização social, capacitação da família, educação ambiental, pesquisa tecnológica, dentre outros, o custo unitário médio para a implantação deste sistema sofre um acréscimo em torno de 30% resultando num custo total para implantação de R\$ 90.000,00 por sistema.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	223

9.7. Inter-Relação com Outros Programas

No âmbito dos Programas de Investimentos no Setor de Saneamento Básico (Abastecimento Público de Água) promovidos pelo Governo Federal através de seus ministérios, existe uma considerável quantidade de programas que podem estar inter-relacionados com esta Ação Programática, com o objetivo de implantar ou ampliar o abastecimento público de água, reordenar tecnicamente e financeiramente o setor para melhoria da qualidade dos serviços prestados, apoiar os estados/municípios no aumento da eficiência e da capacidade de investimentos, entre outros aspectos. A seguir são elencados alguns destes Programas:

- Programa Pró-Saneamento;
- Projeto Alvorada – Ação Saneamento: Redução da Mortalidade Infantil
- Programa de Ação Social em Saneamento;
- Programa de Gestão dos Recursos Hídricos

Dentre os programas desenvolvidos pelo Governo Estadual que pode ter inter-relação com esta Ação Programática, podem-se destacar os seguintes:

- Projeto Estruturador Saneamento de Minas
- Saneamento Básico: Mais Saúde para todos; e
- Programas do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Vale ressaltar que cada Programa apresenta as condições básicas para participação dos possíveis requerentes (municípios, estados, concessionárias e prestadores de serviços de água e esgoto). Dessa forma é necessário que, quando as ações do PDRH – PA1 forem postas em prática pelo CBH Mosquito e Pardo, e sua futura Agência de Bacia, sejam traçadas estratégias para enquadrar os municípios inseridos na bacia de acordo com as características de cada um, adequando as propostas para pleitear recursos aos requisitos exigidos por cada Programa de domínio Federal e/ou Estadual, conforme listados anteriormente.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	224

9.8. Recursos Humanos e Materiais

Considerou-se nesta Ação Programática que os recursos humanos para construção da solução adotada seriam constituídos por de mão-de-obra voluntária e não remunerada não detalhando os recursos humanos (profissionais e experiência requerida) e materiais (equipamentos, veículos, diárias), pois ainda não se sabe qual a fonte de fornecimento dos recursos financeiros e nem as exigências requeridas.

9.9. Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas na implementação desta Ação Programática depende, no caso da existência de Sistemas de Abastecimento Público de Água, de quem atualmente têm a Concessão e até quando irá tal direito; e no caso da não existência do Sistema, de um acordo entre prefeitura/estado de quem será o responsável pela implantação e operação dos novos Sistemas nos setores sensíveis que não contam com estes serviços.

A Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, são alguns dos interlocutores que podem apoiar a execução das atividades ligadas a esta Ação Programática.

9.10. Cronograma Físico de Execução

Neste item é apresentado o cronograma físico-financeiro (**Quadro 9.4**) associado à execução desta Ação Programática. Os valores apresentados nesta figura mostram que serão necessários 10 anos (2013 – 2022) e R\$ 17.113.181 (dezessete milhões, cento e treze mil, cento e oitenta e um reais) para universalizar e melhorar o abastecimento público de água da população residente nas áreas rurais de todos os municípios inseridos na bacia PA1, ou seja, para melhorar os tipos já existentes e implantar os propostos onde não possui abastecimento adequado.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	225

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 9.4 - Cronograma físico-financeiro para investimentos no abastecimento humano da população rural na bacia PA1

Município	Tipo	Custo Anual (R\$)									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Vargem Grande do Rio Pardo	Cisterna	318.600	318.600								
	Sistema		90.000								
	Melhoria	24.840	24.840								
Berizal	Cisterna	90.000	90.000								
	Sistema		270.000								
	Melhoria	46.440	46.440								
Ninheira	Cisterna		1.012.554	1.012.554							
	Melhoria		185.732	185.732							
Divisa Alegre	Cisterna			62.028	62.028						
	Melhoria			4.582	4.582						
Santo Antônio do Retiro	Cisterna			484.125	484.125						
	Sistema				180.000						
	Melhoria			181.752	181.752						
Indaiabira	Cisterna				473.400	473.400					
	Melhoria				173.340	173.340					
Rio Pardo de Minas	Cisterna					1.282.841	1.282.841				
	Melhoria					686.516	686.516				
São João do Paraíso	Cisterna						910.297	910.297			
	Sistema							90.000			
	Melhoria						553.346	553.346			
Taiobeiras	Cisterna							287.102	287.102		

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 226
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Município	Tipo	Custo Anual (R\$)									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	Sistema								90.000		
	Melhoria							221.794	221.794		
Águas Vermelhas	Cisterna								268.911	268.911	
	Melhoria								193.796	193.796	
Montezuma	Cisterna									317.012	317.012
	Melhoria									203.193	203.193
Curral de Dentro	Cisterna									61.200	61.200
	Melhoria									63.450	63.450
Santa Cruz de Salinas	Cisterna									41.549	41.549
	Melhoria									48.190	48.190
Custo Total (R\$)	Cisterna	408.600	1.421.154	1.558.707	1.019.553	1.756.241	2.193.138	1.197.398	556.013	688.673	419.762
	Sistema	-	360.000	-	180.000	-	-	90.000	90.000	-	-
	Melhoria	71.280	257.012	372.066	359.674	859.856	1.239.862	775.141	415.590	508.629	314.833
		479.880	2.038.166	1.930.773	1.559.227	2.616.097	3.433.000	2.062.539	1.061.603	1.197.302	734.595

Obs.: Apenas os municípios Montezuma e divisa alegre tiveram taxa de crescimento populacional positiva conforme projeções do RTP3- Prognóstico.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 227
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

9.11. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A partir das soluções adotadas, por setor censitário, para o abastecimento de água da bacia PA1, os investimentos necessários por município são apresentados no (**Quadro 9.5**). Além dos custos de implantação de cisternas e/ou sistemas de abastecimento para o atendimento dos domicílios sem tipo de abastecimento definido (coluna D, **Quadro 9.5**), considerou-se um investimento para a melhoria do abastecimento de cada domicílio que já utiliza água de poço ou nascente na propriedade, cisterna existente ou rede de distribuição de água (colunas A, B e C, **Quadro 9.5**). O custo deste investimento em melhorias, por domicílio, foi estimado em 30% do custo equivalente à implantação de uma cisterna, ou seja, R\$ 540,00.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	228

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 9.5 - Investimentos necessários para o abastecimento humano da população rural na bacia PA1

Município	Número de Domicílios Particulares Permanentes	Abastecimento de água				Custos (R\$)			
		Rede geral	Poço ou Nascente na propriedade	Cisterna	Outra forma	Implantação de Cisterna	Implantação de Sistema Simplificado de Abastecimento em (D)	Melhoria nos tipos existentes (A, B e C)	TOTAL
		(A)	(B)	(C)	(D)				
Águas Vermelhas	1017	593	122	3	299	537.821,9	-	387.591,7	925.413,6
Berizal	543	25	147	0	371	180.000,0	270.000,0	92.880,0	542.880,0
Curral de Dentro	303	42	188	5	68	122.400,0	-	126.900,0	249.300,0
Divisa Alegre	62	10	7	0	45	124.055,8	-	9.163,7	133.219,4
Indaiabira	1168	255	366	21	526	946.800,0	-	346.680,0	1.293.480,0
Montezuma	1036	421	320	11	283	634.024,6	-	406.386,5	1.040.441,1
Ninheira	1813	622	46	20	1125	2.025.107,0	-	371.464,3	2.396.571,3
Rio Pardo de Minas	3968	1483	1024	35	1425	2.565.682,2	-	1.373.032,0	3.938.714,2
Santa Cruz de Salinas	225	73	98	7	46	83.098,9	-	96.379,6	179.478,4
Santo Antônio do Retiro	1342	477	195	1	669	968.250,8	180.000,0	363.504,7	1.511.755,5
São João do Paraíso	3086	1511	518	21	1036	1.820.593,3	90.000,0	1.106.692,6	3.017.285,8
Taiobeiras	1185	470	336	15	364	574.203,3	90.000,0	443.588,5	1.107.791,9
Vargem Grande do Rio Pardo	550	9	83	0	458	637.200,0	90.000,0	49.680,0	776.880,0
TOTAL	16297	5992	3450	139	6716	11.219.237,7	720.000,0	5.173.943,5	17.113.181,2

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 229
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Os projetos básicos dos sistemas de abastecimento de água poderão ser executados com recursos financeiros do FHIDRO (Governo Estadual) ou FUNASA (Governo Federal), dentre outras fontes.

As obras de implantação dos sistemas de abastecimento poderão ser executados com recursos do Governo Federal em contrapartida a Programas desenvolvidos pelo Banco Mundial (BIRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), além de recursos financeiros ordinários dos orçamentos Federal e Estadual.

9.12. Legislação Aplicável

Dentre as leis que apresenta uma relação direta ou indireta com esta Ação Programática, podem-se destacar as descritas a seguir:

- Lei nº 11.445/07: Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico;
- Lei nº 13.199/99: Dispõe sobre a política estadual de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.433/97: Institui a política nacional e cria o sistema nacional de gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Lei 6.938/81: Dispõe sobre a política nacional de Meio Ambiente.

9.13. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação da execução das atividades relacionadas a esta Ação Programática deve ser subsidiado pelo cronograma físico-financeiro apresentado anteriormente, ou seja, é necessário verificar a elaboração e aprovação dos projetos dos sistemas de abastecimento de água e a implantação das obras de implantação/ampliação dos elementos que compõem o sistema estão atendendo aos prazos especificados e a qualidade desejável. Outra questão é a gestão financeira dos recursos adquiridos, ou seja, devem-se realizar os pagamentos de acordo com entrega dos produtos/serviços executados, conforme especificado.

Do ponto de vista dos indicadores de monitoramento para atendimento da meta desta AP é necessário que se criem mecanismos que mostrem o cumprimento do cronograma físico dentro dos prazos estabelecidos e da qualidade requerida. A seguir são sugeridos alguns indicadores (diretos ou indiretos) que podem ser utilizados para o acompanhamento desta AP:

- Número de habitantes contemplados com o abastecimento de água;
- Quantidade de municípios que já conseguiram universalizar os serviços;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	230

- Redução do número de moradores com doenças transmitidas por conta da escassez de água.

Esses indicadores podem ser avaliados a cada dois ou quatro anos, o importante é que o tempo escolhido seja adequado a visualização dos resultados obtidos.

9.14. Bibliografia Relacionada

ALAGOAS. 2011. Secretaria de Estado da Mulher, da Cidadania e dos Direitos Humanos. Água e Mulher dignidade para as famílias quilombolas de Alagoas: Proposta para Melhoria do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário nas Comunidades Quilombolas. 42p.




ANA - Agência Nacional de Águas. 2004. Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do rio São Francisco: Programa de abastecimento da população rural na região semi-árida. ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. 2006. Manual de Saneamento. 4 ed. rev. 408 p.

MINAS GERAIS. 2012. Secretaria Estadual de Desenvolvimento e Política Urbana de Minas Gerais - SEDRU/MG. Planilha orçamentária de custo módulo sanitário. Disponível em: <http://www.urbano.mg.gov.br/component/content/26?task=view>. Acesso em Julho de 2012.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	231

9.15. Ficha-Resumo

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1	
Ação Programática D: Estimar os custos necessários para universalização do abastecimento de água do meio rural	
Programa de Ação 3: Saneamento Rural	
Justificativa: De acordo com informações do Diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – PA1, aproximadamente 40% da população residente nos municípios da bacia do Rio Pardo se localiza nas áreas rurais. Desta, 37% dos domicílios são abastecidos por rede geral de água, 21% por poço ou nascente na propriedade, 1% por cisterna e 41% por outra fonte de abastecimento não especificada. Os municípios Berizal, Divisa Alegre, Ninheira e Vargem Grande do Rio Pardo destacam-se com os piores índices de abastecimento. Já o município de Águas Vermelhas apresenta o melhor índice de abastecimento, com relação aos demais municípios, uma vez que 58% dos domicílios em meio rural são abastecidos por rede geral de água, porém este índice ainda não seja considerado satisfatório. Esta Ação Programática prever investimentos para universalização dos serviços de abastecimento de água em qualidade e quantidade desejáveis, para toda a população rural no horizonte de planejamento do PDRH – PA1 (2032). Assim são necessários investimentos no abastecimento de água para atender as demandas das populações futuras, prevista, no cenário prospectivo mais provável de acontecer, ou seja, o cenário de “Realização do Potencial”.	
Objetivos e Metas: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de Projetos que visam à universalização do abastecimento público com água tratada na zona rural dos municípios que se encontram inseridos na bacia do Rio Pardo, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população rural residente na bacia tenha em sua residência ou próximo a ela água de boa qualidade para consumo humano durante todo o ano, principalmente, nos períodos de estiagem.	
Descrição Sucinta: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de intervenções individuais ou coletivas de pequeno porte com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias residentes na zona rural da bacia PA1, que necessitam destes serviços para atender a demanda requerida até 2025, conforme mencionado pelo ATLAS Brasil. Estima-se serem necessários 10 anos (2013 – 2022) e recursos financeiros da ordem de R\$ 17.113.181 (dezesete milhões, cento e treze mil, cento e oitenta e um reais) para universalizar e melhorar o abastecimento público de água da população residente nas áreas rurais de todos os municípios inseridos na bacia do PA1, ou seja, para melhorar os tipos já existentes e implantar os propostos onde não possui abastecimento adequado.	
Prazo de Execução: 10 anos (2013 – 2022)	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 17.113.181,00	Execução: Imediata
Instituições Responsáveis: SEDRU; SEMAD; SEPLAG; IGAM; Prefeituras Municipais e CBH PA1.	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	232

ANEXO I

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	233

Quadro 9.6 - Composição do custo para construção de cisterna

Especificação	Quant.	Unidade	valor Unitário (R\$)	valor total (R\$)
Aço CA - 50 1/4" (6,35mm)	20	kg	3,54	70,8
Arame Galvanizado 12 BWG - 2,60mm - 48,00 G/M	16	kg	7,54	120,64
Arame Recozido 18 BWG - 1,25mm - 9,60 G/M	1	kg	5,22	5,22
Areia Fina	2	m ³	74,82	149,64
Areia Grossa	1	m ³	75,25	75,25
Bomba manual*	1	Unidade	250,00	250,00
Cadeado Latão Cromado H=25mm	1	Unidade	9,89	9,89
Cal Hidratada p/ pintura	10	kg	0,7	7
Cap PVC Sold p/Esg Predial DN 75mm	1	Unidade	3,59	3,59
Chapa Galv Plana 30gsgs 0,399mm 3,204kg/M2	26	kg	4,87	126,62
Cimento Portland Comum CP I-32 50Kg	16	saco	21	336
filtro/ coador	1	Unidade		0
Impermeabilizante p/ concreto e argamassa Tp Vedacit	3,6	G	4,9	17,64
Joelho Pvc Serie R p/esg predial 45g DN 75mm	3	Unidade	10,34	31,02
Pedra Britada N. 1 ou 19mm	0,5	m ³	62,12	31,06
placa de identificação*	1	-		50,00
Te PVC serie R p/esg predial 75 x 75mm	1	Unidade	17,7	17,7
Tela Nylon p/ revestimento poco filtrante	0,5	m		0
Tupo PVC p/ Esg Predial DN 75mm	12	m	6,4	76,8
CUSTO TOTAL				1.378,87

* valor médio encontrado em sites de busca na internet

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 234
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 9.7 - Composição do custo para construção do sistema simplificado de abastecimento de água

Item	Denominação	Un	Quant.	Custo Unit.	Preço Unit.	Preço Total
1	SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1	LICENÇA PARA PERFURAÇÃO JUNTO AO IGAM	GB	1,00	770,00	970,20	970,20
1.2	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA P-GOVERNO DO ESTADO,FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO(3,00X1,50)	M²	4,50	184,09	231,95	1.043,78
1.3	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CANTEIRO DE OBRAS SIMPLIFICADO	UN	1,00	1.538,46	1.938,46	1.938,46
1.4	TRANSPORTE COMERCIAL RODOVIÁRIO(MAT. EM GERAL) CARGA ACONDICIONADA.	TOK	1.400,00	0,21	0,26	364,00
2	URBANIZAÇÃO					
2.1	URBANIZAÇÃO ATÉ 20M², COM FORNEC. TOTAL DE MATERIAIS, EM MOURÕES DE CONCRETO E ARAME FARPADO GALVANIZADO 7 FIOS.	UN	1,00	2.076,41	2.616,27	2.616,27
3	POÇO TUBULAR PROFUNDO					
3.1	LOCAÇÃO E PERFURAÇÃO DE POÇO PROFUNDO PROF. MÉDIA = 100 m	UN	1,00	18.521,88	23.337,56	23.337,56
3.2	MONT. E INSTAL. POÇO PROFUNDO DIÂM. 1. 1/2" ATÉ 40M	UN	1,00	2.428,81	3.060,30	3.060,30
3.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO BARRILETE P/ POÇO PROFUNDO DIÂM. 1.1/2"	UN	1,00	1.050,54	1.323,68	1.323,68
3.4	MONTAGEM DE QCM E CONJUNTO DE MOTO BOMBA - ATÉ 12,5 CV	GB	1,00	392,00	493,92	493,92
3.5	FORNECIMENTO DE QCM E CONJUNTO DE MOTO BOMBA EIXO VERTICAL DE 1 A 3 CV - QCM	UN	1,00	5.704,05	7.187,10	7.187,10
4	ADUTORA ÁGUA BRUTA					
4.1	EXECUÇÃO DE ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA EM TUBOS DE PVC DN40(DE50MM), EXCLUSIVE TUBOS E CONEXÕES, SEM PAVIMENTO, COM ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS.	M	180,00	7,84	9,88	1.778,40
4.2	TUBO PVC PB CL15 JS DN40 DE50MM	M	180,00	3,35	4,22	759,60
5	KIT CLORADOR					
5.1	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CLORADOR DE PASTILHAS, TIPO KIT CLOR, INCLUSIVE TESTE CLOR. E 3KG (300 UNIDADES) DE PASTILHAS DE CLORO.	UN	1,00	1.145,00	1.442,70	1.442,70
6	RESERVATÓRIO					

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 235
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Item	Denominação	Un	Quant.	Custo Unit.	Preço Unit.	Preço Total
6.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CONJUNTO CHAVE BOIAS DE NÍVEL SUPERIOR E INFERIOR, INCL. QUADRO AUXILIAR NO RESERV., PARA AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA.	UN	1,00	599,01	754,75	754,75
6.2	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CABOS DE COBRE BIPOLAR 2,50MM ² , PROTEÇÃO 1000V, LANÇADOS SEM ELETRODUTOS, JUNTO AAB PARA AUTOMATIZAÇÃO ATRAVÉS DE BOIAS DE NÍVEL INSTALADAS NO RESERVATÓRIO.	M	180,00	2,64	3,33	599,40
6.3	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO BARRILETE RESERVATÓRIO 1. 1/2" FG	UN	1,00	641,23	807,95	807,95
6.4	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE POLIETILENO, CILÍNDRICO, COM TAMPA ROSQUEÁVEL Ø=600MM, V=5.000 LITROS, INCLUSIVE BASE DE CONCRETO ARMADO, ESTAIAMENTO PARA FIXAÇÃO, BASE EM CONCRETO ARMADO H=3,00M, CONFORME PROJETO.	UN	1,00	7.768,22	9.787,96	9.787,96
7	REDE DISTRIBUIÇÃO ÁGUA					
7.1	EXECUÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM TUBOS DE PVC DN40(DE50MM), EXCLUSIVE TUBOS E CONEXÕES, SEM PAVIMENTO, COM ESCAVAÇÃO DE VALAS.	M	300,00	7,84	9,88	2.964,00
7.2	TUBO PVC PB CL 15 JS DN40 DE 50MM	M	300,00	3,35	4,22	1.266,00
7.3	EXECUÇÃO DE CHAFARIZ DUPLO EM ALVENARIA E CONCRETO.	UN	1,00	597,50	752,85	752,85
7.4	EXECUÇÃO DE LAVANDERIA EM ALVENARIA E CONCRETO.*	UN	1,00			6.000,00
						10.982,85
	TOTAL					69.248,88

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 236
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

10 AÇÃO PROGRAMÁTICA E – DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA FAMILIAR

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 237
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO

10 AÇÃO PROGRAMÁTICA E – DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA FAMILIAR

10.1. Introdução.....	240
10.1.1. Descrição e Localização.....	241
10.2. Justificativa.....	241
10.3. Objetivos.....	246
10.4. Resultados esperados.....	247
10.5. Metodologia e Descrição do Programa	247
10.5.1. Desenvolvimento Rural Sustentável	248
10.5.2. Recursos Hídricos	250
10.5.3. Reflorestamento e sistema agroflorestal.....	251
10.6. Recursos Humanos e Materiais	252
10.7. Instituições Envolvidas	252
10.8. Fases e Atividades.....	252
10.9. Cronograma Físico de Execução	254
10.10. Estimativa de Custos e Fontes de Financiamento	255
10.11. Acompanhamento e Avaliação	258
10.12. Bibliografia Consultada	258
10.13. Ficha-Resumo	259

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	238

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 10.1 – MAPA DA BACIA DO RIO PARDO (PA1)	242
FIGURA 10.2 – ÁREA UTILIZADA EM HECTARES PELA AGRICULTURA FAMILIAR E PELA NÃO FAMILIAR NOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO PARDO (PA1).....	243
FIGURA 10.3 – TOTAL DE ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTURA FAMILIAR E DE NÃO FAMILIAR NOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO PARDO (PA1).....	244
FIGURA 10.4 – ESTABELECIMENTOS QUE OBTIVERAM INFORMAÇÃO SOBRE ASSISTÊNCIA TÉCNICA, ADUBOS E CORRETIVOS, CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS, CONSERVAÇÃO DO SOLO, IRRIGAÇÃO E ENERGIA ELÉTRICA, NOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO PARDO (PA1).....	245
FIGURA 10.5 – PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO PARDO (PA1).....	246

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 10.1 - MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO (PA1) COM TOTAL DE ESTABELECIMENTOS RURAIS E ÁREA EM HECTARES DA AGRICULTURA FAMILIAR E DA NÃO FAMILIAR .	243
QUADRO 10.2 - PERCENTUAL DE PRODUÇÃO E CRÉDITO CONSUMIDO PELA AGRICULTURA FAMILIAR E NÃO FAMILIAR.....	249
QUADRO 10.3 – ESTIMATIVA DE CUSTOS	256

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	239

10.1. Introdução

Entende-se por *agricultura familiar* o cultivo da terra realizado por pequenos proprietários rurais, tendo como mão-de-obra essencialmente o núcleo familiar, em contraste com a agricultura patronal - que utiliza trabalhadores contratados, fixos ou temporários, em propriedades médias ou grandes. Segundo o economista Ricardo Abramovay, da FEA-USP, tal oposição é de natureza social - entre a agricultura que se apoia fundamentalmente na unidade entre gestão e trabalho de família e aquela em que se separam gestão e trabalho, de acordo com o economista, o modelo adotado pelo Brasil, o patronal, não foi o que prevaleceu em países como os Estados Unidos, onde, historicamente, a ocupação do território baseou-se na unidade entre gestão e trabalho, e a agricultura baseou-se inteiramente na estrutura familiar. Abramovay ressalta que os países que mais prosperaram na agricultura foram aqueles nos quais a *atividade teve base familiar* e não a patronal, enquanto que os países que dissociaram gestão e trabalho tiveram como resultado social uma imensa desigualdade.

Uma das maiores dificuldades atualmente é suprir a zona rural dos conhecimentos técnicos que proporcionem a criação de novas oportunidades e outras formas de desenvolver a renda familiar, dessa forma a agricultura familiar tem sofrido de maneira a causar o êxodo rural por não proporcionar não melhoria da qualidade de vida no campo. As ações emergenciais podem e devem dar certo, mas são ações de caráter provisório, portanto a região precisa de ações permanentes que possibilitem a exploração das potencialidades locais. Nos municípios que estão na Bacia do Rio Pardo (PA1) nota-se claramente a existência limitada de assistência técnica rural, esse programa trata de um conjunto de conhecimentos e ações para que se haja real mudança na agricultura familiar.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 240
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

10.1.1. Descrição e Localização

Esse programa deverá ser executado nos treze municípios que estão na bacia hidrográfica do Rio Pardo (PA1), são eles: Águas Vermelhas, Berizal, Cural de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo.

A **Figura 10.1** mostra o mapa da bacia com a localização dos municípios.

10.2. Justificativa

Cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira são produzidos por agricultores familiares, no Brasil, a agricultura familiar é responsável pela produção de 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo e, na pecuária, 60% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves e 30% dos bovinos. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, nos municípios que estão na bacia hidrográfica do Rio Pardo (PA1) 88% dos estabelecimentos pertencem a *agricultura familiar*, esses estabelecimentos ocupavam apenas 46%, ou 251.879 hectares da área, já os estabelecimentos não familiares representavam 12% do total e ocupavam 54% da sua área.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	241

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

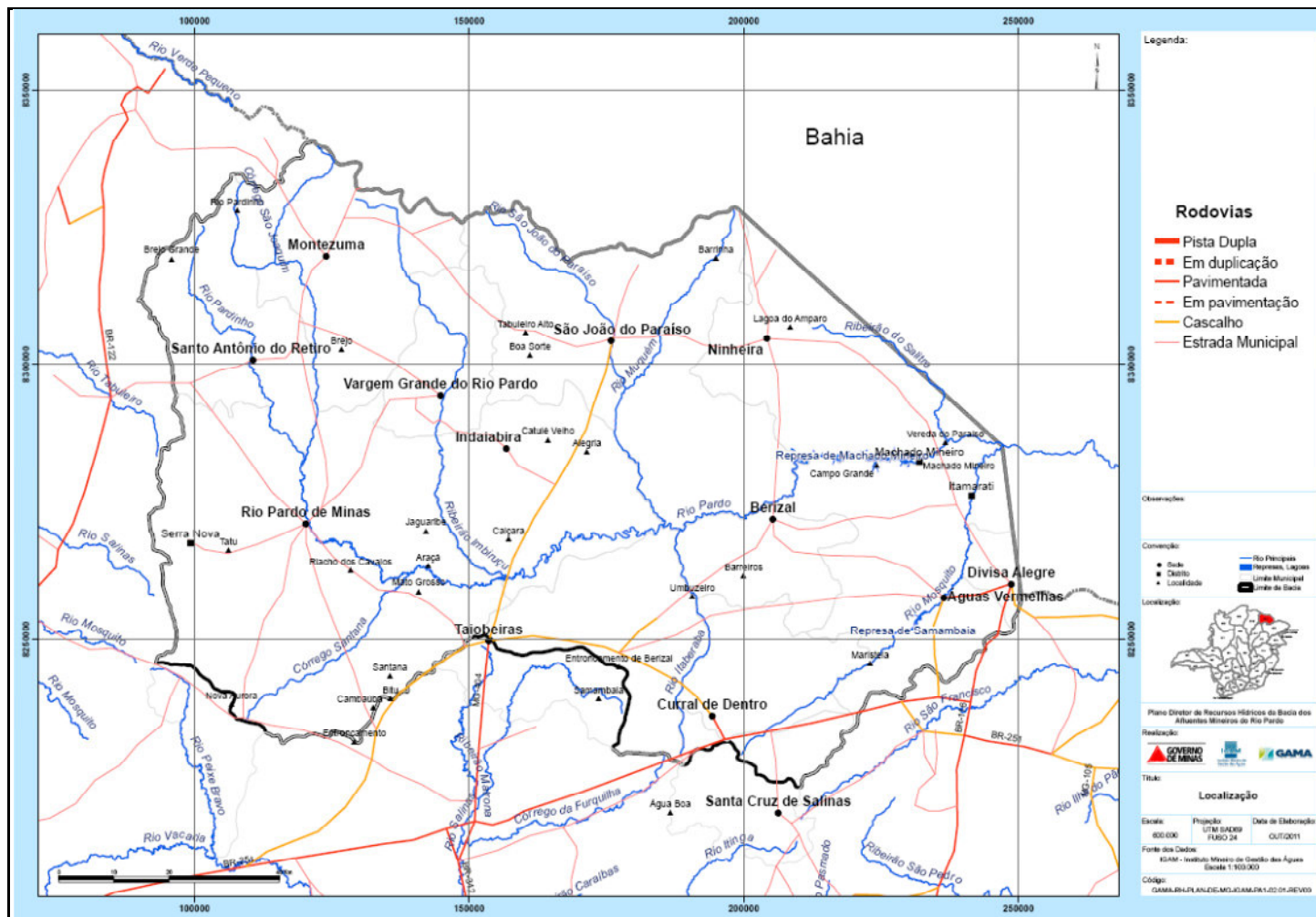


Figura 10.1 – Mapa da bacia do Rio Pardo (PA1)

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 242
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 10.1 - Municípios da bacia hidrográfica do Rio Pardo (PA1) com total de estabelecimentos rurais e área em hectares da Agricultura Familiar e da não familiar

Município	Agricultura Familiar		Não Familiar	
	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)
Águas Vermelhas	461	14.128	121	46.428
Berizal	200	9.256	79	22.987
Curral de Dentro	296	8.318	64	16.878
Divisa Alegre	42	1.617	5	649
Indaiabira	1.078	24.121	146	12.074
Montezuma	903	16.973	157	15.692
Ninheira	710	16.597	50	38.851
Rio Pardo de Minas	2.873	54.664	322	20.672
Santa Cruz de Salinas	709	18.729	48	6.881
Santo Antônio do Retiro	752	13.188	11	2.131
São João do Paraíso	2.589	32.006	318	40.828
Taiobeiras	962	27.387	251	62.698
Vargem Grande do Rio Pardo	614	14.896	25	9.306
Totais	12.189	251.879	1.597	296.075

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

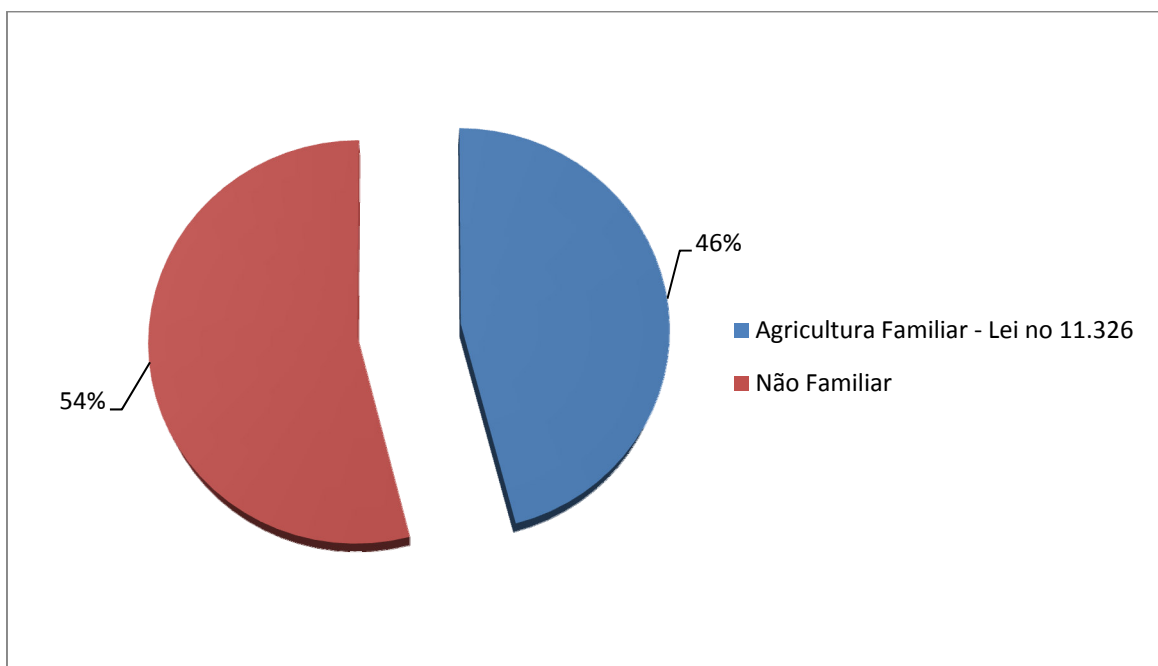


Figura 10.2 – Área utilizada em hectares pela Agricultura Familiar e pela não Familiar nos Municípios da bacia do Rio Pardo (PA1)

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

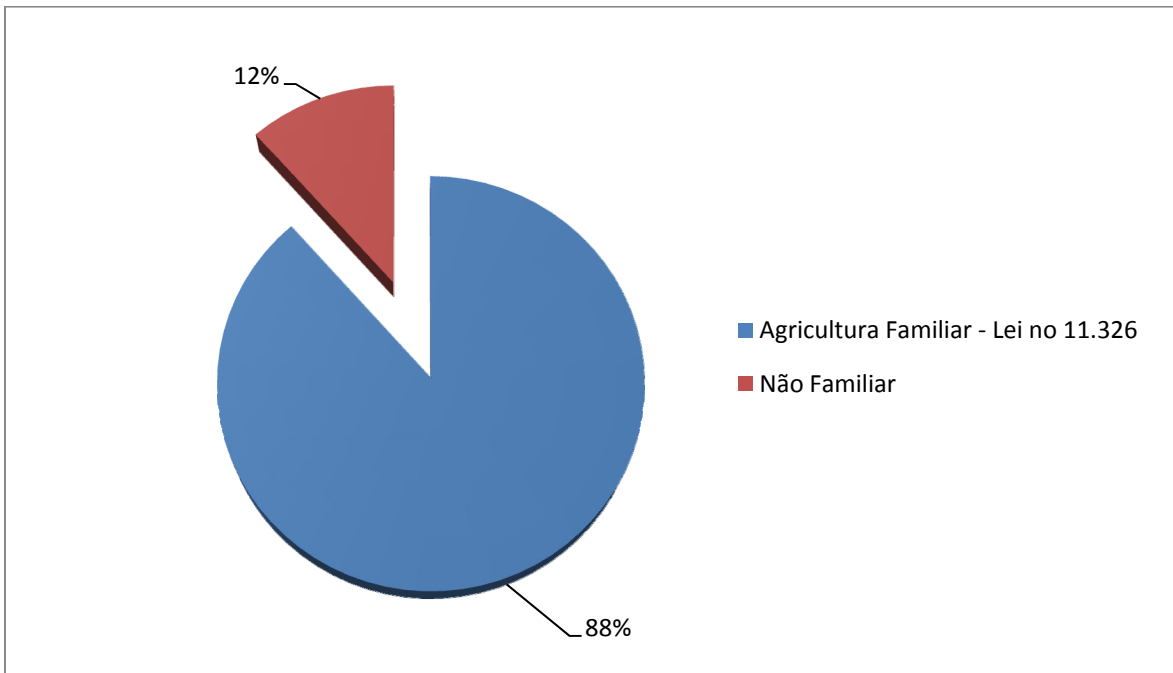


Figura 10.3 – Total de Estabelecimentos de Agricultura Familiar e de Não Familiar nos Municípios da bacia do Rio Pardo (PA1)

Segundo o Censo Agropecuário de 2006, onde se coletou dados junto aos estabelecimentos rurais sobre o que tinham obtido informações sobre o uso de assistência técnica, irrigação, adubos e corretivos, controle de pragas e doenças, conservação do solo e energia elétrica, verificamos que nos municípios da bacia do Rio Pardo (PA1) essas informações que estão diretamente ligadas à sustentabilidade da agricultura familiar alcançaram níveis preocupantes em se tratando da sua fundamental importância para agricultura de uma forma em geral como mostra a **Figura 10.4**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 244
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

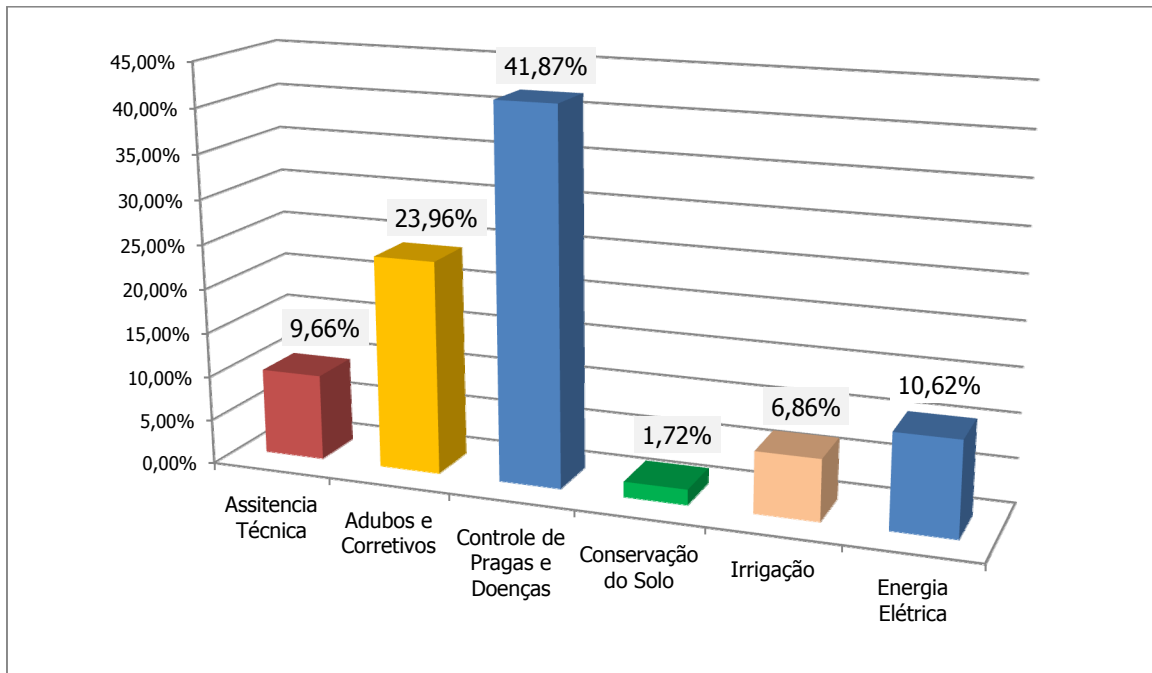


Figura 10.4 – Estabelecimentos que obtiveram informação sobre assistência técnica, adubos e corretivos, controle de pragas e doenças, conservação do solo, irrigação e energia elétrica, nos Municípios da bacia do Rio Pardo (PA1)

De acordo com os dados de população do Censo Demográfico de 2000 e de 2010, observa-se uma diminuição na população rural nos municípios inseridos total ou parcialmente na bacia do Rio Pardo (PA1), a mesma possuía no ano de 2000 o total de 72.944 habitantes e em 2010 o total de 69.369 habitantes, os dados mostram claramente a existência do êxodo rural, a partir desses dados observa-se o crescimento de população urbana em aproximadamente 22% e a diminuição da população em aproximadamente 5%, vários fatores interferem nessa mudança dentre eles o insucesso nas atividades na agricultura familiar como geração de renda torna-se um dos causadores do êxodo rural.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 245
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

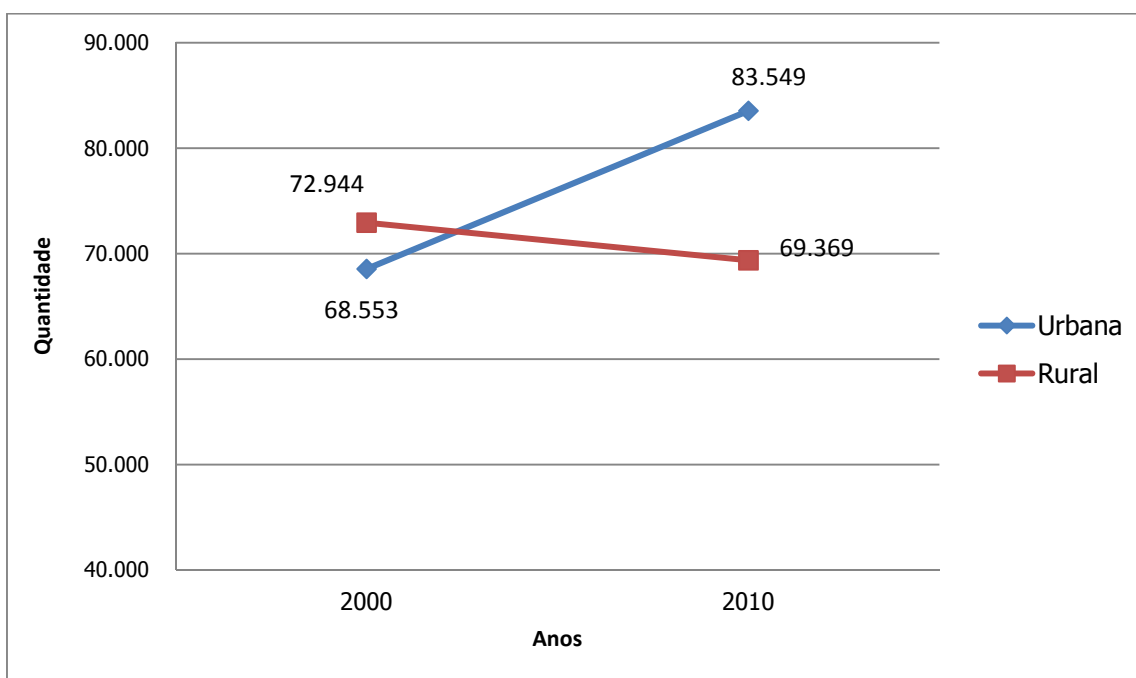


Figura 10.5 – Participação da População Urbana e Rural dos Municípios da bacia do Rio Pardo (PA1)

10.3. Objetivos

Capacitar gestores que atuaram como multiplicadores, para atender a agricultura familiar nos municípios inseridos total ou parcialmente na bacia do Rio Pardo (PA1), na área de assistência técnica com abrangência em:

- Desenvolvimento rural sustentável (acesso a terra, atividades não-agrícolas, linhas de crédito para agricultura familiar, elaboração e monitoramento de projetos, tipos de agricultura, agroecologia, práticas conservacionistas, uso de agrotóxicos e sua influência ecológica.);
- Recursos hídricos (captação e armazenamento de água, nascentes, assoreamento, erosão, irrigação, drenagem.);
- Reflorestamento; e
- Educação ambiental.
- Desenvolvimento de atividades de capacitação em assistência técnica para formação de gestores multiplicadores desses conhecimentos para os agricultores da agricultura familiar incluindo capacitação nos seguintes itens:

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 246
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

10.4. Resultados esperados

Com uma formação sólida dos gestores se terá como principal resultado a melhoria da qualidade de vida dos que pertencem à agricultura familiar. O uso de metodologias participativas garantirá uma boa capacidade técnica para e competência para se tornarem multiplicadores através da implantação de um enfoque de assistência técnica baseada em processos educativos.

Por fim deve se obter a diminuição do êxodo rural, pois a aplicação dos conhecimentos adquiridos junto às comunidades rurais que fazem parte da agricultura familiar se terá um aumento de quantidade e principalmente qualidade, ocasionando a geração de renda que é um dos fatores primordial para manutenção do homem no campo.

10.5. Metodologia e Descrição do Programa

A abrangência desse programa é atender itens voltados à assistência técnica rural, ao manejo dos recursos hídricos, ao reflorestamento e educação ambiental aos agricultores familiares dos municípios que se encontram inseridos, total ou parcialmente, na bacia do Rio Pardo (PA1), através de gestores capacitados para multiplicação das informações adquiridas.

Esse programa irá capacitar 3 (três) gestores de cada município, a seleção desses gestores se fará entre os profissionais técnico agrícola e/ou técnico agropecuária da região, visto a formação desse profissional é voltada para esse tipo de ação onde observa-se uma relativa quantidade de Escolas Agrotécnicas Federal. Outro item importante será a utilização de propriedades da agricultura familiar para montagem de projetos pilotos, sugere-se a montagem de um projeto piloto em cada um dos municípios.

Dentre as estratégias metodológicas teórico-práticas da gestão da capacitação a serem desenvolvidas será contemplado:

- Práticas Agropecuárias;
- Visitas Técnicas a várias propriedades de agricultura familiar;
- Práticas de Campo;
- Estudos de Caso;
- Acompanhamento e Desenvolvimento de Projetos;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 247
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Dias de Campo: esta estratégia tem a finalidade de mostrar uma série de atividades em uma mesma propriedade, realizadas durante um dia e tem o objetivo de despertar o interesse e a adoção mais rápida da tecnologia que está sendo apresentada.

A metodologia pedagógica para capacitação de gestores terá um amplitude nos assuntos relacionados ao desenvolvimento rural sustentável, recursos hídricos e reflorestamento, a seguir defini-se as área abrangidas pela capacitação.

10.5.1. Desenvolvimento Rural Sustentável

Os gestores devem ser capacitados sobre o desenvolvimento rural sustentável, que é uma alternativa para mudar o rumo dos processos de desenvolvimento, enfrentar a desigualdade e promover à sustentabilidade principalmente onde as disparidades urbano-rurais e inter-regionais são mais profundas.

- Acessos a terra - a capacitação dos gestores deverá mostrar as formas de acesso a terra assim como prepara-los para se realizar mapeamento das formas existentes na agricultura familiar da região (posseiros, proprietários, cessão, etc.).
- Atividades Não-Agrícolas - dentro da capacitação serão mostradas atividades não-agricolas que normalmente existem nas comunidades rurais, fazem parte dessas atividades o artesanato, o turismo, entre outros. O gestor deverá ter visão para que possa fomentar a melhoria ou implantação desse tipo de atividade, dentre as existentes deve-se trabalhar com ênfase o turismo rural.
- Linha de Crédito para Agricultura Familiar - em 1995 foi criado o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar o PRONAF, as linhas de crédito para a Agricultura Familiar são: Crédito para Custeio agropecuário e Crédito para Investimento Agropecuário. Apesar disso a política de crédito rural não é voltada para a produção familiar os projetos são mal elaborados e mal acompanhados comprometendo a viabilidade econômica e comercial da pequena propriedade, um número expressivo de pequenos produtores rurais, marginalizados das políticas governamentais de crédito e apoio técnico à produção, apesar de todas as limitações e dificuldades, as pequenas e médias propriedades respondem pela

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	248

maior parte do abastecimento do mercado interno brasileiro e pela maior parte dos empregos existentes no meio rural, de acordo com o 2º Plano Nacional de Reforma Agrária, a agricultura familiar responde por 37,8% da produção, mas consome apenas 25,3% do crédito, enquanto a patronal, que responde por 61% da produção, consome 73,8% do crédito. O **Quadro 10.2** ilustra as informações de produção e consome de crédito.

Quadro 10.2 - Percentual de produção e crédito consumido pela Agricultura Familiar e Não Familiar

Tipo	Produção	Crédito que consome
Agricultura Familiar – Lei nº 11.326	37,80 %	25,30 %
Não Familiar	61,00 %	73,80 %

Fonte: 2º Plano Nacional de Reforma Agrária

- **Elaboração e Monitoramento de Projetos** - a elaboração de projetos rurais é uma das atividades de grande importância, pois esse é o primeiro passo para o desenvolvimento da sustentabilidade através da produção agrícola, dessa forma os gestores serão capacitados na elaboração de projetos rurais de forma que garanta a sustentabilidade, já o monitoramento de um projeto é a atividade de observar ações e coletar informações a respeito da execução de um projeto de modo a identificar possíveis desvios das ações programadas e colaborar para o momento de avaliação e posterior tomada de decisões, a capacitação preparará os gestores tanto na elaboração como no monitoramento de projetos rurais.
- **Tipos de agricultura** - os gestores terão conhecimento dos tipos de agricultura existentes e serão preparados para implantação de uma agricultura voltada para a agroecologia estabelecendo uma ética ecológica que implica na manutenção do solo, recursos hídricos entre outros. A rigor, pode-se dizer que a agroecologia é a base científico-tecnológica para uma agricultura sustentável, essa capacitação permitira que em conjunto, técnicos e agricultores possam fazer uma agricultura com padrões ecológicos, econômicos, sociais e com sustentabilidade por longo prazo.
- **Agroecologia** - o conceito de agroecologia e agricultura sustentável consolidou-se na Eco 92, quando foram lançadas as bases para um desenvolvimento sustentável no planeta. Nos dias de hoje, o termo é entendido como um conjunto de princípios

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 249
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

e técnicas que visam reduzir a dependência de energia externa e o impacto ambiental da atividade agrícola, produzindo alimentos mais saudáveis e valorizando o homem do campo, sua família, seu trabalho e sua cultura. Os gestores serão capacitados em técnicas agroecológicas (adubação verde, adubação orgânica, adubação mineral, não utilização de agrotóxicos, não utilização de adubos químicos solúveis, utilização de defensivos naturais e combinação e rotação de culturas), tornando-se capaz de serem multiplicadores das mesmas.

- Práticas conservacionistas - a capacitação dos gestores focara também o conhecimento em práticas de conservação do solo para que sua aplicação seja multiplicada. O gestor será capacitado em todos os métodos das práticas conservacionistas (plantio em curvas de nível, culturas em faixas de rotação, culturas em faixas de retenção, terraceamento, queimadas, erosão, etc.).
- Uso de agrotóxicos e sua influência ecológica - o Brasil é o terceiro maior consumidor de agrotóxicos no mundo (MACEDO,2002), sobressaem-se os pesticidas, que tem o efeito de eliminar alguns organismos nocivos à cultura, como insetos, bactérias e ervas daninhas. Os gestores deverão ser capacitados quanto os males ocasionados pela utilização desses produtos e obter conhecimento sobre outras formas a serem utilizadas.

10.5.2. Recursos Hídricos

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o manejo sustentável dos recursos hídricos compreendem ações que visam garantir padrões de qualidade e quantidade da água dentro da sua unidade de conservação, a bacia hidrográfica, um dos pontos importantes é que as leis de recursos hídricos na grande maioria classificam os pequenos agricultores como *usuários insignificantes*, isso os coloca em situação de conflito, pois se analisando pelo total desses pequenos agricultores na região esse consumo não é insignificante, observando essa situação deve-se rever o sistema de concessão de outorga para que assim sejam definidas as normas para realização da gerência dos recursos hídricos já que no cadastro oficial do IGAM esses usuários não existem.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 250
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Captação e armazenamento de água - aqui os gestores serão capacitados com informações técnicas nas áreas de captação e armazenamento de água (açudes, barragens, barragem subterrânea, barreiros, cisternas, equipamentos hidráulicos, poços e cacimbas), tornando-os capacitados na busca de soluções para situações encontradas.
- Tratamento da água - estabelecer através de capacitação dos gestores formas objetivas de se realizar o tratamento da água utilizada tanto para o consumo como para a produção dentro da agricultura familiar.
- Nascentes - capacitação de gestores na recuperação de nascentes, visto que o aproveitamento desse potencial hídrico é de suma importância para a bacia assim como para os projetos agropecuários.
- Irrigação e Drenagem - a agricultura irrigada é a que mais desvia água da natureza, utilizando 70% do volume total extraído do sistema global de rios, lagos e mananciais subterrâneos. Estima-se que apenas metade da água irrigada chega às raízes das plantas. O gestor será capacitado na área de irrigação para a implantação e/ou correção de sistemas utilizados pelos agricultores familiares. A drenagem é um processo de remoção do excesso de água dos solos de modo que lhes dê condições de aeração, estruturação e resistência. Sempre que a drenagem natural não for satisfatória, pode-se fazer, em complementação, drenagem artificial. Os impactos ambientais da drenagem são muitos, pois uma grande intervenção é realizada de modo a alterar o regime hídrico da região abrangida, diante disso se faz necessário à capacitação dos gestores tem fundamental importância para o desenvolvimento rural sustentável.

10.5.3. Reflorestamento e sistema agroflorestal

A agricultura familiar carece de sistemas de produção apropriados à sua capacidade de investimento, ao tamanho de suas propriedades rurais e ao tipo de mão-de-obra empregada, a técnica denominada agrofloresta ou sistema agroflorestal (SAF) é interessante para a agricultura familiar por reunir vantagens econômicas e ambientais, os gestores serão capacitados no desenvolvimento de viveiros, seleção de sementes, produção mudas, para se garantir a implantação dos reflorestamentos necessários.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	251

10.6. Recursos Humanos e Materiais

Este programa tem por objetivo formar gestores através de capacitação para que estes se tornem multiplicadores, dessa forma em cada município da bacia serão selecionados 03 (três) técnico agrícola e/ou técnico em agropecuária para participarem dessa capacitação.

O material, a elaboração e execução do processo de capacitação serão de responsabilidade de uma consultora que será contratada para este fim.

10.7. Instituições Envolvidas

A elaboração desse programa de capacitação deverá ser envolvida as seguintes instituições:

- Governo do Estado de Minas Gerais, através da Secretaria de Agricultura, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, do IGAM
- ANA – Agência Nacional de Águas
- Prefeitura dos Municípios que fazem parte da bacia através das Secretarias de Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
- EMATER-MG
- Escolas Agrotécnicas Federais da região

10.8. Fases e Atividades

A duração prevista do projeto é de um ano, esse projeto será dividido em 3 FASES cada uma dessa com atividades.

FASE I – Contratação, concepção e Organização. (duração de 60 dias)

Atividade 1 – Contratação de consultoria para execução do projeto

Atividade 2 – Concepção do curso de capacitação e formação dos gestores

Atividade 3 – Organização logística e pedagógica do curso de formação de gestores

Atividade 4 – Seleção dos candidatos

FASE II – Plano de Trabalho e Projeto Piloto (duração 30 dias)

Atividade 5 – Elaboração do Plano de Trabalho

Atividade 6 – Implantação do Plano de Trabalho

Atividade 7 – Avaliação do Plano de Trabalho

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 252
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – Capacitação de gestores (270 dias)

Atividade 8 – Execução da capacitação de gestores

Atividade 9 – Conclusão da formação de gestores

Atividade 10 – Avaliação dos gestores capacitados

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	253

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

10.9. Cronograma Físico de Execução

Atividade		Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE I	Contratação de consultoria para execução do projeto												
	Concepção do curso de capacitação e formação dos gestores												
	Organização logística e pedagógica do curso de formação de gestores												
	Seleção dos candidatos												
FASE II	Elaboração do Plano de Trabalho												
	Implantação do Plano de Trabalho												
	Avaliação do Plano de Trabalho												
FASE III	Execução da capacitação de gestores												
	Conclusão da formação de gestores												
	Avaliação dos gestores capacitados												

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 254
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

10.10. Estimativa de Custos e Fontes de Financiamento

A composição dos custos para implementação dos serviços previstos para capacitação de gestores, apresentados no **Quadro 10.3**, devem ter como fontes de financiamento para execução das ações órgãos do poder público municipal, estadual e federal relacionados a agricultura familiar, recursos hídricos, meio ambiente dentre outros.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 255
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 10.3 – Estimativa de custos

Nº	Especificação	Unidade	Qte.	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Equipe Técnica					
1	Coordenação Geral	mês	12	13.762,11	165.145,32
2	Instrutor - Desenvolvimento Rural Sustentável	mês	5	10.844,02	54.220,10
3	Instrutor - Recursos Hídricos	mês	3	10.844,02	32.532,06
4	Instrutor - Reflorestamento e sistema Agroflorestal	mês	2	10.844,02	21.688,04
5	Secretaria	mês	12	2.365,42	28.385,04
				Sub-Total	301.970,56
Transporte e Despesas com Locomoção					
1	Veículo 4X4 a diesel	mês	12	3.500,00	42.000,00
2	Combustível	litros	2400	2,05	4.920,00
3					0,00
				Sub-Total	46.920,00
Aluguel Escritório e Alojamento					
1	Escritório	mês	12	1.412,76	16.953,12
2	Alojamento para pessoal	mês	12	1.417,79	17.013,48
3					0,00
4					0,00
				Sub-Total	33.966,60
Despesas de Manutenção e Alimentação					
1	de Escritório	mês	12	607,60	7.291,20
2	de Alojamento para pessoal	mês	12	506,35	6.076,20
3	Alimentação	mês	12	750,00	9.000,00
4					0,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 256
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Nº	Especificação	Unidade	Qte.	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Sub-Total					22.367,40
Material de Consumo					
1	Impressões de relatórios de acompanhamento	un.	6	150,00	900,00
2	Impressão de folders	un.	10.000	1,80	18.000,00
3	Cartilhas educativas - Criação e Produção	un.	6.000	6,50	39.000,00
4	Material de Pedagógico para Capacitação	un.	30	120,00	3.600,00
5	Registro fotográfico - equipamento	un.	3	400,00	1.200,00
6	Confecção de faixas informativas	un.	13	120,00	1.560,00
7	Impressão do relatório Final	un.	13	375,00	4.875,00
8	Encadernação dos relatórios de acompanhamento	un.	6	6,00	36,00
9	Confecção de CD's dos relatórios	un.	13	4,00	52,00
Sub-Total					69.223,00
Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica					
1	Realização dos Seminários	evento	1	2.000,00	2.000,00
2	Realização das Oficinas	evento	8	1.500,00	12.000,00
Sub-Total					14.000,00
Total					419.160,16
Encargos e Impostos					
1	Encargos sociais (mensalista)		84,04%		253.776,06
2	Custo Administrativo		10,00%		41.916,02
3	Remuneração da Empresa		12,00%		50.299,22
4	Despesas Fiscais		16,62%		69.664,42
Sub-Total					415.655,71
TOTAL GERAL					834.815,87

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 257
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

10.11. Acompanhamento e Avaliação

A avaliação e o acompanhamento da execução das atividades relacionadas a este programa assim como a gestão financeira devem ser subsidiados pelo cronograma físico-financeiro apresentado anteriormente, realizando os pagamentos pela prestação de serviços conforme especificado.

10.12. Bibliografia Consultada

AMARAL, N. D.. 1984. Noções de Conservação do Solo. Editora Nobel, São Paulo, 1984.

GALETI, P. A.. 1983. Guia do Técnico em Agropecuária: Água. Instituto Campineiro de ensino Agrícola, Campinas, 1983.


<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/>

<http://www.igam.mg.gov.br/>

www.amda.org.br/interna_acoes_agroecologia.asp

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 258
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

10.13.Ficha-Resumo

  			
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1			
Ação Programática E: Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Familiar			
Programa de Ação 4: Agricultura Irrigada			
<p>Justificativa: Cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira são produzidos por agricultores familiares, no Brasil, a agricultura familiar é responsável pela produção de 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo e, na pecuária, 60% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves e 30% dos bovinos. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, nos municípios que estão na bacia hidrográfica do Rio Pardo (PA1) 88% dos estabelecimentos pertencem a agricultura familiar, esses estabelecimentos ocupavam apenas 46%, ou 251.879 hectares da área, já os estabelecimentos não familiares representavam 12% do total e ocupavam 54% da sua área.</p> <p>Segundo o Censo Agropecuário de 2006, onde se coletou dados junto aos estabelecimentos rurais sobre o que tinham obtido informações sobre o uso de assistência técnica, irrigação, adubos e corretivos, controle de pragas e doenças, conservação do solo e energia elétrica, verificamos que nos municípios da bacia do Rio Pardo (PA1) essas informações que estão diretamente ligadas à sustentabilidade da agricultura familiar alcançaram níveis preocupantes em se tratando da sua fundamental importância para agricultura.</p> <p>No Censo Demográfico de 2000 e de 2010, observa-se uma diminuição na população rural nos municípios inseridos total ou parcialmente na bacia do Rio Pardo (PA1), a mesma possuía no ano de 2000 o total de 72.944 habitantes e em 2010 o total de 69.369 habitantes, os dados mostram claramente a existência do êxodo rural, a partir desses dados observa-se o crescimento de população urbana em aproximadamente 22% e a diminuição da população em aproximadamente 5% dentre os fatores que interferem nessa mudança destaca-se o insucesso nas atividades na agricultura familiar.</p>			
<p>Objetivos e Metas: Capacitar gestores que atuem como multiplicadores, para atender a agricultura familiar nos municípios inseridos total ou parcialmente na bacia PA1, na área de assistência técnica com abrangência em: desenvolvimento rural sustentável, recursos hídricos, reflorestamento e educação ambiental. Dentre as metas pode-se destacar a melhoria da qualidade de vida dos que dependem da agricultura familiar, formação de multiplicadores ambientais e diminuição do êxodo rural.</p>			
<p>Descrição Sucinta: Este programa visa atender itens voltados à assistência técnica rural, ao manejo dos recursos hídricos, ao reflorestamento e educação ambiental aos agricultores familiares dos municípios que se encontram inseridos, total ou parcialmente, na bacia do PA1, através de gestores capacitados para multiplicação das informações adquiridas.</p> <p>Esse programa irá capacitar 3 (três) gestores de cada município, a seleção desses gestores se fará entre os profissionais técnico agrícola e/ou técnico agropecuária da região, visto que a formação desse profissional é voltada para esse tipo de ação onde observa-se uma relativa quantidade de Escolas Agrotécnicas Federal. Outro aspecto importante será a utilização de propriedades da agricultura familiar para montagem de projetos pilotos que ajudem a atender os objetivos desta AP.</p>			

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	259

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Prazo de Execução: 1 anos (3 Fases)	Prioridade: Média
Estimativa de Custos: R\$ 484.344,55	Execução: Curto Prazo
Instituições Responsáveis: IGAM; ANA; Prefeitura dos Municípios; EMATER-MG; e Escolas Agrotécnicas Federais da região.	

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 260
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

11. AÇÃO PROGRAMÁTICA F - DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA EMPRESARIAL, ORIENTAÇÕES PARA O INCREMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA E USO EFICIENTE DA ÁGUA

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	261

SUMÁRIO

11. AÇÃO PROGRAMÁTICA F - DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA EMPRESARIAL

11.1.	Introdução	264
11.2.	Justificativa	264
11.3.	Objetivos	267
11.4.	Metas	268
11.5.	Metodologia e Descrição do Programa	268
11.5.1.	Estudo de Viabilidade e Projeto Básico das Barragens Previstas	269
11.5.2.	Estabelecimento de regra de operação e Simulação Integrada das Barragens Samambaia I e Samambaia II.....	272
11.5.3.	Sistema Berizal - Machado Mineiro	273
11.6.	Inter-Relação com Outros Programas	288
11.7.	Recursos Humanos e Materiais	289
11.8.	Instituições Envolvidas.....	290
11.9.	Cronograma Físico-Financeiro de Execução	290
11.10.	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	293
11.11.	Legislação Aplicável	293
11.12.	Acompanhamento e Avaliação:.....	293
11.13.	Bibliografia Relacionada	294
11.14.	Ficha-Resumo	295

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	262

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 11.1 – BARRAGENS EXISTENTES, EM PROJETO E PROPOSTA PELO PDRH-PA1.....	266
FIGURA 11.2 – SIMULAÇÕES DO SISTEMA BERIZAL –MACHADO MINEIRO, PARA DIFERENTES LIBERAÇÕES DE ÁGUA	275
FIGURA 11.3 – ALTERNATIVA 1 PARA O TRAÇADO DA ADUTORA.	277
FIGURA 11.4 – PERFIL DA ALTERNATIVA 1 DA ADUTORA.....	278
FIGURA 11.5 – ALTERNATIVA DOS TRAÇADOS LESTE E OESTE.....	279
FIGURA 11.6 – PERFIL DA ALTERNATIVA PARA A ADUTORA DO OESTE.....	280
FIGURA 11.7 – PERFIL DA ALTERNATIVA PARA A ADUTORA DO LESTE	280
FIGURA 11.8 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE EXECUÇÃO DA AÇÃO PROGRAMÁTICA.....	291
FIGURA 11.9 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE EXECUÇÃO DA AÇÃO PROGRAMÁTICA (CONTINUAÇÃO).	292

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 11.1 - ÁREAS IRRIGADAS NOS CENÁRIOS.....	268
QUADRO 11.2 - POTENCIAL HÍDRICO A SER ATIVADO	268
QUADRO 11.3 - CARACTERÍSTICA DOS 7 BARRAMENTOS UTILIZADOS COMO REFERÊNCIAS PARA ESTIMATIVAS DE CUSTOS.....	270
QUADRO 11.4 – VALORES ESTIMADOS DAS BARRAGENS PROPOSTAS NESTE PLANO DIRETOR	271
QUADRO 11.5 - PERCENTUAL DOS CUSTOS NA CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS.	271
QUADRO 11.6 – ESCOPO DOS ESTUDOS PARA DEFINIÇÃO DE REGRA DE OPERAÇÃO.....	272
QUADRO 11.7 – CUSTOS ESTIMADOS DO PROJETO BÁSICO, ESTUDO DE VIABILIDADE E ESTUDO DE ALTERNATIVAS DA BARRAGEM SAMAMBAIA II	273
QUADRO 11.8 – ESTIMATIVA DE CUSTO DO SERVIÇO DE RESTITUIÇÃO DE VOO AEROFOTOGRAMÉTRICO..	284
QUADRO 11.9 – ESTIMATIVA DE CUSTOS DE LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO.	284
QUADRO 11.10 – CUSTOS ESTIMADOS PARA A RETOMADA DO PROJETO DE BERIZAL.....	288

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	263

11.1. Introdução

Esta Ação Programática visa estimar os custos necessários à elaboração de um estudo de viabilidade técnico-econômico, projetos básicos e executivos, além dos custos associados à execução de obras para ampliação da agricultura irrigada na porção mineira da bacia do rio Pardo. Assim, elenca-se as principais alternativas de suprimento para o incremento das áreas potencialmente irrigáveis, dentro deste contexto, discute-se as opções para o funcionamento do sistema de reservatórios Berizal-Machado Mineiro de maneira que atenda as futuras demandas para irrigação de lavouras sem comprometer os demais usos da bacia.

O desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial insere-se no Programa de Ação 4 - Agricultura Irrigada, sendo um dos 10 Programas que compõe o Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações do PDRH – PA1, contribuindo com o objetivo estratégico de articulação com os setores usuários de água para promoção de políticas de desenvolvimento regional sustentável.

11.2. Justificativa

A bacia do rio Pardo possui uma área irrigada de 2.983 ha, das quais 1.130 ha se localizam no município de Taiobeiras. Sendo uma bacia com a presença de solos aptos ao desenvolvimento da agricultura irrigada, onde se estima que existem quase 300.000 ha de solos com vocação para esta atividade.

Não obstante, a disponibilidade de água ao longo da sua extensão territorial é desigual e escassa. A maior produção de água no leito do rio Pardo se dá até as imediações da cidade de Rio Pardo de Minas, onde uma estação da ANA estima que nos 5.400 km² de área drenada a disponibilidade natural dada pela Q₉₀ é de 1,26 m³/s, daí em diante as contribuições são mínimas, de modo que ao drenar 12.600 km², a disponibilidade Q₉₀ aumenta marginalmente para 1,78 m³/s.

A infraestrutura hídrica de regularização é composta pela barragem de Machado Mineiro, que regulariza aproximadamente 11,51 m³/s, entretanto se localiza já na divisa com o estado da Bahia, sendo um reservatório que atende à PCH de mesmo nome, sendo a maior barragem da bacia. No rio Mosquito, último afluente do rio Pardo pela margem direita, existe a barragem de Samambaia, voltada a usos múltiplos, mas que atende ao abastecimento da cidade de Águas Vermelhas e algumas demandas de irrigação, sendo operada atualmente pela Ruralminas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	264

Simulações mostram que a barragem de Samambaia já se encontra no limite do seu abastecimento.

No Ribeirão São João, afluente da margem esquerda que passa por São João do Paraíso, foi recentemente construída a barragem de Peão, pela Ruralminas para atender ao abastecimento público da cidade e à irrigação, onde o sistema reverte parte da captação para a cidade de Ninheira, através de adução.

No entanto, a infraestrutura hídrica ainda se mostra mal distribuída e comprometida com demandas existentes, os balanços nos cenários futuros já demonstram a existência de déficits hídricos e conflitos com outros usos. Assim, é de vital importância o estudo e análise de novos empreendimentos hídricos na bacia, com o intento de dirimir os potenciais conflitos pelo uso da água, sobretudo por aqueles causados pela pressão exercida a partir da ampliação da demanda irrigada. Ciente disto, este Plano propõe alguns eixos barráveis na porção mineira do Rio Pardo, os quais podem ser visto na **Figura 11.1**.

A barragem do Berizal, uma grande obra de regularização com 330 hm³, foi iniciada e paralisada em decorrência de conflitos ambientais e problemas de licenciamento. A barragem de Berizal se construída, afetará significativamente a regularização na barragem de Machado Mineiro. Se uma vez retomada, seu volume deverá ser reavaliado em função da regra operacional, das demandas futuras, e das simulações apresentadas neste plano que levaram em consideração o incremento total de disponibilidade hídrica no sistema de regularização e o fator de distribuição da disponibilidade.

As melhores terras para irrigação se encontram no município de Taiobeiras, onde existem vários pequenos reservatórios que atendem a vários pivôs centrais que servem principalmente ao cultivo do Café. A irrigação nesta região poderá ser expandida através de adução, caso a barragem de Berizal venha a ser retomada, ou alguma outra obra de regularização que aumente a disponibilidade hídrica na calha do rio Pardo ou afluentes próximos. Atualmente, o Ribeirão Taiobeiras, que atende à demanda de irrigação, se encontra sobre grande pressão de captação.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	265

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

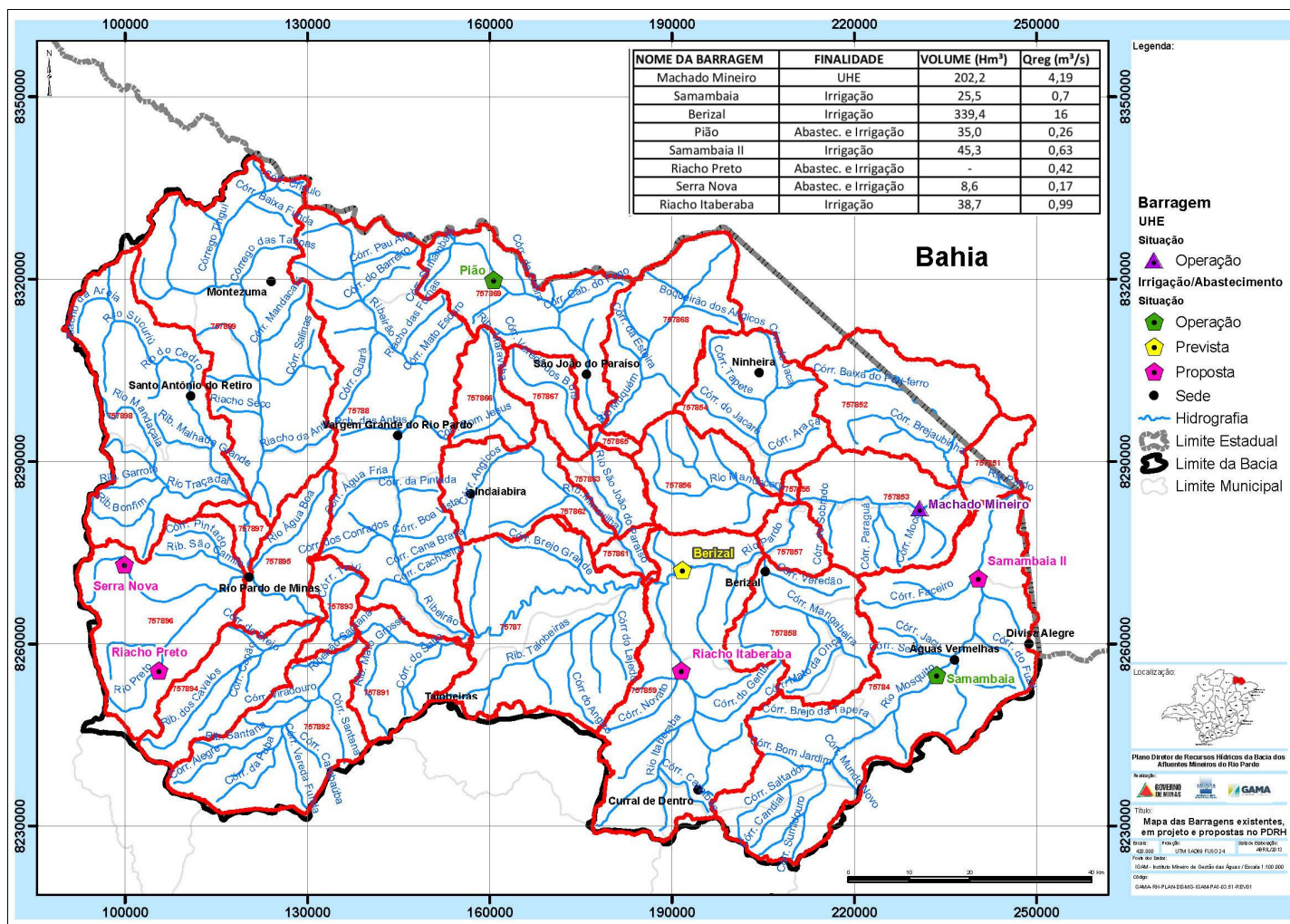


Figura 11.1 – Barragens Existentes, em Projeto e Proposta pelo PDRH-PA1.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	266

Desta forma, é premente que se avaliem alternativas de incrementar e distribuir com segurança a disponibilidade hídrica ao longo dos afluentes da bacia do rio Pardo, com vistas a fortalecer a agricultura empresarial implantada e estimular o aproveitamento do potencial de irrigação em outras áreas da bacia.

11.3. Objetivos

O objetivo dessa Ação Programática é estimar os custos necessários para elaboração de estudos e projetos que viabilizem as ações que possibilitarão o incremento da disponibilidade hídrica na porção mineira da bacia hidrográfica do Rio Pardo (PA1), elencando assim, as diversas alternativas de suprimento da agricultura irrigada na bacia supracitada. Neste contexto destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar estudos de concepção de obras que equacionem os conflitos identificados nos cenários atual e futuros, envolvendo agricultura Irrigada;
- Propor, avaliar e selecionar do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, as alternativas de incremento da disponibilidade hídrica com vistas ao desenvolvimento da agricultura irrigada sem prejuízos ao uso múltiplo, especialmente ao abastecimento humano;
- Estudar a viabilidade da retomada da obra da barragem de Berizal, sob a ótica do funcionamento do sistema Berizal-Machado Mineiro dentro dos cenários do plano diretor de recursos hídricos dos afluentes mineiros do rio Pardo de Minas;
- Fomentar estudos que permitam o conhecimento com precisão as áreas aptas à irrigação no entorno da barragem de Berizal e Machado Mineiro, bem como a viabilidade técnica e econômica de desenvolvimento da agricultura irrigada;
- Estabelecer uma regra de operação para a barragem de Samambaia, de modo a aferir as operações de abertura de válvulas e maximizar o aproveitamento de sua vazão regularizada, dada sua importância estratégica para o Rio Mosquito;
- Fornecer orientações para o uso eficiente da água na agricultura.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	267

11.4. Metas

Essa ação programática tem como meta o incremento da área irrigada na bacia do rio Pardo de Minas Gerais em 15.789 ha, conforme **Quadro 11.1** e ativar 10,9 m³/s distribuídos em 05 barramentos (**Quadro 11.2**).

Quadro 11.1 - Áreas irrigadas nos cenários

Ano	Área Irrigada Incremental (ha)	Acumulada (ha)
2012	4.151,9	4.151,9
2017	1.587,2	5.739,1
2022	1.323,0	7.062,1
2027	5.000,0	12.062,1
2032	7.878,8	19.940,9

Quadro 11.2 - Potencial hídrico a ser ativado

Barragem	Q _{reg} (m ³ /s)
Riacho Preto I	0,6
Serra Nova	0,24
Riacho Itaberaba	1,98
Samambaia II	0,91
Sistema Berizal – Machado Mineiro	7,2
Total	10,9

11.5. Metodologia e Descrição do Programa

A estimativa dos custos de atividades para incremento da disponibilidade hídrica voltada para irrigação empresarial foi prevista em três etapas: (1) execução de projetos básicos e estudos de viabilidade das barragens propostas no âmbito das consultas públicas realizadas no contexto deste plano diretor, conduzidas pelos CBH-Pardo-Mosquito, (2) Estabelecimento de regras de operação e simulação integrada das Barragens Samambaia I e Samambaia II, e por fim, (3) concepção das alternativas de funcionamento do sistema Berizal-Machado Mineiro.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 268
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

11.5.1. Estudo de Viabilidade e Projeto Básico das Barragens Previstas

Como o objetivo desta ação programática é definir diretrizes para aumentar a oferta de água na porção mineira do rio Pardo para desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial, propõe-se um elenco de eixos barráveis com a finalidade de ativar o potencial hídrico existente.

Entretanto, para um melhor aproveitamento e utilização dessas estruturas de armazenamento de água é imprescindível que estas intervenções passem pela fase de estudos de viabilidade técnica e econômica, com vistas a garantir sua efetividade.

Esta Ação Programática orientará as intervenções propostas até o nível de projeto básico, o qual seguirá as diretrizes básicas conforme recomendações de contratação estabelecidos pela RURALMINAS, conforme apresentado a seguir:

- Cadastramento dos usuários de água nas bacias que ocorrerá a intervenção;
- Estimativa do período necessário para conclusão do estudo de concepção;
- Caracterização socioeconômica da região que sofrerá a intervenção, no intuito de encontrar potenciais culturas e setores econômicos que podem ser beneficiados com o incremento da oferta de água;
- Estudo e caracterização pedológica da região, com ênfase a aptidão agrícola e capacidade de irrigação;
- Levantamento planialtimétrico da localidade do barramento;
- Conhecimento da disponibilidade dos proprietários em desapropriar (ceder) área a ser inundada.

No que concerne à elaboração dos estudos de viabilidade, orienta-se o seguinte conteúdo mínimo de apresentação:

Justificativa: nesta etapa deve ser explanada a situação dos recursos hídricos nos aspectos quantitativos nos corpos d'água, mostrando que há um comprometimento da disponibilidade hídrica dos mesmos devido à pressão exercida pela agricultura irrigada. Surgindo, assim, a necessidade de um incremento de vazão ou perenização dos rios da região através da construção de barramentos, e ainda, apontar que há terras que possuem grande potencial para agricultura.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 269
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Avaliação Técnica-Econômica e Financeira: o estudo deverá conter análises de viabilidade técnica, de maneira que culmine em uma concepção de como será executada a intervenção, fornecendo dados técnicos como: vazão regularizada; volume do barramento; área inundada; caracterização e pré-dimensionamento das estruturas hidráulicas, entre outros. Logo após, devem ser levantados os custos de implementação do empreendimento estudado, além dos custos de operação e manutenção, comparando-se com os benefícios que o empreendimento trará para a região que sofre a intervenção – através do incremento da renda após a inserção da irrigação nas culturas praticadas. Por fim, deve-se recorrer à análise de viabilidade financeira, com a finalidade de equacionar as fontes de financiamento com os desembolsos relativos à construção da obra desde que ela seja viável do ponto de vista técnico e econômico.

Dentre os eixos de barramentos que foram identificados e demandados pelo meio social, que acompanhou a execução deste plano diretor, estão as Barragens: Preto, Serra Grande, Itaberaba e Samambaia II.

Para a estimativa dos custos associados aos estudos de viabilidade e projeto básico das Barragens supracitadas utilizou-se como referência o valor do custo unitário por m³ regularizado, calculado com base no relatório intitulado “O projeto para Construção de 7 Barragens do Semiárido Mineiro” elaborado pela Fundação Rural Mineira – RURALMINAS e submetido ao Programa Irrigar Minas, os quais são apresentados no **Quadro 11.3**.

Quadro 11.3 - Característica dos 7 Barramentos Utilizados como referências para estimativas de custos

Barragem	Volume (hm ³)	Área (km ²)	Q _{reg} (m ³ /s)	Valor (R\$)	Valor Unitário (R\$/m ³ /s)
Sussuapara	80,00	3,50	1,70	89.893.050,00	52.878.264,71
Giru	60,00	2,00	1,42	81.785.051,67	57.595.106,81
Rochedo	5,00	1,50	0,15	44.946.525,00	299.643.500,00
Santana	70,00	3,20	1,67	87.435.973,30	52.356.870,24
Itinguinha	180,00	8,80	4,50	119.857.400,00	26.634.977,78
Novo Cruzeiro	80,00	3,50	1,70	89.893.050,00	52.878.264,71
Setubinha	35,00	3,50	0,76	84.607.338,66	111.325.445,61
Total	430	22,5	10,2	598.418.388,63	

Baseando-se nos valores do quadro acima, foi estimado o custo médio do investimento em barragens tendo-se por base no m³ regularizado (Q_{reg}), cujo valor será utilizado para fins de estimativa dos custos dos barramentos propostos por este plano. Conhecendo as vazões

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 270
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

regularizadas médias das barragens previstas por este plano diretor, a estimativa dos seus respectivos investimentos decorrem da aplicação direta do custo unitário do m³ regularizado, estimado em R\$ 53.927.126,62 por m³/s, resultando nos valores apresentados no **Quadro 11.4**.

Importante destacar que na análise para encontrar o custo médio do investimento nas barragens proposta por este plano, foram desprezadas as barragens Rochedo, Itinguinha e Setubinha, pois seu valores destoam consideravelmente das outras barragens do **Quadro 11.3**. Assim, a o investimento unitário (R\$/m³/s) foi calculado a partir da média dos custos das Barragens Sussuapara, Giru, Santana e Novo Cruzeiro.

Quadro 11.4 – Valores estimados das barragens propostas neste plano diretor

Barragem	Q _{reg} (m ³ /s)	Valor (R\$)
Riacho Preto I	0,6	32.356.275,97
Serra Nova	0,24	12.942.510,39
Riacho Itaberaba	1,98	106.775.710,70
Samambaia II	0,91	49.073.685,22

Os valores apresentados no **Quadro 11.4** referem-se a todas as fases da construção das barragens, ou seja, as seguintes etapas: Estudo de Viabilidade do Projeto; Projeto Básico; Estudos e Licenças Ambientais; Projeto Executivo e Execução e Administração da Obra.

Convém esclarecer que as referências de custos da Ruralminas (projeto de 7 barragens na semi-árido mineiro) fixa porcentagens para cada fase da construção do barramento, conforme **Quadro 11.5**, que são utilizados para estimar os valores para as Barragens por fase o empreendimento.

Quadro 11.5 - Percentual dos custos na Construção de Barragens.

Etapa	%	Barragem			
		Riacho Preto I	Serra Nova	Riacho Itaberaba	Samambaia II
Visita de Reconhecimento de Área	0,1	32.356,28	12.942,51	106.775,71	49.073,69
Estudos de Viabilidade do Projeto	0,4	129.425,10	51.770,04	427.102,84	196.294,74
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia	2,5	808.906,90	323.562,76	2.669.392,77	1.226.842,13
Elaboração dos	2	647.125,52	258.850,21	2.135.514,21	981.473,70

Etapa	%	Barragem			
		Riacho Preto I	Serra Nova	Riacho Itaberaba	Samambaia II
Estudos Ambientais					
Licenciamento Ambiental do Projeto	0,5	161.781,38	64.712,55	533.878,55	245.368,43
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia	3	970.688,28	388.275,31	3.203.271,32	1.472.210,56
Licença de Instalação – LI da Obra	1	323.562,76	129.425,10	1.067.757,11	490.736,85
Implantação das Obras da Barragem	85	27.502.834,57	11.001.133,83	90.759.354,10	41.712.632,44
Administração do Projeto e Obras de Construção	5	1.617.813,80	647.125,52	5.338.785,54	2.453.684,26
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem	0,5	161.781,38	64.712,55	533.878,55	245.368,43
Total	100	32.356.275,97	12.942.510,39	106.775.710,70	49.073.685,22

11.5.2. Estabelecimento de regra de operação e Simulação Integrada das Barragens Samambaia I e Samambaia II

Uma vez que a construção da Barragem Samambaia II sofrerá influências do regime de operação de uma barragem existente (Samambaia I) que localiza a montante, será necessário realizar um estudo de alternativa das possibilidades de regularização da barragem Samambaia II de maneira que leve em consideração a operação da barragem Samambaia I, constituindo assim um estudo de alternativas de regras de operação conjunta destes barramentos, cujo escopo de estudo é apresentado no **Quadro 11.6** a seguir.

Quadro 11.6 – Escopo dos estudos para definição de regra de operação

Estrutura analítica do estudo para estabelecimento da regra de operação
1.0 - Estudos Hidrológicos de geração de aflúências nas bacias de contribuição às barragens de Samambaia I e II
2.0 - Estimativas das curvas cota-área-volume dos reservatórios
3.0 - Cadastro de demandas hídricas
4.0 - Serviços de hidrometria para aferição das manobras de abertura das válvulas (geração de curvas de descarga de fundo versus abertura de válvulas)
5.0 - Serviços de hidrometria para instalação de calha parshal a jusante de samambaia, incluindo calibração
6.0 - Serviços de hidrometria para aferição de lance de réguas;
7.0 - Simulações e otimizações para fins de derivação da regra de operação

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 272
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

8.0 - Apresentação dos estudos ao CBH – Pardo
9.0 - Treinamento do operador
10.0 - Relatório técnico

Este estudo para elaboração da regra de operação foi estimado em R\$ 80.000,00, o **Quadro 11.7** apresenta a soma de todo os custos associados da barragem Samambaia II.

Quadro 11.7 – Custos Estimados do Projeto Básico, Estudo de Viabilidade e Estudo de Alternativas da Barragem Samambaia II

Etapa	%	Custos (R\$)
Visita de Reconhecimento de Área	0,1	49.073,69
Estudos de Alternativas	-	80.000,00
Estudos de Viabilidade do Projeto	0,4	196.294,74
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia	2,5	1.226.842,13
Elaboração dos Estudos Ambientais	2	981.473,70
Licenciamento Ambiental do Projeto	0,5	245.368,43
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia	3	1.472.210,56
Licença de Instalação – LI da Obra	1	490.736,85
Implantação das Obras da Barragem	85	41.712.632,44
Administração do Projeto e Obras de Construção	5	2.453.684,26
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem	0,5	245.368,43
Total	100	49.153.685,22

11.5.3. Sistema Berizal - Machado Mineiro

A barragem de Berizal, projetada no rio Pardo, a montante do município de Berizal, com capacidade de acumulação de 339,4 hm³ já teve sua obra iniciada pelo DNOCS e posteriormente paralisada em decorrência de problemas com o licenciamento ambiental. Conforme estudos realizados, esta barragem impacta diretamente a capacidade de regularização na barragem de Machado Mineiro, a jusante, no próprio rio Pardo, próximo à divisa entre os estados de Minas Gerais e Bahia.

Isoladamente, a barragem de Berizal será capaz de regularizar com 90% de garantia uma vazão de 18,13 m³/s. Atualmente a barragem de Machado Mineiro, já regulariza isoladamente 11,51 m³/s com 90% de garantia, e uma capacidade máxima de 204 hm³.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 273
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Uma vez construída a barragem de Berizal, as duas barragens funcionarão como um sistema de reservatórios no qual a operação de montante irá impactar diretamente a vazão regularizada a jusante. O impacto da construção de Berizal sobre Machado Mineiro ainda se torna maior em decorrência das diferentes regiões homogêneas no Rio Pardo. Nas cabeceiras do Rio Pardo, acima de Rio Pardo de Minas, a bacia apresenta uma vazão média específica de 4,52 L/s/km². No rio Preto e no Pardo (entre Rio Pardo e Berizal) a vazão média específica cai para 3,21 L/s/km². No trecho baixo da bacia do Pardo, nos afluentes como Muquém, Itaberaba, Salitre e Mosquito, todos contribuindo abaixo do município de Berizal, a vazão específica cai mais ainda para 1,50 L/s/km². Ou seja, entre a seção fluvial onde será construída Berizal e a seção onde está implantada a barragem de Machado Mineiro ocorrem pouquíssimas contribuições médias para o processo de acumulação e regularização de vazões.

Para avaliar as possíveis interferências foram realizadas simulações considerando os reservatórios funcionando conjuntamente, em cascata. Berizal usa parte da regularização que promove para usos que não retornam ao rio Pardo, liberando, porém diferentes valores de vazões constantes para Machado Mineiro, entre 0,5 e 5,0 m³/s. Os resultados das simulações são resumidos na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** A escala à esquerda do gráfico mostra a regularização das duas barragens funcionando conjuntamente e a escala da direita apresenta a regularização da barragem de Machado Mineiro. Na escala horizontal estão as diversas capacidades do reservatório de Berizal em hm³.

Pode-se observar no gráfico, que a capacidade de regularização do sistema Berizal-Machado, aumenta com sua capacidade, enquanto que a capacidade de regularização de Machado Mineiro cai quando a Berizal aumenta a descarga para usos que não fazem a água retornar ao rio Pardo.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 274
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

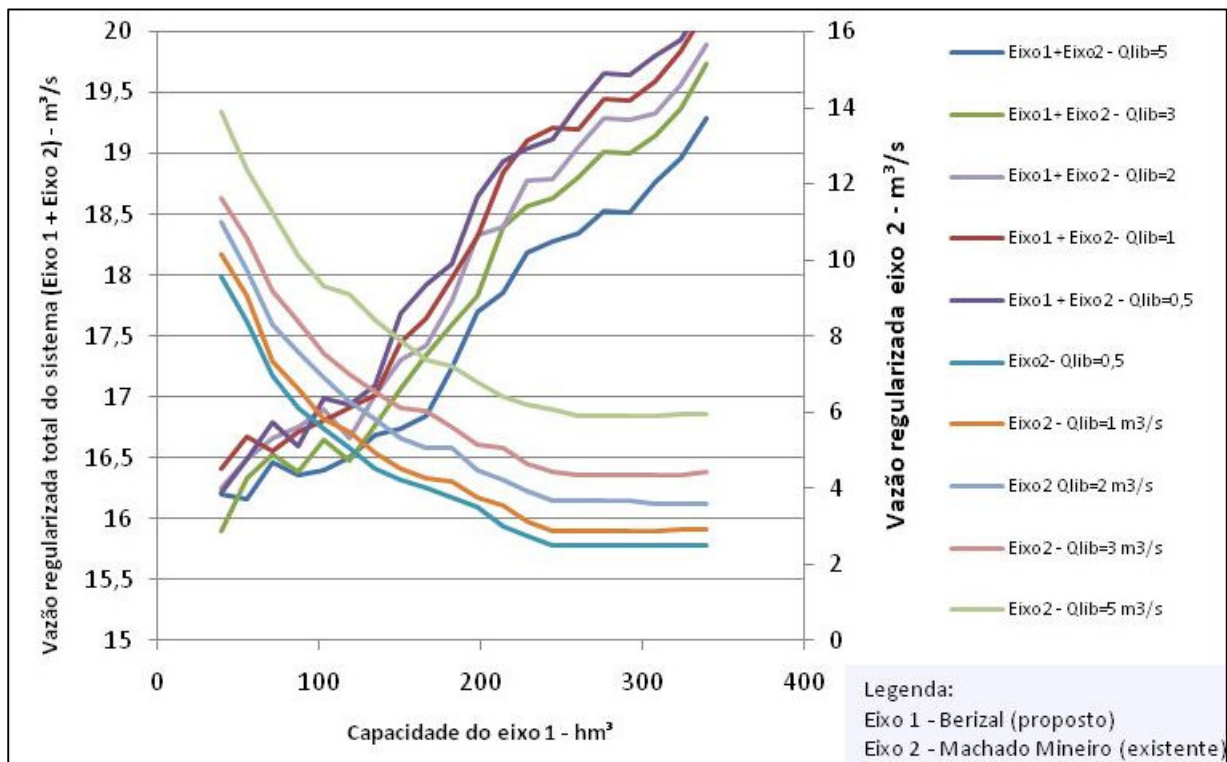


Figura 11.2 – Simulações do sistema Berizal –Machado Mineiro, para diferentes liberações de água

O gráfico permite constatar duas coisas importantes:

1. Com a construção de Berizal na sua capacidade máxima, liberando 2 m³/s para jusante, Berizal regularizará 16,3 m³/s, enquanto Machado Mineiro decrescerá de 11,51 m³/s para 3,6 m³/s;
2. No total somando-se o efeito das duas barragens serão acumulados 3,6 + 16,3= 19,9 m³/s de vazão regularizada contra os atuais 11,51 m³/s regularizados exclusivamente por Machado Mineiro. Um incremento de 8,4 m³/s.

O contexto da abordagem de novos estudos da barragem do Berizal deste projeto se dá no sentido de se estudar novas alternativas de projeto num volume diferente daquele inicialmente projetado. Uma das alternativas, por exemplo, é a redução do volume acumulado para 200 hm³ possibilitando o incremento global da disponibilidade hídrica na bacia do Pardo, de forma mais distribuída.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 275
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Concepção das Alternativas

Nesta etapa serão sugeridas duas alternativas preliminares que podem integrar o elenco de proposições a serem estudadas de maneira mais aprofundada nas próximas etapas.

Ressaltando que nas duas alternativas apresentada admite-se uma redução no volume de Berizal de 339,4 hm³ para 200 hm³, volume diferente daquele inicialmente projetado, considerando que neste volume, haverá um benefício de redução da área inundada em cerca de 33% do projeto inicial, dirimindo portanto os conflitos ambientais e custos de desapropriação. Mesmo diante da redução do volume referida acima, a vazão regularizada pelo Sistema Berizal-Machado Mineiro será de 18,7 m³/s, ou seja, haveria um incremento de 7,2 m³/s em relação ao barramento de Machado Mineiro isoladamente.

Este incremento de vazão (7,2 m³/s), quando considerarmos uma lâmina de irrigação de 1,13 L/s/ha para lavouras de café, seria suficiente para irrigar cerca de 6.400 hectares que se localizam na bacia do Ribeirão Taiobeiras e demais áreas no entorno, desde que todo este incremento seja destinado integralmente para a irrigação.

Alternativa 1: Nesta alternativa vislumbra-se apenas uma adutora que conduz água para um local – Ponto A (41°59'14,3"W e 15°49'9,7"S) possibilitando o abastecimento de perímetros existentes e futuros por gravidade através de canais ou pequenos córregos localizados na bacia do ribeirão Taiobeiras, conforme pode ser visto na Figura abaixo obtida no aplicativo *Google Earth*.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	276

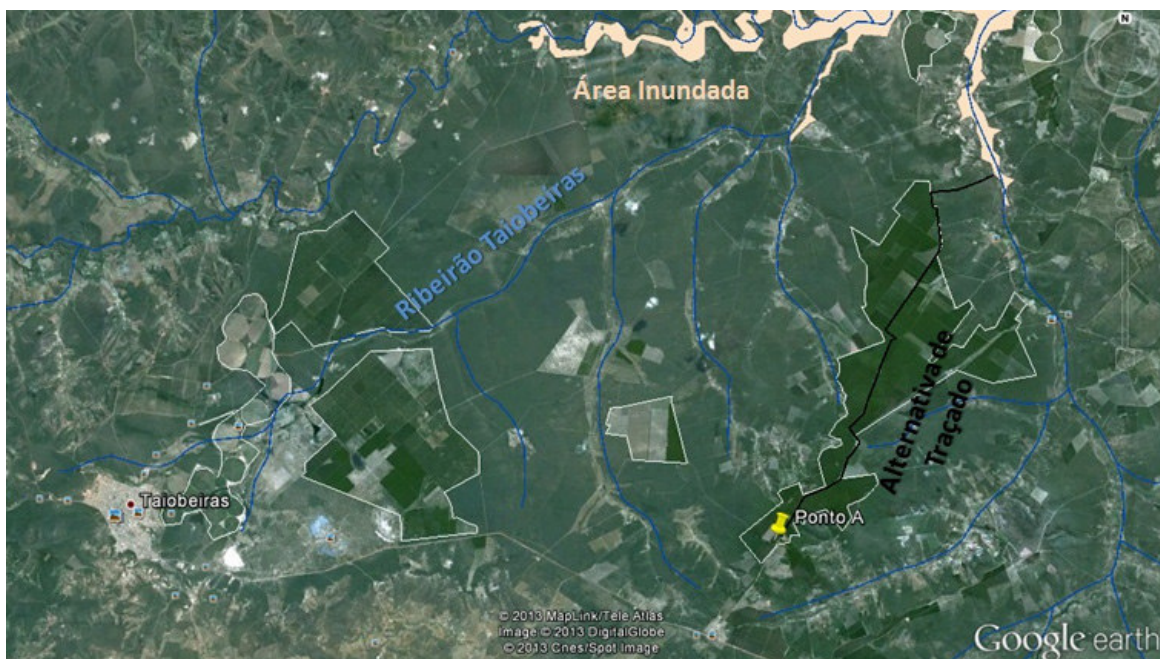


Figura 11.3 – Alternativa 1 Para o Traçado da Adutora.

Com esta configuração a adutora teria 19,4 quilômetros de extensão cujo recalque teria que vencer um desnível de 295,3 metros, conforme pode ser visto no perfil, que segue na Figura abaixo. Realizando um pré-dimensionamento da adutora, adotando-se a vazão de 5,0 m³/s, cerca de 70% do incremento de vazão com a instalação da barragem de Berizal para o volume estudado; o diâmetro de 1,5 metros; desprezando-se as perdas localizadas, utilizando-se a fórmula de Hazen-Williams (C=120), tem-se que a perda de carga é igual a 80,0 metros; logo a altura manométrica a ser vencida pela adutora em tela é de 375,3 metros.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	277

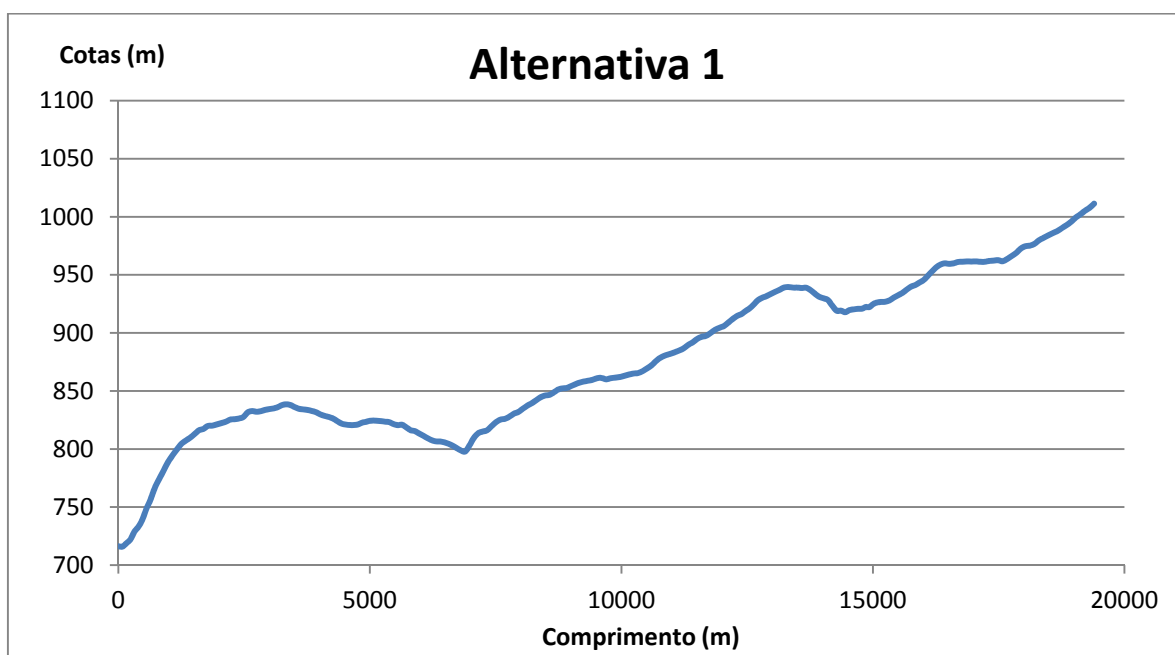


Figura 11.4 – Perfil da Alternativa 1 da Adutora

Alternativa 2: Nesta alternativa, concebe-se a construção de duas adutoras (eixos) que conduzem água para dois pontos distintos possibilitando o abastecimento de perímetros existentes e futuros, denominadas como eixos leste e oeste. O Eixo-Leste conduzirá a água captada a partir da área inundada pelo reservatório de Berizal para a parte alta da bacia do Ribeirão Taiobeiras (42°12'47,31"W e 15°47'49,5"S), próximo a sede do município de Taiobeiras. Já o Eixo Oeste, conduzirá água para o divisor de bacias do Ribeirão Taiobeiras e Rio Itaberaba (41°57'17,5"W e 15°46'19,1"S). Os traçados das adutoras podem ser vistos na Figura que segue, obtida a partir do programa *Google Earth*.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	278

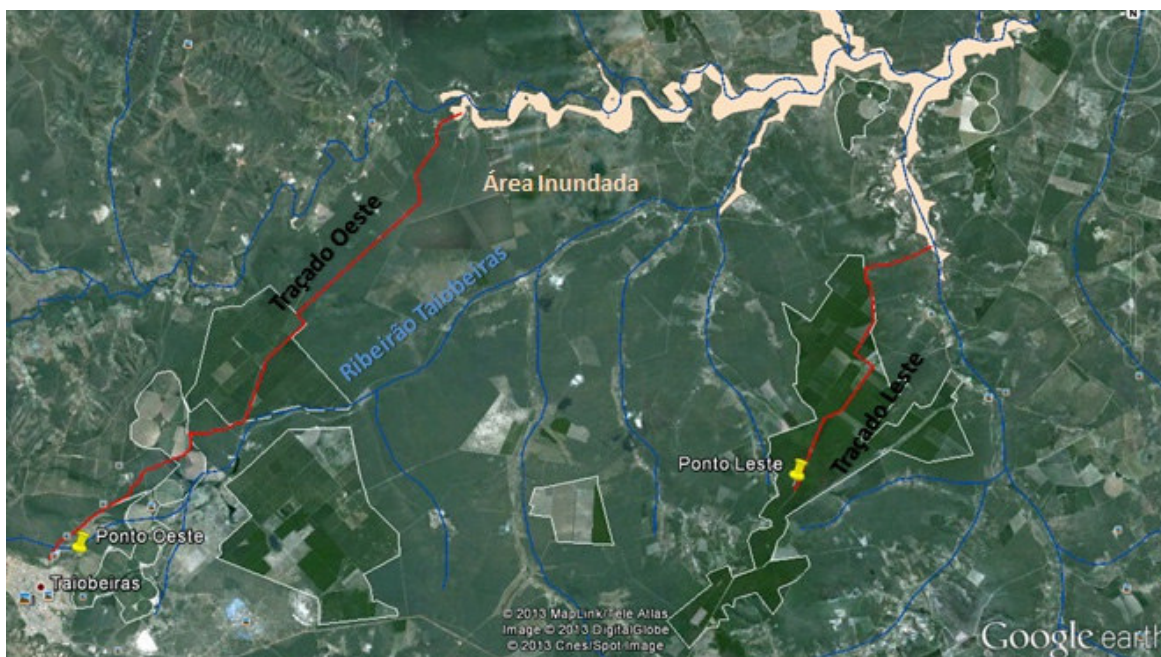


Figura 11.5 – Alternativa dos Traçados Leste e Oeste.

Com esta configuração tem-se duas adutoras (eixos): o Oeste com 25,8 quilômetros de extensão e o desnível de 107,1 metros e o eixo Leste, que por sua vez, possui o comprimento de 13 quilômetros e diferença de cota igual à 210,6 metros. Os perfis das adutoras em tela seguem na Figura abaixo. Realizando um pré-dimensionamento das adutoras, adotando-se a vazão de 2,0 m³/s (adutora leste) e 2,75 m³/s (adutora oeste) tem-se o diâmetro de um metro para as duas adutoras. Desprezando-se as perdas localizadas, utilizando-se a fórmula de Hazen-Williams (C=120), estima-se a altura manométrica a ser vencida pelo Eixo Leste será 281,6 metros e pelo Eixo Oeste será 360,0 metros.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	279

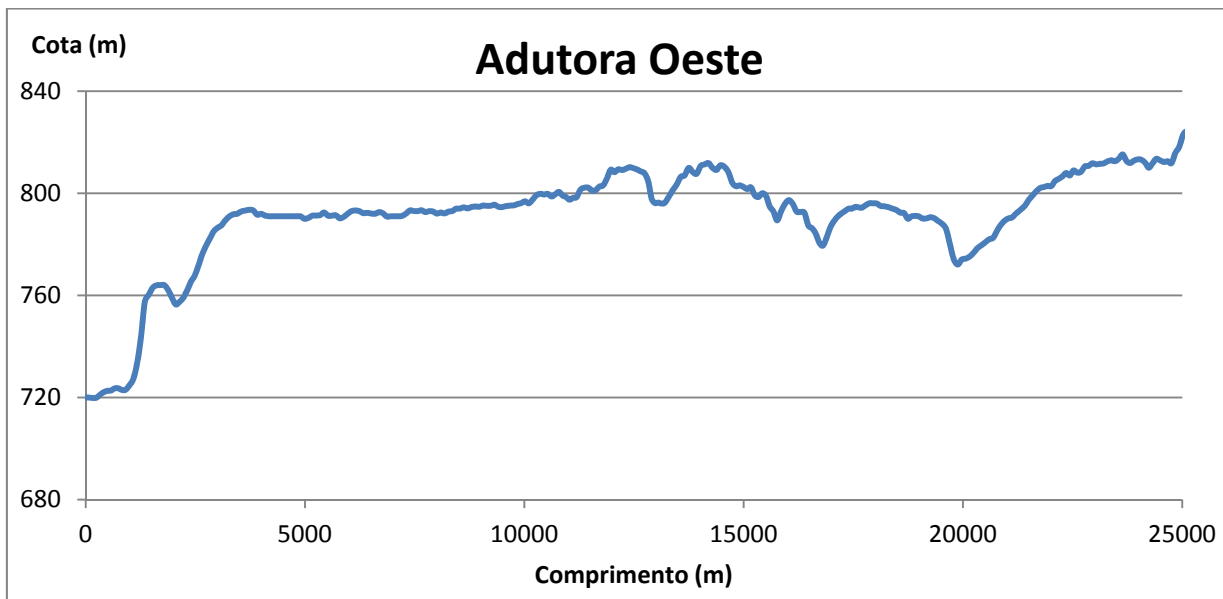


Figura 11.6 – Perfil da Alternativa para a Adutora do Oeste

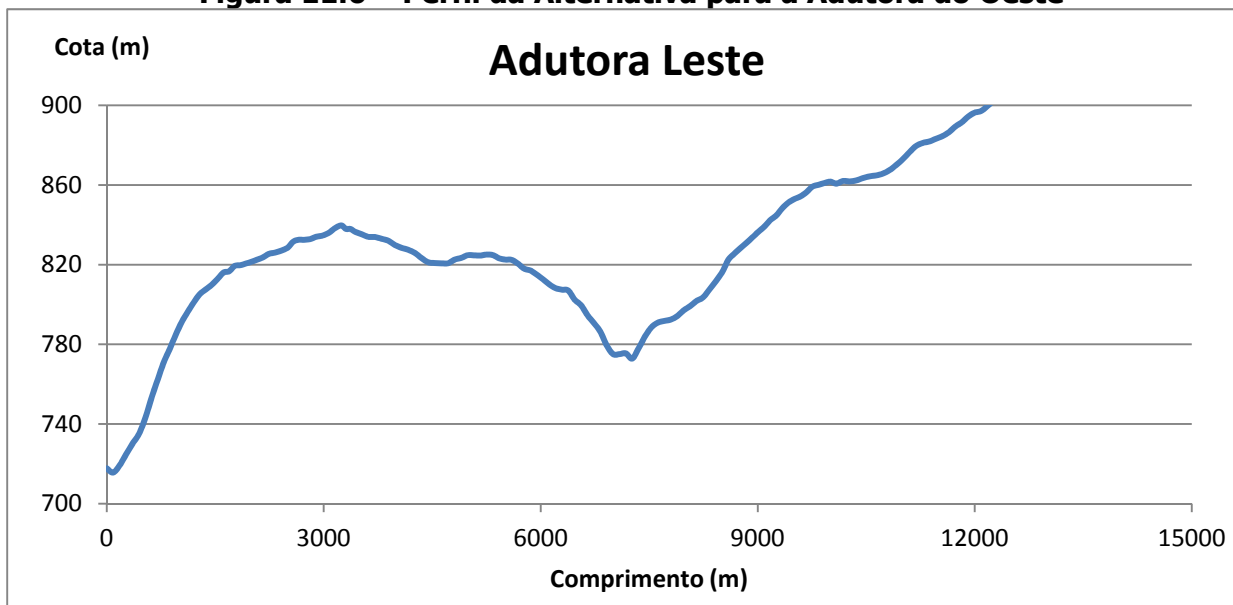


Figura 11.7 – Perfil da Alternativa para a Adutora do Leste

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	280

Retomada do Projeto da Barragem de Berizal

A seguir são sugeridas etapas a serem seguidas no processo de retomada do Projeto da Barragem de Berizal, com a estimativa de custos de cada fase citada.

Estudo de Alternativas: Nesta etapa devem ser analisadas alternativas de construção da Barragem de Berizal numa cota de coroamento diferente do projeto inicial, de modo a reduzir a área inundada; bem como se avaliar diferentes possibilidades de regularização de vazões levando-se em consideração o impacto causado na PCH de Machado Mineiro, localizada a jusante de Berizal.

Além disso, deve ser considerado no estudo de alternativa, à luz das propostas levantadas, a regrade operação da sistema formado pelas barragens de Berizal e Machado Mineiro de maneira que haja o atendimento dos setores usuários destes empreendimento e a maximização do aproveitamento da vazão regularizada.

Nesta etapa devem ser levantadas as alternativas de configuração da barragem de Berizal e do(s) traçado(s) da(s) adutora(s) oriundas do seu lago de inundação, com a finalidade de captar e aduzir água às áreas propícias à irrigação. As alternativas devem ser concebidas levando-se em consideração as seguintes especificidades do sistema hídrico onde se insere a Barragem de Berizal, dentre os quais são citados em seguidas:

- A influência da introdução de uma seção de barramento no rio Pardo (Barragem de Berizal), dado que a mesma acarretará mudanças na operação da PCH-Machado Mineiro localizada a jusante;
- A simulação integrada das barragens propostas neste Plano (Barragem Riacho Preto, Serra Grande e Itaberaba) e da infraestrutura já existente na bacia, inclusive a Barragem de Berizal, de modo que atendam o princípio de uso múltiplos dos recursos hídricos;
- A análise de alternativas de construção da Barragem de Berizal diferente da proposta inicial de modo que reduza a área inundada, proporcionando redução de impactos ambientais;

Esta etapa foi orçada em **R\$ 250.000,00** e deve ser executada em 6 meses.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	281

Anteprojeto ou Projeto Conceitual: O projeto conceitual apresentará os elementos necessários à avaliação técnica, econômica, financeira e ambiental das alternativas, tendo como requisitos de aceitação o detalhamento e descrição das alternativas, orçamento em precisão aceitável para a finalidade, identificação e quantificação dos impactos ambientais e socioeconômicos.

Esta etapa foi orçada em **R\$ 1.500.000,00**.

Estudo de Viabilidade: O estudo de viabilidade deve conter os seguintes itens.

Justificativa: O estudo deve contextualizar a situação dos recursos hídricos da porção mineira da bacia do Rio Pardo, sob a ótica quantitativa, manifestando a necessidade de uma ampliação da oferta de água na região, através de estrutura de armazenamento hídrico, para fomentar entre outros, a grande irrigação. Ainda sim, mostrando a disponibilidade de terras com alto potencial de irrigação que podem ser exploradas em toda a bacia, sobretudo nos arredores do lago inundado da Barragem de Berizal. Logo, devem ser realizados levantamentos pedológicos, cadastrais e os estudos de viabilidade técnica-econômica e financeira a cerca do empreendimento proposto, e que serão subsidiados pelos levantamentos aerofotogramétricos¹.

A identificação mais precisa das terras com potencialidade agrícola se reveste de importância, pois a partir deste reconhecimento pode-se realizar a classificação econômica das terras, que trata-se de agrupar terras, com características físicas distintas, em classes semelhantes de capacidade de retorno dos custos dos projetos. Ou seja, a realização de uma classificação econômica precisa subsidiará melhores decisões acerca do desenvolvimento de projetos de irrigação, haja vista que vão permitir identificar o potencial de produção das terras, não apenas às características físicas dos solos, como também os custos de melhoramento das terras e a capacidade de pagamento da água de irrigação.

Assim, deve ser realizado um Mapeamento Topográfico e Pedológico do entorno do lago de Berizal, a partir de serviço de restituição de vôo aerofotogramétrico, cujos custos são apresentados no

¹ Para a avaliação de áreas aptas para irrigação no entorno do lago inundado pela Barragem de Berizal, propõe-se o Mapeamento Topográfico e Pedológico com escala de 1:2.000.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	282

Quadro 11.8.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	283

Quadro 11.8 – Estimativa de Custo do Serviço de Restituição de Voo Aerofotogramétrico

Item	Descrição	Un	Preço Unitário (R\$)	Área (km ²)	Valor Total (R\$)
21.02.30.01	Restituição Voo Aerofotogramétrico Esc. Até 5x Superior ao do Voo, Esc.1:5.000	km ²	8.855,18	200,00	1.771.036,00

Fonte: Tabela de preços do DER-SP (consultada em 31/12/2012).

Deve ser realizado também o levantamento fundiário e cadastral das propriedades localizadas no entorno da barragem de Berizal que potencialmente serão impactadas pela área inundada daquele barramento. A estimativa de custo desta etapa pode ser efetuada a partir do **Quadro 11.9**.

Quadro 11.9 – Estimativa de Custos de Levantamento Fundiário.

Descrição	Un	Preço Unitário (R\$)	Área (ha)	Valor Total (R\$)
Cadastro Fundiário	ha	27,50	20.000,00	550.000,00

Fonte: Base de dados de projetos executados pela GAMA Engenharia (2013)

Uma vez realizados os levantamentos primários complementares, as concepções devem ser avaliadas quanto ao seu custo e sua viabilidade econômica e financeira, seguindo as etapas discriminadas a seguir:

Identificação dos Custos: Serão estimados a partir do projeto conceitual os custos associados com sistema de irrigação e a barragem: investimento no barramento e estruturas auxiliares, investimento nas redes de irrigação e na implantação das estruturas de fornecimento de água, insumos e mão-de-obra agrícola, energia e operação, manutenção e reposição de obras e equipamentos.

Identificação dos Benefícios: O projeto deve contemplar a rede de benefícios que a inserção deste empreendimento trará para a bacia do ribeirão Taiobeiras, sobretudo, devido à receita gerada pela comercialização de café; assim, devem ser levantados todos os benefícios que o empreendimento vai gerar na região. Pode ser realizado de duas maneiras: a primeira é considerando os benefícios como o aumento no rendimento bruto devido ao projeto, ou seja, a renda bruta "com" o projeto menos a renda bruta "sem" o projeto; a outra forma de considerar benefícios é o aumento no rendimento líquido na parcela, ou seja, a renda bruta menos os

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	284

custos de investimento e de produção parcelar "com" o projeto, menos a renda bruta, menos os custos de investimentos e de produção parcelar "sem" o projeto.

Análise de Viabilidade Econômica: Para a análise dos efeitos econômicos do projeto, podem ser utilizadas três metodologias:

- **Taxa interna de retorno** é a taxa de desconto na qual o valor presente líquido do fluxo incremental de benefícios líquidos equivale a zero. Os projetos selecionados para desenvolvimento serão aqueles com taxa interna de retorno maior que o custo de oportunidade do capital. Alguns autores afirmam que se o projeto tiver taxa interna de retorno superior a 11%, será considerado um bom investimento. O custo de oportunidade do capital é definido como a taxa de retorno proporcionada pelo melhor uso alternativo dos recursos disponíveis, na ausência do projeto.
- **Razão benefício/custo** é calculada dividindo-se o valor presente do fluxo de benefícios pelo valor presente do fluxo de custos. Neste processo, tanto o fluxo de benefícios como o fluxo de custos são descontados utilizando-se o custo de oportunidade do capital. Se a razão B/C for maior que 1,0, o projeto é considerado um bom investimento. Quanto maior a razão benefício/custo, melhor o investimento.
- **Valor presente líquido** do fluxo de benefícios incrementais líquidos, descontada à taxa equivalente ao custo de oportunidade de capital, é o valor presente líquido do projeto. Este valor representa o retorno líquido total do projeto à economia.

Análise Financeira: a análise financeira avalia a atratividade de um projeto proposto sob o ponto de vista de seus participantes, o objetivo desta avaliação é analisar, em caráter exploratório, as perspectivas de sucesso do empreendimento sob o ponto de vista dos principais atores potencialmente interessados em tomar participação financeira da concretização da iniciativa. Assim, o trabalho deve definir o período de implementação do projeto definindo o cronograma de desembolsos dos custos contemplando as fontes de financiamentos por partes dos interessados.

Esta etapa foi orçada em **R\$ 500.000,00**.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	285

Estudos Ambientais: deve ser elaborado também os estudos ambientais para obtenção da licença prévia que engloba a confecção do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental -EIA/RIMA da barragem de Berizal, destacando-se, dentre eles, o Plano de Controle Ambiental (PCA) e o Plano de Ação Social (PAS). Esta etapa foi orçada em **R\$ 450.000,00**.

Projeto Executivo: Uma vez que a obra já possui um projeto executivo, recomenda-se a realização da sua adequação de acordo com a alternativa selecionada, diretamente sobre o projeto executivo, procedendo com as seguintes atividades:

- Detalhamento da Topografia
- Detalhamento Hidráulico e Hidrológico
- Detalhamento Pedológico
- Detalhamento Geológico e Geotécnico
- Detalhamento das Obras Hidráulicas
- Detalhamento Elétrico
- Detalhamento Estrutural

A adequação do projeto executivo foi estimada em **R\$ 1.500.000,00**.

No que concerne ao sistema de irrigação deve ser elaborado um projeto onde deve ser dimensionado e caracterizado todas as estruturas hidráulicas, elétricas e estruturais do sistema de distribuição selecionado, contemplando todos os estudos que foram necessários para o dimensionamento dos mesmos, como: topográfico e geotécnico.

Em relação ao dimensionamento Hidráulico e a caracterização das Estruturas, o documento deve conter todas as especificações técnicas das redes de distribuição: como material empregado, instalação de equipamento de proteção à operação, forma de assentamento das tubulações, instalações elevatórias, pressões máximas e mínimas admitidas; bem como o dimensionamento dos trechos das adutoras e subadutoras, das bombas e dos dispositivos de armazenamento de água. Além disso, o projeto deve prevê pequenos barramentos nos afluentes do ribeirão Taiobeiras, de modo que armazena água para irrigar as áreas ribeirinhas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	286

No que diz respeito aos sistemas estruturais devem ser especificado todas as obras civis que compõe o sistema de irrigação, como: casa de bombas, ancoragem das tubulações, pequenos barramentos entre outros. O sistema elétrico também está contemplado no projeto executivo apresentando todo o dimensionamento dos componentes e equipamentos elétricos e o detalhamento dos mesmos.

Esta etapa foi orçada em **R\$ 3.200.000,00**.

Implantação da Obra da Barragem e do Sistema de Irrigação: Esta etapa consiste na execução das obras civis, tanto para a barragem de Berizal quanto para o Sistema de aproveitamento para a irrigação, à luz do projeto executivo reformulado da barragem e do projeto executivo do sistema de irrigação e é constituída pelos seguintes itens:

- Mobilização do Canteiro de Obras
- Serviços Preliminares
- Operação e manutenção de canteiro
- Execução das Obras de Construção da Barragem
 - Rede Viária
 - Desmates, destocas, limpezas e enleiramento
 - Escavações de fundações
 - Tratamento e Drenagem das Fundações
 - Escavações e construções do vertedouro
 - Escavação e Construção da Tomada D'água
 - Construção dos maciços (aterros compactados)
 - Edificações
 - Fornecimento e montagem de instrumentação

Esta etapa foi orçada em **R\$ 250.000.000,00** e deve ser realizada em 3 anos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	287

O **Quadro 11.10** apresenta o custo dispendido para cada etapa de interesse no que diz respeito ao Projeto de Concepção da Barragem de Berizal.

Quadro 11.10 – Custos Estimados Para a Retomada do Projeto de Berizal

Item	Etapas	Custo (R\$)
1.	Estudo de Alternativas	250.000,00
2.	Estudo de Viabilidade	
2.1	Estudos Pedológicos e Topográficos	1.771.036,00
2.2	Levantamento Fundiário	550.000,00
2.3	AnteProjeto	1.500.000,00
2.4	Análise Econômica e Financeira	450.000,00
2.5	Estudos Ambientais	500.000,00
3.	Projeto Executivo	
3.1	Adequação do Projeto da Barragem Berizal	1.500.000,00
3.2	Sistema de Irrigação	3.200.000,00
4.	Implantação das Obras	250.000.000,00
	Total	259.721.036,00

11.6. Inter-Relação com Outros Programas

Esta Ação Programática é integrante do Programa “Agricultura Irrigada”, que visa a ampliação da oferta de disponibilidade hídrica para a irrigação e orientações para o aumento de disponibilidade hídrica e a promoção do uso eficiente de água. Por sua vez, também se relaciona com a ação denominada Implementação dos Instrumentos de Gestão, sobretudo na ação programática que diz respeito.

No âmbito das Políticas de Irrigação, existe uma considerável quantidade de programas que podem estar inter-relacionados com este conteúdo, amparados pelos seguintes objetivos contemplados na Política Nacional de Irrigação (12.787/2013):

- Incentivar a ampliação da área irrigada e o aumento da produtividade em bases ambientalmente sustentáveis;
- Promover o desenvolvimento local e regional, com prioridade para as regiões com baixos indicadores sociais e econômicos;
- Concorrer para o aumento da competitividade do agronegócio brasileiro e para a geração de emprego e renda;
- Contribuir para o abastecimento do mercado interno de alimentos, de fibras e de energia renovável, bem como para a geração de excedentes agrícolas para exportação;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	288

- Incentivar projetos privados de irrigação, conforme definição em regulamento.

Dentre os programas desenvolvidos que pode ter inter-relação com esta Ação Programática, pode-se destacar os seguintes:

- Programa Nacional de Irrigação
- Programa de Incentivo à Irrigação e à Armazenagem – Moderinfra
- Programa de Incentivo da Agropecuária Irrigada – Pro-Agropecuária Irrigada
- Programa Mais Irrigação
- Programa Agricultura Irrigada
- Programa Irrigar Minas
- Programa de Gestão dos Recursos Hídricos
- Programas do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Vale ressaltar que cada Programa apresenta as condições básicas para participação dos possíveis requerentes (municípios e estados). Dessa forma é necessário que, quando as ações do PDRH – PA1 forem postas em prática pelo CBH PA1, e sua futura Agência de Bacia, sejam traçadas estratégias para enquadrar os municípios inseridos na bacia de acordo com as características de cada um, adequando as propostas para pleitear recursos aos requisitos exigidos por cada Programa de domínio Federal e/ou Estadual existente.

11.7. Recursos Humanos e Materiais

O objetivo desta Ação Programática surgiu da necessidade de levantar os investimentos necessários para o incremento da disponibilidade hídrica destinada a agricultura empresarial nas terras aptas a irrigação da porção mineira da bacia do PA1. Desse modo, a preocupação desta AP é com a estimativa orçamentária dos custos, para realizar a contratação de Consultoria Especializada para estudos de viabilidade técnica-econômica das obras destinadas a ampliação da disponibilidade hídrica.

Portanto, esta AP não detalha os recursos humanos (profissionais e experiência requerida) e materiais (equipamentos, veículos, diárias), pois ainda não se sabe qual a fonte de fornecimento dos recursos financeiros e nem as exigências requeridas. No entanto, já é válido

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	289

destacar que serão necessários profissionais com formação/experiência em Engenharia Civil (Especialista em Hidráulica), Economista e Engenheiro Agrônomo.

11.8. Instituições Envolvidas

Dentre as instituições envolvidas na implementação desta Ação Programática, pode-se destacar a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e com a RURALMINAS, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, envolvendo também órgãos federais de fomento à agricultura irrigada, como o Ministério de Integração Nacional, o Departamento Nacional de Obras contra as Secas, o Ministério de Desenvolvimento Agrário, Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento.

11.9. Cronograma Físico-Financeiro de Execução

Neste item é apresentado o cronograma físico-financeiro (**Figura 11.8**) associado à execução desta Ação Programática. Os valores apresentados nesta figura mostram que serão necessários 20 anos (2012 – 2032) e R\$ 451.306.761 (quatrocentos e cinquenta e um milhões trezentos e seis mil setecentos e sessenta e um centavos) para a execução de projetos que possibilitem o incremento da oferta hídrica na porção mineira da bacia do rio Pardo, de modo que acelere o desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	290

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

Etapas	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem
Ação Proposta: Sistema Berzal																						
Estudo de Alternativas	250.000,00																					
Estudo de Viabilidade																						
Estudos Pedológicos e Topográficos		885.518,00	885.518,00																			
Levantamento Fundiário				275.000,00	275.000,00																	
Anteprojeto						500.000,00	500.000,00	500.000,00														
Estudos Ambientais									450.000,00													
Análise Econômica e Financeira									500.000,00													
Projeto Executivo																						
Adequação do Projeto da Barragem Berzal										750.000,00	750.000,00											
Sistema de Irrigação													1.600.000,00	1.600.000,00								
Implantação das Obras															31.250.000,00	31.250.000,00	31.250.000,00	31.250.000,00	31.250.000,00	31.250.000,00	31.250.000,00	31.250.000,00
Ação Proposta: Barragem Samambaia II																						
Visita de Reconhecimento de Área																					49.073,69	
Estudos de Alternativas																						40000
Estudos de Viabilidade do Projeto																						
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia																						
Elaboração dos Estudos Ambientais																						
Licenciamento Ambiental do Projeto																						
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia																						
Licença de Instalação – LI da Obra																						
Implantação das Obras da Barragem																						
Administração do Projeto e Obras de Construção																						
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																						
Ação Proposta: Barragem Riacho Preto I																						
Visita de Reconhecimento de Área																						
Estudos de Viabilidade do Projeto																						
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia																						
Elaboração dos Estudos Ambientais																						
Licenciamento Ambiental do Projeto																						
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia																						
Licença de Instalação – LI da Obra																						
Implantação das Obras da Barragem																						
Administração do Projeto e Obras de Construção																						
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																						
Ação Proposta: Barragem Serra Nova																						
Visita de Reconhecimento de Área																						
Estudos de Viabilidade do Projeto																						
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia																						
Elaboração dos Estudos Ambientais																						
Licenciamento Ambiental do Projeto																						
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia																						
Licença de Instalação – LI da Obra																						
Implantação das Obras da Barragem																						
Administração do Projeto e Obras de Construção																						
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																						
Ação Proposta: Barragem Riacho Itaberaba																						
Visita de Reconhecimento de Área																						
Estudos de Viabilidade do Projeto																						
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia																						
Elaboração dos Estudos Ambientais																						
Licenciamento Ambiental do Projeto																						
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia																						
Licença de Instalação – LI da Obra																						
Implantação das Obras da Barragem																						
Administração do Projeto e Obras de Construção																						
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																						

Figura 11.8 - Cronograma físico-financeiro de execução da Ação Programática

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Etapas	2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032	
	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem
Ação Proposta: Sistema Berzal																				
Estudo de Alternativas																				
Estudo de Viabilidade																				
Estudos Pedológicos e Topográficos																				
Levantamento Fundiário																				
AntreProjeto																				
Estudos Ambientais																				
Análise Econômica e Financeira																				
Projeto Executivo																				
Adequação do Projeto da Barragem Berzal																				
Sistema de Irrigação																				
Implantação das Obras																				
Ação Proposta: Barragem Samambaia II																				
Visita de Reconhecimento de Área																				
Estudos de Alternativas	40000																			
Estudos de Viabilidade do Projeto		98147,3704	98147,3704																	
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia				408947,3768	408947,3768	408947,3768														
Elaboração dos Estudos Ambientais							490736,8522	490736,8522												
Licenciamento Ambiental do Projeto									245.368,43											
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia									490736,8522	490736,8522	490736,8522									
Licença de Instalação – LI da Obra												490.736,85								
Implantação das Obras da Barragem													6952105,406	6952105,406	6952105,406	6952105,406	6952105,406	6952105,406	6952105,406	6952105,406
Administração do Projeto e Obras de Construção													408947,3768	408947,3768	408947,3768	408947,3768	408947,3768	408947,3768	408947,3768	408947,3768
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																				245.368,43
Ação Proposta: Barragem Riacho Preto I																				
Visita de Reconhecimento de Área	32.356,28																			
Estudos de Viabilidade do Projeto		64712,5519	64712,5519																	
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia				269635,6331	269635,6331	269635,6331														
Elaboração dos Estudos Ambientais							323562,7597	323562,7597												
Licenciamento Ambiental do Projeto									161.781,38											
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia									323562,7597	323562,7597	323562,7597									
Licença de Instalação – LI da Obra												323.562,76								
Implantação das Obras da Barragem													4583805,762	4583805,762	4583805,762	4583805,762	4583805,762	4583805,762	4583805,762	4583805,762
Administração do Projeto e Obras de Construção													269635,6331	269635,6331	269635,6331	269635,6331	269635,6331	269635,6331	269635,6331	269635,6331
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																				161.781,38
Ação Proposta: Barragem Serra Nova																				
Visita de Reconhecimento de Área	12.942,51																			
Estudos de Viabilidade do Projeto		25885,0208	25885,0208																	
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia				107854,2532	107854,2532	107854,2532														
Elaboração dos Estudos Ambientais							129425,1039	129425,1039												
Licenciamento Ambiental do Projeto									64.712,55											
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia									129425,1039	129425,1039	129425,1039									
Licença de Instalação – LI da Obra												129.425,10								
Implantação das Obras da Barragem													1833522,305	1833522,305	1833522,305	1833522,305	1833522,305	1833522,305	1833522,305	1833522,305
Administração do Projeto e Obras de Construção													107854,2532	107854,2532	107854,2532	107854,2532	107854,2532	107854,2532	107854,2532	107854,2532
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																				64.712,55
Ação Proposta: Barragem Riacho Itaberaba																				
Visita de Reconhecimento de Área	106.775,71																			
Estudos de Viabilidade do Projeto		213551,421	213551,421																	
Elaboração do Projeto Básico de Engenharia				889797,5892	889797,5892	889797,5892														
Elaboração dos Estudos Ambientais							1067757,107	1067757,107												
Licenciamento Ambiental do Projeto									533.878,55											
Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia									1067757,107	1067757,107	1067757,107									
Licença de Instalação – LI da Obra												1.067.757,11								
Implantação das Obras da Barragem													15126559,02	15126559,02	15126559,02	15126559,02	15126559,02	15126559,02	15126559,02	15126559,02
Administração do Projeto e Obras de Construção													889797,5892	889797,5892	889797,5892	889797,5892	889797,5892	889797,5892	889797,5892	889797,5892
Licenciamento Ambiental de Operação da Barragem																				533.878,55

Figura 11.9 - Cronograma físico-financeiro de execução da Ação Programática (Continuação).

11.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A composição dos custos para implementação dos serviços previstos nesta Ação Programática foram apresentados no item anterior. Dentre as possíveis fontes de financiamento para execução das ações destacam-se as listadas a seguir (verbas federais, estaduais ou municipais).

- Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios;
- Contratos de financiamento oriundos do FGTS;
- Recursos próprios dos estados ou dos municípios;
- Recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD;
- Fundo de Combate à pobreza;
- Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Dentre os principais Órgãos Gestores podemos destacar o Ministério da Integração, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, BIRD e BID.

11.11. Legislação Aplicável

Dentre as leis que apresenta uma relação direta ou indireta com esta Ação Programática, podem-se destacar as descritas a seguir:

- Lei nº 12.787/2013: Dispõe sobre a política Nacional de Irrigação.
- Lei nº 13.199/99: Dispõe sobre a política estadual de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.433/97: Institui a política nacional e cria o sistema nacional de gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Lei 6.938/81: Dispõe sobre a política nacional de Meio Ambiente.

11.12. Acompanhamento e Avaliação:

O acompanhamento e avaliação da execução das atividades relacionadas a esta Ação Programática deve ser subsidiado pelo cronograma físico-financeiro apresentado anteriormente, ou seja, é necessário verificar a elaboração e aprovação dos estudos de viabilidade técnica-econômica quanto aos prazos especificados e a qualidade desejável.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	293

11.13. Bibliografia Relacionada

BRASIL. Lei Nº 12.787, de 11 de Janeiro de 2013. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação.

BUREC – Bureau of Reclamation Brasil. Manual de Irrigação: Avaliação Econômica e Financeira de Projetos de Irrigação. Brasília, 2002.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales do Jequitinhonha e do Pardo (PLANVALE) – R7. Julho, 1996.

RURALMINAS - Fundação Rural Mineira. Projeto para Construção de 7 Barragens no Semiárido Mineiro. Belo Horizonte, maio de 2010.

SRHMA/TO – Secretaria Dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente Do Tocantins. Elaboration Of The 1st Stage Of The Studies For Exploitation Of The Palmeiras River Basin, Aiming At Providing Water Resources For Multiple Uses, With Emphasis On Irrigation In The Region Of The Municipalities Of Taipas And Conceição Do Tocantins, In The State Of Tocantins – To. Agosto, 2009.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	294

11.14.Ficha-Resumo

Ação Programática F: Desenvolvimento da agricultura irrigada empresarial

Programa de Ação 4: Agricultura Irrigada

Justificativa: A bacia do rio Pardo possui uma área irrigada de 2.983 ha, das quais 1.130 ha se localizam no município de Taiobeiras. Sendo uma bacia com a presença de solos aptos ao desenvolvimento da agricultura irrigada, onde se estima que existem quase 300.000 ha de solos com vocação para esta atividade.

Não obstante, a disponibilidade de água ao longo da sua extensão territorial é desigual e escassa. A maior produção de água no leito do rio Pardo se dá até as imediações da cidade de Rio Pardo de Minas, onde uma estação da ANA estima que nos 5.400 km² de área drenada a disponibilidade natural dada pela Q90 é de 1,26 m³/s, daí em diante as contribuições são mínimas, de modo que ao drenar 12.600 km², a disponibilidade Q90 aumenta marginalmente para 1,78 m³/s.

A infra-estrutura hídrica de regularização é composta pela barragem de Machado Mineiro, que regulariza aproximadamente 11,51 m³/s, entretanto se localiza já na divisa com o estado da Bahia, sendo um reservatório que atende à PCH de mesmo nome, sendo a maior barragem da bacia. No rio Mosquito, último afluente do rio Pardo pela margem direita, existe a barragem de Samambaia, voltada a usos múltiplos, mas que atende ao abastecimento da cidade de Águas Vermelhas e algumas demandas de irrigação, sendo operada atualmente pela Ruralminas. Simulações mostram que a barragem de Samambaia já se encontra no limite do seu abastecimento.

No Ribeirão São João, afluente da margem esquerda que passa por São João do Paraíso, foi recentemente construída a barragem de Peão, pela Ruralminas para atender ao abastecimento público da cidade, onde o sistema reverte parte da captação para a cidade de Ninheira, através de adução.

A infra-estrutura hídrica ainda se mostra mal-distribuída e comprometida com demandas existentes, os balanços nos cenários futuros já demonstram a existência de déficits hídricos e conflitos com outros usos.

A barragem do Berizal, uma grande obra de regularização com 330 hm³, foi iniciada e paralisada em decorrência de conflitos ambientais e problemas de licenciamento. A barragem de Berizal se construída, afetará significativamente a regularização na barragem de Machado Mineiro. Se uma vez retomada, seu volume deverá ser reavaliado em função da regra operacional, das demandas futuras, e das simulações apresentadas neste plano.

As melhores terras para irrigação se encontram no município de Taiobeiras, onde existem vários pequenos reservatórios que atendem a vários pivôs centrais que servem principalmente à lavoura de Café. A irrigação nesta região poderá ser expandida através de adução, caso a barragem de Berizal venha a ser retomada, ou alguma outra obra de regularização que aumente a disponibilidade hídrica na calha do rio Pardo ou afluentes próximos. Atualmente, o Ribeirão Taiobeiras, que atende à demanda de irrigação, se encontra sobre grande pressão de captação.

Desta forma, é premente que se avaliem alternativas de incrementar e distribuir com segurança a disponibilidade hídrica ao longo dos afluentes da bacia do rio Pardo, com vistas a fortalecer a agricultura empresarial implantada e estimular o aproveitamento do potencial de irrigação em outras áreas da bacia.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	295

Objetivos e Metas:

Aumentar a área irrigada segundo o cronograma abaixo

Ano	Área Irrigada Incremental (ha)
2012	4.151,9
2017	1.587,2
2022	1.323,0
2027	5.000,0
2032	7.878,8

Barragem	Qreg(m ³ /s)
Riacho Preto I	0,6
Serra Nova	0,24
Riacho Itaberaba	1,98
Samambaia II	0,91
Sistema Berizal – Machado Mineiro(*)	7,2
Total	10,9

(*) Incremental

Descrição Sucinta:

- 1) Estimar os custos de projeto, estudo de análise de viabilidade e execução de obras que equacionem os conflitos identificados nos cenários atual e futuros, envolvendo agricultura Irrigada.
- 2) Estimar custos do estudo da regra de operação do sistema integrado formado pelas Barragens Samambaia I e II.
- 3) Conceber de forma preliminar configuração dos sistemas adutores para projetos de irrigação oriundo do lago da Barragem de Berizal.
- 4) Estimar custos para retomada do Projeto de Berizal.
- 5) Estimar custos associados à implantação de um sistema distribuição de água para irrigação de áreas no entorno da Barragem de Berizal.

Prazo de Execução: 20 anos (2013 – 2032)

Prioridade: Alta

Estimativa de Custos: R\$ 451.306.761,43

Execução: Imediata

Instituições Responsáveis: Ruralminas, DNOCS, IDENE, Ministério da Integração.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 296
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

11.15. Apêndice I – Orientações para o uso eficiente da água

Uma vez que no horizonte de projeto, a irrigação corresponderá à maior demanda consuntiva na bacia do PA1, qualquer aumento na eficiência do uso da água para atendimento deste grupo de demandas, ocasionará em significativa economia e aumento do saldo disponível para atendimento de outros usos.

Embora os instrumentos econômicos de gestão, tais como a cobrança pelo uso da água e tarifa de energia hora-sazonal sejam indutores do uso eficiente da água, o órgão gestor – no caso o IGAM – exerce na fase de obtenção da outorga, um papel crucial na negociação e aprovação de etapas do empreendimento que impactam significativamente sobre a demanda de água.

Desta forma, orienta-se na análise de pedidos de outorga dos empreendimentos hidroagrícolas orienta-se que o proponente apresente as informações necessárias para a elaboração do pleito de outorga de água para irrigação.

Com o objetivo de sistematizar as normas do pleito de outorga, tendo em vista a complexidade do projeto pela diversidade de situações, faz-se necessário que o empreendedor apresente minimamente das seguintes informações:

- Apresentação de estudo da necessidade hídrica da cultura, com base na caracterização climática da região e fundamental para a caracterização do sistema de irrigação;
- Eficiência do sistema, Lâmina bruta necessária, Turno de rega;
- Jornada de trabalho;
- Tempo de irrigação;
- Análise físico-química da água para irrigação;
- Análise química completa do solo, incluindo a determinação da condutividade elétrica do extrato de saturação.
- Dimensionamento hidráulico detalhado do sistema de irrigação a ser utilizado.

Projeto hidráulico detalhado do sistema de captação com sucção e recalque incluindo a rede de distribuição de água até a área a ser irrigada.

A seguir serão detalhadas as principais orientações a serem seguidas nas diversas etapas do projeto hidroagrícola, lembrando que na fase I deste plano, diversos balanços já foram

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	297

apresentados para todos os municípios da bacia, devendo ser utilizados no momento de análise dos pleitos.

Estimativa da evapotranspiração da cultura de referência - ETo

Esta estimativa será feita a partir de interpolações dos dados das estações meteorológicas da base FAOCLIM. Com isso será possível uma uniformização tanto da metodologia quanto dos dados a serem considerados nas estimativas.

Estas informações, bem como informações sobre preenchimento da planilha, formulários e informações agrônômicas (coeficientes de cultura, ajustes, etc.), poderão ser feitas junto aos especialistas da Superintendência de Recursos Hídricos.

Deverão ser utilizadas para fins de balanço hídrico em projetos hidroagrícolas no Estado de Sergipe os dados das estações FAOCLIM

Estimativa da evapotranspiração da cultura - ETc

Deve-se identificar a cultura a partir das seguintes informações: Cultura, Variedade, Espaçamento (m x m), Ciclo (meses), Profundidade do sistema radicular, Coeficiente de cultura (Kc), Coeficiente de sombreamento (Ks), Área a ser cultivada (ha).

Para o caso dos sistemas de irrigação em que apenas uma fração da área total ocupada pela planta é irrigada (irrigação localizada), deve-se apresentar o coeficiente de sombreamento (Ks), que expressa a relação entre a área irrigada e a área ocupada pela cultura. Não serão aceitos outros coeficientes empíricos que superestimem a demanda hídrica da cultura. Os referidos coeficientes devem estar embasados em informações disponíveis na literatura.

A partir da evapotranspiração de referência (ETo), será possível estimar a evapotranspiração da cultura a ser irrigada, por meio dos coeficientes de cultivo (Kc) disponíveis na literatura especializada, especificando a fonte de consulta.

Estimativa da precipitação efetiva - Pe

Na elaboração do Balanço Hídrico, além da precipitação média (Pm), poderá ser considerada a precipitação efetiva (Pe) ou a precipitação provável ao nível de 75% da probabilidade de ocorrência (P₇₅).

O projetista deverá utilizar a precipitação efetiva (Pe), utilizando o método desenvolvido pela FAO através do FAOCLIM.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	298

Com base no balanço hídrico, será possível identificar o mês de maior demanda - Qo (m³/mês), para que seja requerida na outorga.

O analista poderá fazer uso dos balanços hídricos realizados por este plano diretor, Relatório Fase I – Diagnóstico, onde foram apresentados os balanços hidroagrícolas para todos os municípios da bacia do PA1, para os principais cultivos.

Estimativa da demanda total de água para o projeto

A partir da estimativa da necessidade de irrigação líquida (NIL) para os diferentes meses do ano e com base na eficiência adotada do sistema de irrigação, será possível determinar a lâmina de irrigação bruta (NIB) a ser aplicada na cultura.

Na determinação da lâmina bruta, quando necessário, será considerada a lâmina de lixiviação baseada na análise de condutividade elétrica da água, segundo o laudo do laboratório responsável. O memorial de cálculo da lâmina de lixiviação e o respectivo laudo serão anexados a proposta de outorga.

Conhecendo-se a área a ser irrigada e as lâminas de irrigação, calcula-se a vazão requerida pelo projeto conforme exemplo apresentado nas **Tabelas 1 e 2**.

Tabela 1 – Modelo de balanço hídrico para estimativa da necessidade de irrigação líquida.

Mês	ETp (mm/mês)	Kc	ETr (mm/mês)	PM (mm/mês)	PP 75% (mm/mês)	NIL (mm/mês)	DML (m ³ /ha/mês)
Jan	178,80	1,00	178,80	60,4	12,73	-166,08	-1.660,76
Fev	158,38	1,00	158,38	63,6	21,85	-136,53	-1.365,34
Mar	170,78	1,00	170,78	86,3	24,83	-145,96	-1.459,58
Abr	156,33	1,00	156,33	90,9	39,68	-116,65	-1.166,51
Mai	153,80	1,00	153,80	100,5	50,08	-103,72	-1.037,22
Jun	141,08	1,00	141,08	83,1	57,40	-83,68	-836,81
Jul	143,76	1,00	143,76	76,6	45,68	-98,08	-980,83
Ago	148,12	1,00	148,12	50,5	31,50	-116,62	-1.166,24
Set	150,98	1,00	150,98	40,7	19,45	-131,53	-1.315,32
Out	166,60	1,00	166,60	37,0	14,05	-152,55	-1.525,53
Nov	170,20	1,00	170,20	88,9	24,13	-146,08	-1.460,76
Dez	178,34	1,00	178,34	69,6	18,08	-160,27	-1.602,68
Total	1.917,18		1.917,18	848,10	359,43	-129,81	-15577,58

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
Kc - Coeficiente de cultivo
ETc - Evapotranspiração da Cultura

PM - Precipitação média
PE - Precipitação efetiva corrigida
NIL - Necessidade de irrigação líquida
DML - Demanda mensal líquida

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 299
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Tabela 2 – Exemplo de cálculo da demanda total de água para o projeto.

Mês	LIL (mm/dia)	Ks	NIB (mm/mês)	DMB (m ³ /ha/mês)	QU (l/s/ha)	LIB (mm/dia)	Q (m ³ /dia)	Qo (m ³ /mês)
Jan	-5,54	0,85	-184,53	-1845,29	-0,85	-5,23	-52,28	-1.568,50
Fev	-4,55	0,85	-151,70	-1517,05	-0,70	-4,30	-42,98	-1.289,49
Mar	-4,87	0,85	-162,18	-1621,75	-0,75	-4,59	-45,95	-1.378,49
Abr	-3,89	0,85	-129,61	-1296,12	-0,60	-3,67	-36,72	-1.101,70
Mai	-3,46	0,85	-115,25	-1152,47	-0,53	-3,27	-32,65	-979,60
Jun	-2,79	0,85	-92,98	-929,79	-0,43	-2,63	-26,34	-790,32
Jul	-3,27	0,85	-108,98	-1089,81	-0,50	-3,09	-30,88	-926,34
Ago	-3,89	0,85	-129,58	-1295,83	-0,60	-3,67	-36,72	-1.101,45
Set	-4,38	0,85	-146,15	-1461,46	-0,68	-4,14	-41,41	-1.242,24
Out	-5,09	0,85	-169,50	-1695,03	-0,78	-4,80	-48,03	-1.440,78
Nov	-4,87	0,85	-162,31	-1623,07	-0,75	-4,60	-45,99	-1.379,61
Dez	-5,34	0,85	-178,08	-1780,75	-0,82	-5,05	-50,45	-1.513,64
Total	-51,93		-1730,84	-17308,42			-490,41	14.712,1
								6

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida

NIB - Necessidade de irrigação bruta:
(mm/mês)

DMB - Demanda mensal bruta:
(m³/ha/mês)

QU - Vazão unitária: (l/s/ha)

LIB - Lâmina de irrigação bruta (mm/dia)

Q - Volume mensal (m³/dia)

Qo - Volume a ser outorgado (m³/mês)

A seguir são mostradas as fórmulas das simbologias descritas na **Tabela 1** e **Tabela 2**.

$$NIL = PE - ETr$$

$$DML = NIL \times 10$$

$$LIL = \frac{NIL}{DTM}$$

$$NIB = \frac{NIL}{Ef}$$

$$DMB = NIB \times 10$$

$$Qu = \frac{DMB}{DTM \times HTD \times 3,6}$$

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	300

$$LIB = \frac{LIL \times Ks}{Ef}$$

$$Q = LIB \times 10 \times AI$$

$$Qo = Q \times DTM$$

DTM – Dias de trabalho no mês;

Ef – Eficiência do Sistema de Irrigação

E, na **Tabela 3**, seguem as demandas de referência de algumas culturas para análise de projetos.

Tabela 3 – Demandas de referência de algumas culturas.

CULTURA	DEMANDA MÁXIMA (l/s/ha)	DEMANDA MÍNIMA (l/s/ha)	DEMANDA MÉDIA (l/s/ha)
Abacaxi	0,472	0,056	0,278
Banana	1,153	0,028	0,653
Batata	1,264	0,097	0,792
Cana-de-açúcar	1,264	0,097	0,750
Coco	0,486	0,167	0,333
Feijão	1,264	0,097	0,750
Fumo	1,264	0,097	0,750
Girassol	1,264	0,097	0,750
Laranja	0,486	0,194	0,347
Limão	0,486	0,194	0,347
Manga	0,389	0,111	0,264
Milho	1,264	0,097	0,750

Ainda sobre a promoção do uso eficiente, a Lei nº 13.199/99 , estabelece em seu art. 43, que cabe aos comitês de bacia aprovar a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 301
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Por fim, recomenda-se ao órgão gestor, no caso o IGAM atenção específica nos seguintes pontos durante a análise dos projetos de empreendimentos agrícolas:

- Observar se para a estimativa da evapotranspiração da cultura de referência – ETo se o requerente utilizou, para geração de seus dados, da interpolação dos dados das estações meteorológicas da base FAOCLIM;
- Observar se foi realizada a estimativa da evapotranspiração da cultura a ser irrigada – ETc a partir da evapotranspiração da cultura de referência – ETo utilizando os coeficientes de cultivo (Kc) disponíveis na literatura especializada e se esta literatura foi referenciada;
- Observar se durante a elaboração do balanço hídrico, além da precipitação média (Pm), foi considerada a precipitação efetiva (Pe) ou a precipitação provável ao nível de 75% da probabilidade de ocorrência (P75). E, se o projetista utilizou o método desenvolvido pela FAO através do FAOCLIM para estimativa da precipitação efetiva (Pe);
- Observar se estimativa da necessidade de irrigação líquida (NIL) foi estabelecida para os diferentes meses do ano e com base na eficiência adotada do sistema de irrigação. Assim, observar a lâmina de irrigação bruta (NIB) a ser aplicada na cultura, se está de acordo com essa estimativa;
- Observar também, se é necessário considerar a lâmina de lixiviação na determinação da lâmina bruta baseado na análise de condutividade elétrica da água;
- Após observar a lâmina bruta, observar se foi realizado os cálculos necessários para determinação da vazão a ser requerida para a área apresentada;
- Observar se o tempo de bombeamento está compatível com a operação do projeto

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	302

12 AÇÃO PROGRAMÁTICA G – DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE LAZER E TURISMO DE NATUREZA, HISTÓRICO E CULTURAL

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 303
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO**12 AÇÃO PROGRAMÁTICA G – DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE LAZER E
TURISMO DE NATUREZA, HISTÓRICO E CULTURAL**

12.1	Introdução	306
12.1.1	Aspectos gerais de localização	306
12.1.2	Contexto histórico.....	307
12.1.3	Turismo	308
12.1.4	Projeto de receptivos domiciliares	310
12.1.5	Projeto de valorização das festas tradicionais	312
12.1.6	Projeto Caminhadas ecológicas.....	313
12.2	Objetivos.....	316
12.3	Justificativa	317
12.4	Metas.....	318
12.5	Metodologia e Descrição do Programa.....	319
12.5.1	Projeto de receptivos domiciliares	319
12.5.2	Projeto de valorização das festas tradicionais	320
12.5.3	Projeto “caminhadas ecológicas”.....	321
12.6	Recursos Humanos e Materiais	326
12.7	Cronograma Físico de Execução.....	329
12.8	Instituições Envolvidas	333
12.9	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento	333
12.10	Legislação Aplicável	334
12.11	Acompanhamento e Avaliação:.....	334
12.12	Bibliografia Relacionada	335
12.13	Ficha-Resumo	336

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 304
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 12.1 - LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO	307
FIGURA 12.2 - MAPA DO CIRCUITO TURÍSTICO DA SERRA GERAL DO NORTE DE MINAS.....	309
FIGURA 12.3 - PARQUE ESTADUAL DA SERRA NOVA.....	314
FIGURA 12.4 - PARQUE ESTADUAL MONTEZUMA	315
FIGURA 12.5 - MAPEAMENTO DE TRILHAS	323
FIGURA 12.6 - VESTÍGIOS DE ESTRADA, CONSTRUÍDA POR PEDRAS DURANTE O PERÍODO COLONIAL - MILHO VERDE E TRÊS BARRAS/ SERRO/ MG.....	323
FIGURA 12.7 - RECURSOS HÍDRICOS NO TRAJETO	324
FIGURA 12.8 - MODELO DE MAPA INTERPRETATIVO E INTERATIVO PARA PARTICIPANTES.....	324
FIGURA 12.9 - PROPOSTA DE SLOGAN DO PROJETO	325
FIGURA 12.10 - GEORREFERENCIAMENTO A PARTIR DO MAPEAMENTO DAS TRILHAS.....	325

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 305
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

12.1 Introdução

O Programa de promoção do turismo no Vale do Rio Pardo faz parte da proposta de construção participativa do Plano Diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo – bacia PA1.

O Plano se insere na FASE C do Plano Diretor como meio de apoiar a elaboração de programas de desenvolvimento do turismo sustentável na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, contemplando a gestão dos recursos hídricos.

O Programa tem como objetivo potencializar as riquezas culturais e naturais presentes no Vale do Rio Pardo, permitindo a possibilidade de desenvolvimento do turismo permitindo que a comunidade local participe do planejamento e implementação da atividade turística, possibilitando assim a geração de divisas e oportunidade de geração de renda.

Este programa contemplará os seguintes projetos:

- 1. Projeto de receptivos domiciliares**
- 2. Projeto de valorização das festas tradicionais**
- 3. Projeto “caminhadas ecológicas”**

Busca-se, a partir da implementação deste Programa, lançar bases para o desenvolvimento organizado e contínuo da atividade turística na região.

12.1.1 Aspectos gerais de localização

A bacia do rio Pardo situa-se no Norte de Minas, junto à bacia do rio Jequitinhonha, englobando uma área junto à divisa com a Bahia. O rio Pardo nasce no município de Rio Pardo de Minas, cobrindo uma área total de 32.050 km², drenando quase 30 municípios, nos estados da Bahia e de Minas Gerais, sendo que 220 km no Estado de Minas e 245 km no Estado da Bahia (345 km). A região hidrográfica do rio Pardo é subdividida em Alto, Médio e Baixo, onde essas duas últimas situam-se no estado da Bahia, e Alto Rio Pardo posicionada no estado de Minas Gerais.

O programa de desenvolvimento das ações de turismo e lazer abrangerá o Alto Rio Pardo/MG.

A bacia do Rio Pardo é composta pelas cidade de Águas vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas,

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 306
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

objetivo de encontrar ouro, combater índios de “língua travada”, destruir quilombos (se existissem), criar povoados e assentar fazendas de gado.

Anteriormente a este período (1698) as terras de suas cabeceiras passaram a ser povoadas, a partir de entrada feita por Antonio Luis do Passo acompanhado de alguns moradores. A região passou a ser habitada, sobretudo após a abertura de estrada para a Bahia.

Sendo assim, os primeiros povoadores fixaram-se em grandes propriedades, voltadas para o abastecimento dos locais de produção açucareira e, posteriormente, para os de mineração, sendo a pecuária a atividade econômica responsável pela fixação de sua população.

Como herança do legado do período colonial, a região possui 10 comunidades quilombolas certificadas e reconhecidas pela Fundação Palmares e que mantém tradições culturais de gerações a gerações.

12.1.3 Turismo

Segundo De La Torre (1992), o turismo é o fenômeno social que consiste no deslocamento voluntário e temporário de indivíduos ou grupo de pessoas que, fundamentalmente por motivos de recreação, descanso, cultura ou saúde, saem de seu local de residência habitual para outro, sem exercer atividade lucrativa, nem remunerada, gerando assim múltiplas inter-relações de importância social, econômica e cultural.

A Atividade turística é entendida como um fator importante para qualquer economia local, regional ou nacional. Por meio dela é possível aumentar o consumo, a produção de bens e serviços e empregos e, conseqüentemente de vários serviços ligados também a atividade turística como hospedagem, alimentação, transporte e demais serviços (BEZERRA, 2003). Portanto para que o turismo se desenvolva em locais turísticos é necessário além de poder atrair a demanda turística, ter uma infraestrutura básica para atendê-la e que satisfaça suas necessidades.

A oferta turística composta pelo patrimônio natural e cultural, produto turístico, recursos turísticos pode influenciar a escolha e a motivação de viagens para determinados destinos. Porém estes devem ser avaliados quanto grau de atratividade, analisados quanto à acessibilidade ao turista. Além disso, a oferta turística é constituída de equipamentos de apoio,

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 308
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

como hospitais, sistema de segurança, informações básicas do município e supraestruturas como Organizações Não governamentais, instituições públicas, etc.

A região do Rio Pardo ainda possui uma infra estrutura turística ainda precária, sendo que os municípios de São João do Paraíso, Taiobeiras e Rio Pardo de Minas, são considerados os mais dinâmicos e urbanizados. A região possui atrativos que podem vir a ser exploradas para a atividade turística, promovendo um desenvolvimento sustentável por meio da atividade turística.

A bacia do Rio Pardo abrange parcialmente um Circuito Turístico denominado: Associação do Circuito Turístico da Serra Geral do Norte de Minas (**Figura 12.2**).



Figura 12.2 - Mapa do Circuito Turístico da Serra Geral do Norte de Minas

Fonte: Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Pardo PA1

Os Circuitos Turísticos fazem parte da política pública de Regionalização do Turismo de Minas Gerais. São compostos por um conjunto de municípios de uma mesma região, com afinidades culturais, sociais e econômicas que se unem para organizar e desenvolver a atividade turística regional de forma sustentável, consolidando uma identidade regional.

As Associações de Circuitos Turísticos certificados pela Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais – SETUR/MG apresentam-se como instâncias regionais, promovendo a interlocução dos municípios componentes com a SETUR/MG e entre diversos benefícios são contemplados com sinalização turística rodoviária, cursos de capacitação e de melhoria do serviço turístico, outras ações dentro da política de descentralização incluem sensibilização,

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 309
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

mobilização, elaboração de plano estratégico de desenvolvimento, roteirização, indo até a promoção do destino turístico.

O turismo, para se tornar uma alternativa econômica que alcance e respeite a sustentabilidade dos recursos naturais e culturais, deve vencer o desafio da conciliação entre a atração e satisfação do visitante e a conservação do patrimônio socioambiental (FONTES e VITORINO, 2003 *apud* LACERDA, 2005).

As propostas de projetos deste programa têm como objetivo possibilitar a estruturação turística básica da região do Rio Pardo por meio de implantação de receptivos domiciliares, conciliando a valorização do potencial turístico e natural.

Existe um processo contínuo para incentivar o turismo num destino, dentre outros fatores o envolvimento e participação das comunidades são premissas básicas para alcançar resultados positivos por meio da atividade.

12.1.4 Projeto de receptivos domiciliares

Segundo o Ministério do Turismo, o “Turismo Cultural compreende as atividades turísticas relacionadas à vivência do conjunto de elementos significativos do patrimônio histórico e cultural e dos eventos culturais, valorizando e promovendo os bens materiais e imateriais da cultura.”

A presença marcante das comunidades quilombolas na região apresenta-se como uma oportunidade para o desenvolvimento do turismo nestas comunidades, de forma que os visitantes possam conhecer um pouco da luta destas comunidades na conquista do direito pelo seu território e para a manutenção da cultura de matriz africana. Além de conhecer um pouco das tradições de raízes africanas, os visitantes podem conhecer as belezas naturais e recursos hídricos da região.

Na bacia PA1 foram identificadas 10 comunidades quilombolas:

- Laranja (Curral de Dentro) – Localizada a 5 km da sede do município
- Fazenda Cariri (São João do Paraíso) - Localizada a 17 km da sede do município
- Fazenda Salinas (São João do Paraíso) - Localizada a 40 km da sede do município
- Brejo Grande (Indaiabira) - Localizada a 10 km da sede do município

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	310

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

- Vargem das Salinas (Fazenda São Bartolomeu - Montezuma)- Localizada a 17 km da sede do município
- Passos Cavalos (Santo Antônio do Retiro)- Localizada a aproximadamente a 18 km da sede do município
- Tamboril (Santo Antônio do Retiro)- Localizada a 18 km da sede do município
- Catulé (Rio Pardo de Minas)- Localizada a 30 km da sede do município
- Fazenda Cachoeira (Rio Pardo de Minas)- Localizada a 60 km da sede do município

Esta ação difere da proposta do Programa Turismo Solidário que é uma modalidade que tem o objetivo despertar no turista solidário um sentimento humanista, para ajudar diretamente no desenvolvimento da região. Ou seja, as pessoas recebem os turistas em casa e em troca recebem diversos apoios voluntários voltados para saúde, lazer, educação promovendo uma relação de cooperação entre as partes.

O Programa Turismo Solidário atualmente contempla 20 localidades na região do Vale do Jequitinhonha e Norte de Minas, porém a falta de recursos no momento impede que o programa possa se expandir para outros locais que também necessitam desenvolver atividades nos moldes do Programa.

Portanto esta proposta visa possibilitar alternativas para geração de renda para as comunidades utilizando da implantação de receptivos domiciliares. E será uma proposta experimental para esta região, considerando a impossibilidade de expansão do programa Turismo Solidário – TURSOL para estas regiões no momento, o que não impedirá que o TURSOL possa apoiá-lo.

Esta proposta contemplará levantamento de residências que possam receber turistas, agregando outros serviços como alimentação, execução de roteiros turísticos. Permitindo que o turista possa vivenciar o dia-a-dia do morador. Outros projetos deste programa como projeto de caminhadas ecológicas e de valorização dos eventos tradicionais serão agregadas à mesma de forma a permitir que o turista encontre condições de permanecer por mais dias na região e conhecer ainda o potencial natural e cultural da região.

Para critério de identificação das possíveis residências nesta fase do projeto, serão consideradas as que estão localizadas próximas ou nas margens de lagos e rios para possibilitar que a proposta do uso sustentável dos recursos hídricos seja cumprida na região, permitindo ainda os recursos hídricos sejam utilizados para atividades de lazer e recreação.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	311

12.1.5 Projeto de valorização das festas tradicionais

Dentro do segmento do turismo cultural, os eventos tradicionais se apresentam um das principais motivações para promoção da demanda turística. Apesar de não contemplar proposta diretamente relacionado ao uso sustentável dos recursos hídricos da bacia do Rio Pardo, o projeto de valorização das festas tradicionais influenciará indiretamente na visitação turística da região, considerando que turistas e visitantes devem contar com atrações que possam motivá-los a visitar um destino.

A região do Rio Pardo apresenta diversas atrações culturais anuais bastante reconhecidas. Alguns municípios como **Ninheira** possui alguns eventos permanentes que fazem parte da cultura popular como, por exemplo, as festas religiosas, folclóricas; **São João do Paraíso** que realiza as tradicionais festas juninas onde acontece levantamento de bandeiras em homenagens a santos, comemorações e apresentações de danças tradicionais. Já no município de **Taiobeiras** acontece a festa de São Sebastião, com celebrações religiosas, barraquinhas, leilões e quadros vivos sobre a vida do santo. O município também oferece, também, como atração, o Festival de Inverno realizado em junho, evento onde a cultura e os costumes da região são promovidos.

Certamente existem outras atrações nos outros municípios, entretanto, torna-se necessário identificar onde os eventos são realizados, com qual periodicidade e como as pessoas podem participar. Reunir dados dos eventos dos municípios afluentes e divulgá-lo é umas das alternativas para valorização das festas tradicionais e uma forma de atrair a demanda turística.

Nota-se que diversos municípios possuem dificuldades de manter um portal, blogs e outros tipos redes sociais (*facebook, twitter, etc*) e muitas vezes a dificuldade de implantação as políticas públicas culturais nestes municípios se apresentam como um gargalho para desenvolver mais ações de valorização da cultura local.

Ações de estímulo a valorização do patrimônio cultural da região podem influenciar diretamente na demanda turística recebida na região, reconhecimento da identidade cultural local e indiretamente podem contribuir com o aumento da estruturação dos serviços turísticos existentes na região como: restaurantes, padarias, rede de transporte, hospedarias etc.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	312

12.1.6 Projeto Caminhadas ecológicas

Segundo MTur, o turismo na natureza pressupõe utilizar o patrimônio natural de forma sustentável e representa a promoção de um turismo *"ecologicamente suportável em longo prazo, economicamente viável, assim como ética e socialmente equitativo para as comunidades locais. Exige integração ao meio ambiente natural, cultural e humano, respeitando a fragilidade que caracteriza muitas destinações turísticas"*.

Considerando as metas do plano diretor dos recursos hídricos dos municípios afluentes do Rio Pardo, o projeto caminhadas ecológicas permitirá a utilização do potencial natural da bacia hidrográfica do Rio Pardo de forma sustentável e permitirá ainda que a região se estruture para desenvolver mais uma modalidade do turismo atraindo uma demanda comprometida com a preservação dos recursos hídricos e da natureza.

Além da diversidade cultural dos municípios do Rio Pardo, a região possui um grande potencial natural que pode também se tornar uma alternativa para desenvolvimento do turismo ecológico.

Os municípios de Águas Vermelhas e **Taiobeiras** estão localizados próximos a Reserva Ecológica Serra do Anastácio, que possui uma vegetação nativa, nascente de águas límpidas, diversidade de aves e habitat natural de chipanzés.

As Reservas Biológicas foram criadas em conformidade com a Lei N.º 4.471, de 15 de Setembro de 1965, que instituiu o Novo Código Florestal, com a Lei N.º 5.197, de 28 de Fevereiro de 1967, que dispõe sobre a Lei de Proteção à Fauna, e, mais recentemente, com a Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000, que inclui esta categoria de manejo no Grupo I das Unidades de Proteção Integral (Cap. III, Art. 7), e considera o seu objetivo de criação *"a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais"* (Cap. III, Art. 10). Não são permitidas visitas públicas, exceto se estas são realizadas com objetivos educacionais.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	313

A alteração da categoria de reserva biológica integral para Reserva de desenvolvimento Sustentável seria uma das alternativas para permitir que as populações tradicionais utilizassem de forma sustentável os recursos naturais, compatibilizando o seu uso e a conservação da natureza. Permitiria ainda que os municípios afluentes do Rio Pardo pudessem utilizar o potencial ecológico existente na Mata Escura como meio de desenvolver o turismo ecológico na região.

O município de Rio Pardo de Minas se localiza próximo ao Parque Estadual de Serra Nova (**Figura 12.3**) que abriga diversas nascentes, entre elas a do Ribeirão São Gonçalo e dos rios Ventania, Suçuarana, Bomba, Ladim e do Córrego da Velha. Possui os campos rupestres e algumas árvores nativas como Jataipeba, Aroeira e Sucupira. Possui alguns pontos de Mata fechada e a topografia bastante irregular, composta da Serra Geral e da Serra do Espinhaço, com regiões de grotas, morros e nascentes.



Figura 12.3 - Parque Estadual da Serra Nova

Fonte: <http://riopardodeminas.wordpress.com/>

Já o município de Montezuma está próximo ao Parque Estadual de Montezuma (Figura 3) parcialmente inserido na bacia do Rio Pardo. Abriga o Ribeirão da Tábua é o principal curso d'água e dos maiores formadores do Rio Pardo e manancial de fornecimento d'água para o município de Montezuma. A vegetação da área de planalto é de cerrado e campos de altitude.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	314

Nos vales, encontram-se áreas de transição entre o cerrado e a caatinga. Entre os atrativos naturais, destaca-se a existência de inúmeras fontes termais (a maior insurgência conhecida no território mineiro). Possui ainda sítios arqueológicos, com os maiores painéis conhecidos no Estado. A criação do Parque, com seu grande potencial turístico, pode ser aproveitado para alavancar o desenvolvimento sustentável do município de Montezuma que possui um dos menores índices de desenvolvimento social do Estado (0,59, o quinto menor do Norte do Estado e o 11º entre os menores do Estado)³.

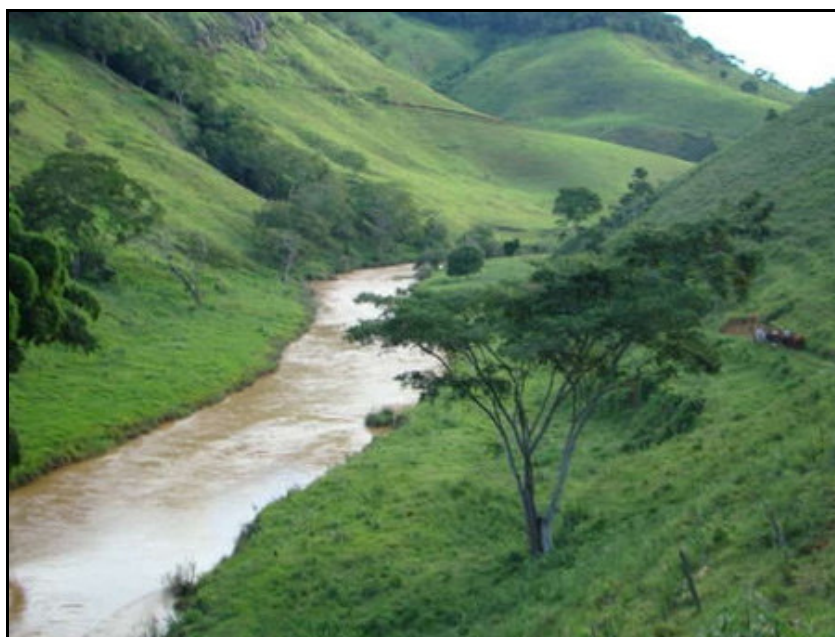


Figura 12.4 - Parque Estadual Montezuma

Fonte: <http://montezumamg.blogspot.com.br/>

A criação de Parques Estaduais que permitem a visitação turística é um fator positivo para que a região encontre no meio ambiente uma possibilidade de atrair novas demandas voltadas para o turismo ecológico dentro do Parque.

Segundo informações orais de moradores da região, o município de Indaiabira possui ainda uma trilha ciclística que atualmente encontrasse desativada. Dentro dos projetos de caminhadas

³ Parque Estadual de Montezuma. Disponível em <<http://www.ief.mg.gov.br/areas-protegidas/482?task=view>>. Acessado em 11 de jul 2012.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	315

ecológicas a proposta de reativação desta trilha seria uma forma de criar mais um roteiro ecológico no município.

Além das atividades voltadas para as caminhadas, existe alguns lagos formado pelas Barragens nos municípios de Águas Vermelhas (Barragem de Machado Mineiro e Samambaia) e em São João do Paraíso (Barragem do Pião) que podem ser aproveitados para caminhadas ecológicas agregadas a atividade de pesca.

12.2 Objetivos

Objetivo Geral

Apresentar alternativas para o desenvolvimento do turismo nos municípios afluentes da bacia hidrográfica do Rio Pardo.

Objetivos Específicos

1. Projeto de receptivos domiciliares

- Implantar receptivos domiciliares, de modo a permitir a vivência do cotidiano das comunidades tradicionais do Rio Pardo.
- Promover a valorização da cultura quilombola na região
- Possibilitar que as comunidades possam hospedar turistas em suas casas, contribuindo para incrementar a sua renda.
- Promover o intercâmbio entre outras comunidades quilombolas

2 Projeto de valorização das festas tradicionais

- Organizar um banco de dados relativos aos eventos permanentes dos municípios afluentes do Rio Pardo
- Valorizar os eventos tradicionais da região
- Ampliar a possibilidade de aumento da demanda turística por meio da divulgação dos eventos da região
- Divulgar os eventos e festas tradicionais da região do Rio Pardo
- Reforçar a identidade e a sensação de pertencimento da população à bacia PA1

3 Projeto “caminhadas ecológicas”

- Valorizar e promover o patrimônio natural da região da bacia PA1
- Incentivar o uso racional dos recursos naturais
- Promover os atrativos naturais do município através de caminhadas ecológicas guiadas por condutores locais, conhecedores da história local e da fauna e flora;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	316

- Sensibilizar a comunidade local sobre a importância da preservação do meio natural inclusive para a atividade turística;
- Criar alternativas de empregos e fonte de renda através da prática do turismo;

12.3 Justificativa

Segundo dados do IBGE, a região da bacia hidrográfica do Rio Pardo possui municípios com os menores índices de desenvolvimento Humano e apontando que a região Norte ainda é uma das menos desenvolvidas do Estado. Entretanto, a região apresenta um grande potencial para turismo de base comunitária, alinhada existências de manifestações culturais e práticas voltadas para o turismo de aventura.

Para se desenvolver as potencialidades turísticas de uma região, é imprescindível que haja planejamento e envolvimento da comunidade. A oferta turística também se apresenta como fator determinante para desenvolver atividades relacionadas ao turismo, portanto a região necessita de ações que possibilitem ampliação da oferta turística, valorização das festas tradicionais e promoção e valorização do potencial ecológico da bacia do Rio Pardo.

Esta proposta tem como objetivo oferecer aos municípios alternativas que possam contribuir para o desenvolvimento do turismo integrado na região, promovendo a geração de renda e o potencial turístico e cultural.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	317

12.4 Metas

As metas são apresentadas para cada um dos três projetos que compõem o presente programa:

Projeto de receptivos domiciliares

META	DESCRIÇÃO	TEMPO/DURAÇÃO
Atingir um número significativo de receptivos domiciliares para fazer parte do programa	Realizar visitas, identificar moradores que tenham interesse em receber visitantes em suas casas	Curto prazo
Promover oficinas para moradores das casas	Buscar parcerias com instituições que possam oferecer cursos de Turismo e hospitalidade	Curto prazo
Captar e ampliar a oferta de cursos voltados para qualificação para o turismo: guia de turismo, produtor cultural, artesanato, elaboração de projetos	Buscar parcerias com instituições para que apoiem na captação destes cursos	Curto e médio prazo
Incorporar o potencial dos recursos hídricos na criação de projetos turísticos integrado na bacia PA1	Realizar inventário do potencial turístico	Médio prazo
Desenvolver o turismo de base comunitária na bacia PA1		Médio a longo prazo

Projeto de valorização das festas tradicionais

META	DESCRIÇÃO	TEMPO/DURAÇÃO
Mapear os eventos e festas tradicionais dos municípios	Identificar responsáveis pela realização de cada eventos da região da bacia	Curto prazo
Identificar os equipamentos culturais dos municípios	Fazer um reconhecimento da infra estrutura para os eventos ocorrerem	Curto prazo
Elaborar uma cartilha contendo todos os eventos anuais dos municípios		Médio prazo
Desenvolver estratégias de promoção dos eventos e festas tradicionais	Ver possibilidade de utilizar os canais de comunicação dos municípios e outras mídias	Médio a longo prazo

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 318
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Projeto "caminhadas ecológicas"

META	DESCRIÇÃO	TEMPO/DURAÇÃO
Criar roteiro turístico integrado nas bacias hidrográficas	Fazer mapeamento de trilhas existentes na bacia e consolidar roteiros turísticos	1 ano
Reativar trilha ecológica e ciclística de Indaiabira	Executar caminhadas e passeios ciclísticos na região, inclusive a trilha do município	1 ano
Sensibilizar a comunidade local sobre a importância da preservação do meio natural	Promover reuniões com as comunidades, envolvendo-a no projeto	2 anos
Captar e ampliar a oferta de cursos voltados para a gestão do meio ambiente	Buscar parcerias com instituições que possam apoiar em oficinas para preservação do meio ambiente	2 anos
Desenvolver a prática do turismo ecológico na região	Incentivar a prática de caminhadas ecológicas e outras atividades ligadas ao meio natural	5 anos
Estruturar atrativos com real potencial ecológico	Buscar apoio de instituições que possam apoiar na estruturação seguindo as legislações ambientais vigentes. Realizando a manutenção da trilha	5 anos

12.5 Metodologia e Descrição do Programa

A metodologia dos três projetos que compõem o presente programa é apresentada a seguir:

12.5.1 Projeto de receptivos domiciliares

Logo após a apresentação do programa para a comunidade, o desenvolvimento do Programa consistirá na realização de um inventário e levantamento dos possíveis receptivos domiciliares na região. Serão levantados dados referentes a quantidade de quartos e leitos disponíveis, serviços que podem ser agregados ao receptivo, como café da manhã, alimentação, vistas guiadas pelo próprio morador ou por guias de turismo na região. Serão levantadas ainda as restrições de cada receptivo familiar de forma a atender as exigências de perfil do visitante pelo morador.

Neste período ocorrerão palestras e oficinas micro regionais com temas voltados para a história e cultura local, patrimônio, identidade, turismo e hospitalidade para que as comunidades se sintam mais preparadas e seguras para integrar o programa.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 319
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Serão levantadas ainda informações sobre os serviços básicos dos municípios onde estarão localizados os receptivos domiciliares como hospitais, bancos, telefonia, rodoviária, serviços de transtorno, guias de turismo, principais atrativos etc.

Após o inventário dos receptivos será realizada uma análise e para identificar as possíveis demandas de cursos de qualificação que a comunidade necessite no momento para implantar o programa como: turismo e hospitalidade, guias de turismo etc.

Todas as informações coletadas deverão ser apresentadas para as comunidades antes da formatação de um trabalho final. Os moradores que realizarem o cadastro para participar do programa terão a liberdade de abandoná-lo, sem nenhum prejuízo.

Serão estabelecidas parcerias com instituições locais ou lideranças para que possam fazer o acompanhamento das reservas, ou seja, em cada município deverá haver pelo menos um interlocutor para que estabeleça contatos com os visitantes e faça as reservas conforme a necessidade do visitante e disponibilidade de receptivos.

12.5.2 Projeto de valorização das festas tradicionais

Para o desenvolvimento desta atividade, será realizado um inventário de eventos de cada município da bacia PA1 com o apoio de Associações comunitárias, Secretarias de Cultura, Turismo e Patrimônio, lideranças comunitárias. Este inventário deverá conter informações quanto ao nome do evento, descrição detalhada do evento, município que realiza, período de realização e quais espaços são utilizados etc.

Estes dados serão apresentados para os municípios por meio de reuniões por micro-regiões, possibilitando que todos possam sugerir adequações. Em seguida, os dados serão compilados num calendário regional anual de eventos e festas tradicionais da bacia do Rio Pardo.

As estratégias de promoção e divulgação deste calendário contará com a participação da comunidade que apontará quais as alternativas de divulgação existentes na região, bem como a criação e acompanhamento de outras mídias eletrônicas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 320
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

12.5.3 Projeto “caminhadas ecológicas”

Para desenvolvimento do Programa será feito um estudo do potencial existente nos municípios da bacia do Rio Pardo, de forma a identificar atrativos que possam ser incorporados nesta fase. Será feito o mapeamento e teste das trilhas existentes e de trilhas potenciais e logo após a análise de informações essenciais das trilhas. O trabalho de sensibilização será desenvolvido junto as lideranças, parceiros locais e rede ensino (escolas públicas e privadas). Serão levantados serviços básicos (alimentação e hospedagem) que poderão ser oferecidos pela comunidade ou por associações comunitárias de agricultura familiar no período de execução das trilhas.

Depois do mapeamento haverá uma análise de informações importantes para a caminhada como perfil da trilha, distância, grau de dificuldade. Para a seleção das trilhas analisadas serão obedecidos os seguintes critérios: o primeiro, trilhas que estejam ligadas aos municípios da bacia do Rio Pardo; o segundo, que possuam condições de infra estrutura básica para atender os caminhantes, por último, relevância em relação aspectos culturais (artesanato), naturais (paisagem, recursos hídricos) e ligação histórica com o Vale do Rio Pardo.

A caminhada deverá ser acompanhada por equipe capacitada para prestar informações sobre formação geológica, aspectos naturais, históricos e culturais. Para execução das trilhas será necessário buscar parcerias e apoio de profissionais da área da saúde para que possam acompanhar os participantes de forma a promover a segurança e conforto durante as caminhadas. Vale ressaltar que todos os procedimentos atenderão as normas da **ABNT - ABNT NBR 15331** - Turismo de aventura — Sistema de gestão da segurança — Requisitos.

Outras ações complementares poderão ser realizadas futuramente como a estruturação das trilhas por meio de sinalização interpretativa, controle de fluxo e manutenção.

Para execução das caminhadas serão limitados grupos de pessoas, (40 pessoas no máximo) de forma a manter nosso compromisso com a preservação do meio ambiente.

Serão desenvolvidas a principio 07 caminhadas para este projeto piloto:

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	321

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

TRILHAS	LOCAL/MUNICÍPIO
Trilha 1	Parque Estadual de Serra Nova – Rio Pardo
Trilha 2	Parque Estadual de Montezuma – Montezuma
Trilha 3	Trilha ciclística - Indaiabira
Trilha 4	Barragem Samambaia – Águas Vermelhas
Trilha 5	Barragem do Pião – São João Paraíso
Trilha 6	Inventariar
Trilha 7	Inventariar

Articulação com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mosquito e dos demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo

Todos estes projetos deverão contar com o apoio do Comitê PA1 , que deve aprová-los e acompanhar sua execução, e, se possível, promover a articulação regional para alcance dos objetivos e metas estabelecidas nos mesmos.

Os projetos descritos neste programa possuem objetivos em comum que é promover o uso sustentável dos recursos hídricos existentes ao longo da bacia, beneficiando os municípios afluentes mineiros da bacia com sugestões de atividades relacionadas ao aproveitamento do potencial natural pela atividade turística. Torna-se necessário reforçar que os projetos sugeridos buscam promover ações que possam ser desenvolvidas integralmente em todos os municípios, utilizando-se elementos que estão presentes em todas as regiões (recursos hídricos, meio ambiente, patrimônio cultural e imaterial). Sendo que outras ações complementares possam ser desenvolvidas pelo próprio município, considerando que para se obter sucesso na atividade turística o processo de desenvolvimento planejado e organizado seja contínuo e esteja em constantes transformações.

A execução dos projetos pode ser simultaneamente, porém deve priorizar ações que visa estrutura física como é o caso de implantação de receptivos domiciliares que envolvem um tempo maior de duração e logo após este, projetos que complementem a proposta como Projeto de valorização de festas tradicionais e de caminhadas ecológicas.

Os procedimentos para inventário e organização são ilustrados a seguir:

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	322

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



Figura 12.5 - Mapeamento de trilhas



**Figura 12.6 - Vestígios de estrada, construída por pedras durante o período colonial
- Milho Verde e Três Barras/ Serro/ MG**

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 323
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



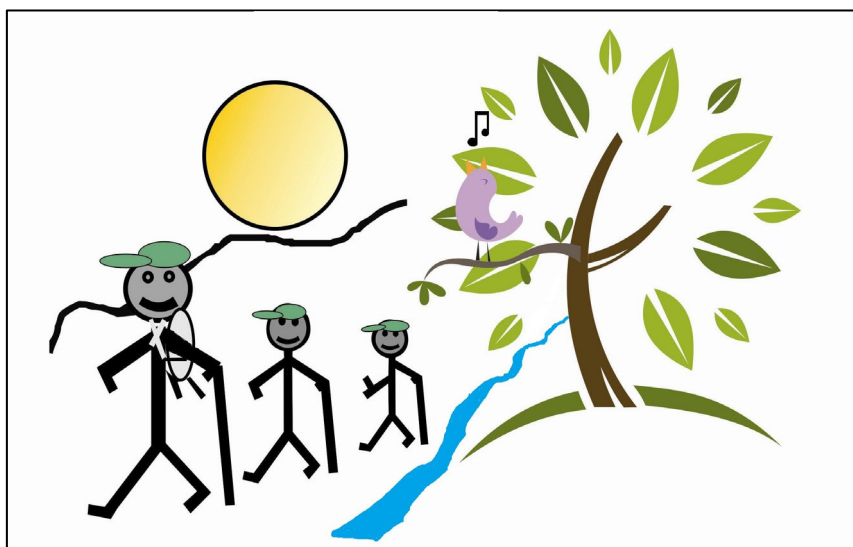
Figura 12.7 - Recursos hídricos no trajeto

018	4,45km		Vestígios da Estrada Real
019	4,82km		Seguir a Direita – Vestígios da Estrada Real
020	5,04km		Saltar córrego (água para consumo)
036	9,17 km		CHEGADA - Igreja de Nossa Senhora do Rosário

Figura 12.8 - Modelo de mapa interpretativo e interativo para participantes

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 324
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



Projeto Trilhas do Jequi

Figura 12.9 - Proposta de slogan do Projeto

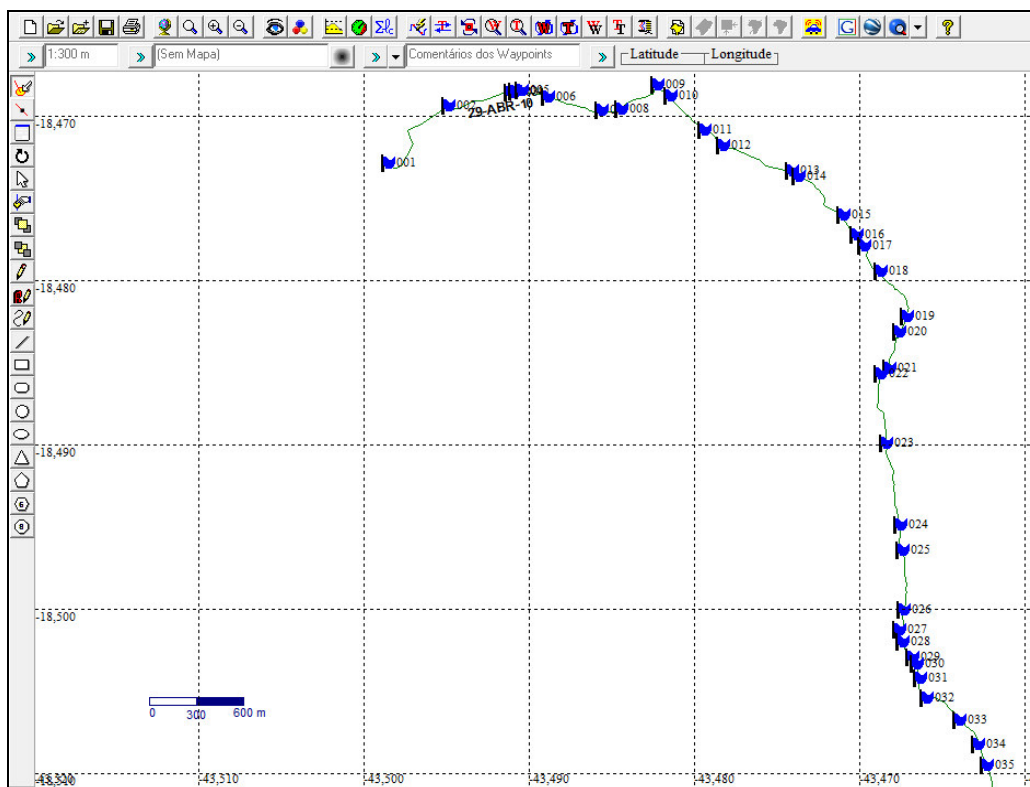


Figura 12.10 - Georreferenciamento a partir do mapeamento das trilhas

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 325
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

12.6 Recursos Humanos e Materiais

Projeto de receptivos domiciliares								
META	ETAPA	ESPECIFICAÇÃO	INDICADOR FÍSICO		DURAÇÃO		VALOR (R\$)	
			UNID.	QUANT	INÍCIO	TÉRMI	UNIT.	TOTAL
1	1.0	Infra estrutura						
	1.1	Aluguel de transporte para visitas técnicas	Serviço	01	Mês 1	Mês 12	10.000,00	10.000,00
	1.3	Máquina fotográfica	Unidade	01	Mês 1	Mês 1	1.000,00	1.000,00
	1.5	Aquisição de computador portátil	Unidade	01	Mês 1	Mês 1	1.500,00	1.500,00
2	2.0	Recursos Humanos						
	2.1	Contratação de profissional turismólogo (coordenador e assistente)	Diária	02	Mês 1	Mês 12	15.000,00	30.000,00
		Contratação de consultores para cursos de qualificação	Diária	60	Mês 5	Mês 7	200,00	12.000,00
3	3.0	Hospedagem e Alimentação						
	3.1	Hospedagem visitas técnicas	Diárias	150	Mês 1	Mês 11	40,00	6.000,00
	3.3	Alimentação durante visitas técnicas	Diária	150	Mês 1	Mês 11	20,00	3.000,00
	4.0	Material de divulgação						
	4.1	Confecção de folder sobre o programa	Serviços	3.000	Mês 12	Mês 13	1,50	4.500,00
	4.2	Criação de um portal contendo informações dos receptivos e principais serviços da região	Serviços	01	Mês 12	Mês 18	5.000,00	5.000,00
5	5.0	Outras despesas						
	5.1	Material de escritório	Unidade	01	Mês 1	Mês 12	2.200,00	2.200,00
		Taxas administrativas	Unidade	12	Mês	Mês	150,00	1.800,00
		Total						77.000,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 326
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Projeto de valorização das festas tradicionais								
META	ETAPA	ESPECIFICAÇÃO	INDICADOR FÍSICO		DURAÇÃO		VALOR (R\$)	
			UNID.	QUANT	INÍCIO	TÉRMI	UNIT.	TOTAL
1	1.0	Infra estrutura						
	1.1	Aluguel de transporte	Serviço	01	Mês 1	Mês 12	10.000,00	10.000,00
	1.3	Máquina fotográfica	Unidade	01	Mês 1	Mês 1	1.000,00	1.000,00
	1.5	Aquisição de computador portátil	Unidade	01	Mês 1	Mês 12	1.500,00	1.500,00
2	2.0	Recursos Humanos						
	2.1	Contratação de profissional turismólogo	Diária	01	Mês 1	Mês 7	8.750,00	8.750,00
		Contratação de profissional - Produtor Cultural (auxiliar)	Diária	01	Mês 1	Mês 3	4.000,00	4.000,00
3	3.0	Hospedagem e Alimentação						
	3.1	Hospedagem visitas técnicas	Diárias	40	Mês 1	Mês 6	40,00	1.600,00
	3.3	Alimentação durante visitas técnicas	Diária	40	Mês 1	Mês 6	20,00	800,00
	4.0	Material de divulgação						
	4.1	Confecção de cartilha com calendário anual de eventos	Serviços	5.000	Mês 12	Mês 13	1,70	8.500,00
5	5.0	Outras despesas						
	5.1	Material de escritório	Unidade	01	Mês 1	Mês 12	2.200,00	2.200,00
		Taxas administrativas	Unidade	12	Mês	Mês	150,00	1.800,00
		Total						70.850,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 327
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Projeto "caminhadas ecológicas"								
META	ETAPA	ESPECIFICAÇÃO	INDICADOR FÍSICO		DURAÇÃO		VALOR (R\$)	
			UNID.	QUANT	INÍCIO	TÉRMI	UNIT.	TOTAL
1	1.0	Infra estrutura						
	1.1	Aluguel de transporte para realizar o mapeamento das trilhas PA1	Serviço	01	Mês 1	Mês 12	5.000,00	5.000,00
	1.2	*Transporte de alunos participantes do projeto	Serviços	01	Mês 8	Mês 11	2.800,00	2.800,00
	1.3	Máquina fotográfica	Unidade	02	Mês 1	Mês 1	2.000,00	2.000,00
	1.4	Aquisição de aparelho GPS	Serviços	02	Mês 1	Mês 1	350,00	700,00
	1.5	Aquisição de computador portátil	Unidade	02	Mês 1	Mês 12	2.500,00	2.500,00
2	2.0	Recursos Humanos						
	2.1	Contratação de profissional turismólogo	Diária	01	Mês 1	Mês 12	15.000,00	15.000,00
		Contratação de profissional biólogo	Diária	01	Mês 1	Mês 12	15.000,00	15.000,00
3	3.0	Hospedagem e Alimentação						
	3.1	Hospedagem visitas técnicas	Diárias	80	Mês 1	Mês 11	40,00	3.200,00
	3.2	Pagamento com lanche durante a caminhada	Unidade	400	Mês 8	Mês 11	5,00	2.000,00
	3.3	Alimentação durante visitas técnicas	Diária	80	Mês 1	Mês 11	20,00	1.600,00
4.	4.0	Divulgação e material de apoio						
	4.1	Confecção de mapa interativo	Serviço	600	Mês 6	Mês 11	3,00	1.800,00
	4.2	Confecção de cartazes	Serviço	1500	Mês 6	Mês 6	3,00	4.500,00
	4.3	Confecção de folderes	Serviços	2000	Mês 6	Mês 6	2,00	400,00
	4.4	Confecção de camisetas, brindes, bonés	Unidade	1000	Mês 6	Mês 11	15,00	2.200,00
5	5.0	Outras despesas						
	5.1	Material de escritório	Unidade	01	Mês 1	Mês 12	1.200,00	1.200,00
		Total						61.900,00

*** os transportes locais poderão ser disponibilizados com apoio das prefeituras locais**

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 328
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

12.7 Cronograma Físico de Execução

Projeto de receptivos domiciliares												
ETAPAS	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS	9º MÊS	10 MÊS	11 MÊS	12 MÊS
Apresentar programa para aos membros do comitê da bacia PA1 em reunião ordinária												
Promover reuniões micro regionais – bacia PA para apresentação do programa, levantando proposta e iniciativas existentes												
Levantar moradores que tenham interesse de receber visitantes em casa												
Realizar inventário das casas (informações físicas e registro fotográfico)												
Criar um banco de dados sobre receptivos e serviços oferecidos												
Identificar quais as necessidades de cursos de qualificação para os proprietários das casas												
Buscar parcerias com diversas instituições para ofertar cursos de qualificação para os proprietários dos receptivos												
Formatar um guia dos receptivos domiciliares e serviços												
Estabelecer estratégias de divulgação												

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 329
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Projeto de receptivos domiciliares												
ETAPAS	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS	9º MÊS	10 MÊS	11 MÊS	12 MÊS
Estabelecer estratégias para central de reservas junto a lideranças locais												
Promover reuniões micro regionais para apresentar resultados												
Apresentação dos resultados dos trabalhos durante plenária do comitê da bacia PA												
Divulgar e propor parcerias com agência de turismo e receptivos da região												
Confecção de material com informações de receptivos disponíveis e serviços integrados												
Definir estratégias de promoção do programa em diversas mídias												
Definir estratégias de avaliação e acompanhamento das atividades												
Apresentar proposta para membros dos comitês												
Abertura das Inscrições gratuitas para participantes												
Realização das caminhadas												
Acompanhamento e relatório final												

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 330
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Projeto de valorização das festas tradicionais								
ETAPAS	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS
Apresentar programa para aos membros do comitê da bacia PA1 em reunião ordinária								
Promover reuniões micro regionais – bacia PA1 para apresentação do programa								
Buscar parcerias nas Secretarias de cultura, turismo e patrimônio dos municípios.								
Realizar um inventário dos eventos permanentes de cada município								
Identificar os responsáveis pela realização de cada evento dos municípios								
Criar um banco de dados dos eventos								
Promover reuniões micro regionais para apresentar resultados								
Formatar uma cartilha contendo informações sobre os eventos realizados nos municípios								
Apresentação dos resultados dos trabalhos durante plenária do comitê da bacia PA1								
Confecção do calendário anual dos eventos e festas tradicionais da bacia PA1								
Definir estratégias de distribuição do material impresso e inserção em outras mídias								
Definir acompanhamento e atualização dos dados								

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 331
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

Projeto "caminhadas ecológicas"												
ETAPAS	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS	9º MÊS	10 MÊS	11 MÊS	12 MÊS
Apresentar proposta para o CBH PA1 em reunião plenária												
Inventariar os municípios com potencial para desenvolver caminhadas ecológicas nas bacias hidrográficas propostas												
Buscar parceiros locais para apoio no desenvolvimento das atividades de caminhadas												
Mapear das trilhas												
Analisar o potencial das trilhas e as informações coletadas importantes para a caminhada												
Sensibilizar na rede de ensino municipal, estadual e federal (se houver)												
Levantar infra - estrutura (alimentação e hospedagem se for necessário) para atender participantes												
Confeccionar material promocional e divulgação das caminhadas												
Apresentar proposta para membros dos comitês												
Abertura das Inscrições gratuitas para participantes												
Realização das caminhadas												
Acompanhamento e relatório final												

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 332
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

12.8 Instituições Envolvidas

- Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) – doação de água para consumo dos participantes durante as trilhas
- Rede de ensino (municipal, estadual e federal)
- Prefeitura dos municípios da bacia do Rio Pardo
- Instituto Estadual de Florestas
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas
- Associações e lideranças locais – articulação e apoio
- Secretaria de Estado Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha, Mucuri e do Norte de Minas (SEDEVAN)
- Associação do Circuito Turístico da Serra Geral do Norte de Minas
- Comitê do Rio Mosquito e dos demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo
- Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Alto Rio Pardo – CIDARP

12.9 Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

PROJETOS	RECURSOS NECESSÁRIOS (R\$)
Implantação de Receptivos domiciliares	77.000,00
Valorização das festas tradicionais	70.850,00
Caminhadas Ecológicas	61.900,00
TOTAL GERAL:	209.750,00

PRODETUR – Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste

A área de abrangência do PRODETUR/NE compreende os nove Estados Nordestinos, além do norte de Minas Gerais e Espírito Santo, onde sua atuação ocorre por meio do financiamento de obras de infra-estrutura (saneamento, transportes, urbanização e outros), projetos de proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural, projetos de capacitação profissional e fortalecimento institucional das administrações de estados e municípios.

FHIDRO -

É um Fundo Público Estadual de Minas Gerais que tem por objetivo dar suporte financeiro a projetos e programas que promovam a racionalização do uso da água e a melhoria dos cursos d'água. Criado em 1999, o fundo foi regulamentado em 2006 pelo Decreto 44.314 e pela resolução 542 da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), posteriormente revogada pela Resolução Conjunta Semad/Igam 813.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 333
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

BANCO DO NORDESTE

Programa de Apoio ao Turismo Regional - FNE PROATUR

Integrar e fortalecer a cadeia produtiva do turismo, ensejando o aumento da oferta de empregos e o aproveitamento das potencialidades turísticas da Região, em bases sustentáveis.

TAM

A companhia aérea TAM publica editais anuais de seleção de Projetos Sociambientais, para apoiar com até 100 mil reais e por 12 meses, projetos na área socioambiental de organizações sem fins lucrativos que promovam o desenvolvimento do turismo sustentável e a conservação do meio ambiente.

12.10 Legislação Aplicável

LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Institui a política nacional de recursos hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.

Lei nº. 9.795/1999 - Lei institui a política nacional de educação ambiental apresentando seus objetivos, diretrizes e uma proposta programática de promoção da educação ambiental em todos os setores da sociedade

A Lei no 11.771, de 17 de Setembro de 2008 (Lei do Turismo) – política nacional de turismo - define as normas sobre a política nacional de turismo. O artigo 5, inciso viii da lei geral se refere “propiciar a prática de turismo sustentável nas áreas naturais, promovendo a atividade como veículo de educação e interpretação ambiental e incentivando a adoção de condutas e práticas de mínimo impacto compatíveis com a conservação do meio ambiente natural;

12.11 Acompanhamento e Avaliação:

Para permitir a continuidade das ações propostas será necessário empoderar a comunidade, poder público e lideranças locais. Para que uma região possa ter benefícios com o turismo, a atividade turística deve vir acompanhada da necessidade de um destino explorar melhor seu potencial turístico de forma responsável e da vontade da comunidade em deseja que o turismo faz parte do processo de desenvolvimento de sua região. A articulação e participação da comunidade são essenciais para desenvolver este tipo de atividade.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 334
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

12.12 Bibliografia Relacionada

BEZERRA, Deise Maria Fernandes. Planejamento e Gestão em turismo. São Paulo: Roca, 2003.

LACERDA, M.O.; SAADI, A. Paisagem e potencial turístico no Vale do Jequitinhonha. UFMG: 2005. 169 f

TORRE, De La. El turismo: *Fenômeno social*. México, Fondo de Cultura Econômica, 1992.

Diagnostico do Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Pardo

Turismo Solidário. Disponível em < <http://www.turismosolidario.com.br/interna.php?area=44>>
Acessado em 11 de julho de 2012.

Montezuma. <http://www.montezuma.mg.gov.br>. Acessado em 11 de julho de 2012

Reserva Biológica. Disponível em < <http://www.minasgerais.com.br/destinos/aguas-vermelhas/>>. Acessado em 11 de julho de 2012.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 335
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

12.13 Ficha-Resumo

Ação Programática G: Desenvolvimento de atividades de lazer e de turismo de natureza, histórico e cultural

Programa de Ação 5: Lazer e Turismo

Justificativa: O Vale do Jequitinhonha recebeu o título de “Vale da Miséria” pela ONU em 1974, devido aos níveis de disparidades sociais, subemprego, desemprego, emigração, dificuldades de acesso a educação, saúde. Por outro lado, apresenta uma riqueza cultural magnífica expressa no modo de vida de sua população, nas manifestações culturais existentes, no seu artesanato.

Ações voltadas para a valorização do potencial natural existente, alinhadas a manutenção da cultura local por meio da atividade turística é uma das alternativas para desenvolvimento econômico e social da região.

A região do Vale do Jequitinhonha é marcada pelo seu potencial natural, recursos hídricos e pela cultura, porém existe uma escassez de projetos ou ações integradas entre os municípios componentes da bacia hidrográfica do Rio Pardo.

Este programa oportunizará a diversificação dos atrativos turísticos dos municípios afluentes do Rio Jequitinhonha, por meio de atividades ligadas ao melhor aproveitamento do meio natural, considerando as especificidades os aspectos culturais, históricos e ambientais de cada região, promovendo a participação da comunidade local, a divulgação e preservação dos recursos naturais, contribuindo para a redução das disparidades sociais por meio da geração de renda através da atividade turística.

Esta Ação Programática prevê investimentos voltados principalmente para diversificação da oferta de atrativos turísticos nos municípios mineiros afluentes da bacia hidrográfica PA1 permitindo ainda a sensibilização quanto à proteção do meio ambiente inclusive para o turismo.

Objetivos e Metas: Promover o potencial dos atrativos dos municípios pertencentes à bacia hidrográfica do PA1, de forma a sugerir a utilização os recursos hídricos de forma sustentável, considerando aspectos culturais e sociais envolvidos. Dentre os objetivos específicos destacam-se os seguintes: sensibilizar a comunidade local sobre a importância da preservação do meio natural inclusive para a atividade turística, valorizar o potencial natural da bacia do PA1, estimular o uso racional dos recursos naturais, diversificar a oferta turística dos municípios das bacias hidrográficas, atraindo outras demandas e criar rotas turísticas entre municípios componentes da bacia PA1

Dentre as principais metas destacam-se: a criação de um roteiro turístico integrado nas bacias hidrográficas, o desenvolvimento da prática do turismo ecológico na região, fortalecer a imagem da bacia do rio Pardo como destino ecológico, estruturar atrativos com real potencial ecológico, captar e ampliar a oferta de cursos voltados para qualificação em turismo, incentivar a utilização das atividades das fazendas na diversificação da oferta turística, criar rota das fazendas produtoras da bacia hidrográfica do PA1 e incentivar o uso das barragens para o turismo de pesca.

Descrição Sucinta: Este programa contemplará os seguintes projetos: projeto “Caminhadas na Natureza”, projeto de implantação de rotas turísticas das Fazendas Produtoras da bacia PA1 e Projeto incentivo ao turismo de pesca

Todos estes projetos deverão contar com o apoio do CBH PA1. Este deve aprovar e

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	336

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

acompanhar a execução dos projetos, e se possível promover a articulação regional para alcance dos objetivos e metas estabelecidas nos mesmos.

Prazo de Execução: 1 ano	Prioridade: Baixa
Estimativa de Custos: R\$ 152. 500,00	Execução: Curto Prazo

Instituições Responsáveis:
Programa Turismo Solidário; IGAM; Prefeitura dos municípios; IEF; Rede de ensino (municipal, estadual e federal); Associações e lideranças locais; SEDVAN; IDENE; Associação Turística Circuitos dos Diamantes; Associação Turística Circuito do Lago Irapé; Associação do Circuito Turístico Sertão Gerais; Instituto Milho Verde; FUNIVALE; e Instituto Biotrópicos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 337
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

13 AÇÃO PROGRAMÁTICA H – DESENVOLVIMENTO DA PESCA OU AQUICULTURA

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	338

SUMÁRIO

13	Ação Programática h – Desenvolvimento da pesca ou aquicultura.....	338
13.1	Apresentação	341
13.2	Introdução	341
13.3	Objetivo	343
13.4	Enquadramento Técnico do Negócio	343
13.5	Modelo Sugerido Inicialmente.....	343
13.6	Bibliografia Relacionada	369
13.7	Ficha-Resumo.....	370

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 339
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 13.1 – TANQUES-REDE EM RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	361
---	-----

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 13.1 – PARÂMETROS QUÍMICOS REFERENTES A QUALIDADE DA ÁGUA EM VIVEIROS DE PISCICULTURA	348
QUADRO 13.2 – VIDA ÚTIL DOS EQUIPAMENTOS E DA INFRAESTRUTURA DE APOIO UTILIZADOS NA PISCICULTURA.....	355
QUADRO 13.3 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO EM FAZENDA DE 3 HA COM 2 HA DE VIVEIROS.....	356
QUADRO 13.4 – CUSTO DE PRODUÇÃO DE 1 CICLO DE 8 MESES POR HECTARE DE VIVEIRO, EM ÁREA TOTAL DE 3 HECTARES E 2 HECTARES DE VIVEIROS – DENSIDADE 2 ALEVINOS/M ² (SOBREVIVÊNCIA 90%) – DESPESCA ¹ – PRODUTIVIDADE ²	358
QUADRO 13.5 – PRODUÇÃO E RECEITA BRUTA EM UM HECTARE DE PRODUÇÃO DE TILÁPIA	359
QUADRO 13.6 – RESULTADO FINANCEIRO DE UM CICLO PRODUTIVO DE TILÁPIA EM UM HECTARE DE LÂMINA D'ÁGUA.....	360
QUADRO 13.7 – SUGESTÃO BÁSICA DE CAPACIDADE DE PRODUÇÃO PARA INÍCIO DE IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO DE TANQUES-REDE EM AÇUDES RURAIS, DE ACORDO COM OS DADOS GERADOS COM A PLANILHA DO LIVRO "CULTIVO DE PEIXE EM TANQUES-REDE" (ONO E KUBITZA, 2003).....	363
QUADRO 13.8 – RECOMENDAÇÃO DE FORNECIMENTO DE RAÇÕES PARA TILÁPIA DO NILO, EM DIFERENTES FASES DE DESENVOLVIMENTO EM TEMPERATURAS DE 25 A 26°C. (ADAPTADO DE GONTIJO ET AL, 2008)..	365
QUADRO 13.9 – RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE CONSUMO DE RAÇÃO E A TEMPERATURA DA ÁGUA NO INTERIOR DOS TANQUES-REDES.....	366
QUADRO 13.10 – INVESTIMENTOS (ANO ZERO)	367
QUADRO 13.11 – CUSTOS DE PRODUÇÃO E RETORNO DE CAPITAL.....	368

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 340
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

13.1 Apresentação

Iniciar uma atividade empreendedora requer dos investidores o domínio da atividade que se propõe a iniciar. Neste sentido, tão importante quanto o conhecimento do ambiente econômico no qual está inserido, sua capacidade gerencial é um fator de fundamental relevância para o bom desempenho do negócio.

Dentre as “novas” atividades do meio rural, a piscicultura destaca-se como alternativa de renda nas pequenas e médias propriedades rurais por proporcionar variadas opções de comercialização, como a criação de alevinos, engorda de peixes ou lazer, como os pesque-pague e a pesca esportiva (MARTINS et al., 2001).

Sabbag et al. (2007) ressaltam ainda que a criação comercial de peixes é um moderno sistema de produção agropecuário e que a avaliação econômica dos projetos de piscicultura a médio e longo prazo disponibiliza dados para a implementação de ações gerenciais que contribuem de forma decisiva para a sustentabilidade do empreendimento.

Este projeto visa proporcionar o aproveitamento das áreas do Vale do Jequitinhonha, de forma sustentável, e a melhoria na qualidade de vida dos colonos (pescadores) que ali residem.

13.2 Introdução

A piscicultura vem se tornando uma atividade econômica importante, principalmente para o pequeno e médio produtor, em função de sua característica primordial de não necessitar de grandes extensões de terra nem grandes investimentos e, segundo Scorvo Filho (1999), com boa rentabilidade e taxa de retorno, demonstrando um potencial para a produção sustentável. Por isso, o setor piscícola brasileiro adentra cada vez mais no rol das atividades agropecuárias de maior importância.

O desafio de se atingir o desenvolvimento sustentável tem levado os sistemas produtivos a buscarem um equilíbrio entre os aspectos ambientais, econômicos e sociais. Com a evolução da questão ambiental e considerando as condições hídricas apresentadas pelo Brasil, o cultivo racional de organismos aquáticos, apresenta-se como atividade economicamente emergente, a competir pelo recurso água com inúmeras outras atividades. Atualmente, esta atividade encontra-se diante do desafio de moldar-se ao conceito de sustentabilidade, o que implica em agregar novos valores aos conceitos que movem as pesquisas e práticas do setor.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 341
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

A pesca extrativista descontrolada, comprometeu o estoque pesqueiro dos rios e mares em todo o mundo, levando ao declínio da produção de pescado e, conseqüentemente, elevação dos preços praticados. Assim, a tendência dessa atividade é reduzir-se cada vez mais, abrindo oportunidades para o crescimento da produção de peixes em cativeiro. Para o sucesso na criação, é imprescindível dispor de conhecimentos biológicos e zootécnicos básicos, que explorem ao máximo o potencial da espécie cultivada.

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) em pouco tempo se tornou uma das principais espécies de peixes produzidas pela piscicultura brasileira e mundial. Essa espécie é muito apreciada pela qualidade de sua carne e rusticidade apresentada durante o seu cultivo, além de serem amplamente comercializadas.

Como atividade em franco crescimento, a piscicultura também favorece o surgimento e crescimento de outras atividades, como as de indústrias de rações, equipamentos e outros insumos, além das de processamento de pescado e transporte de peixes vivos.

A maioria dos cultivos continua sendo desenvolvida em propriedades de pequenos produtores rurais, que ainda a têm como atividade complementar. No entanto, está em crescimento, com novas áreas sendo implantadas.

Existem hoje no Brasil, diversos modelos de cultivo de peixes. Destacando-se dentre esses, o cultivo de tilápia em viveiros de derivação e tanques-rede. Em geral, os produtores comercializam a produção na sua propriedade, em feiras livres, redes de supermercados, restaurantes, pesque-pague, dentre outras. A comercialização, quase sempre sem a presença de intermediários, favorece ao produtor a obtenção de preços mais justos pelo produto.

Em algumas regiões do Brasil, como é o caso de Santa Catarina (Região Sul), pequenos produtores passaram de uma forma "amadora" de criar peixes para uma atividade com características profissionais. Além deles, há pequenos empresários que hoje são produtores de peixes de água doce, com empreendimentos direcionados especificamente para a comercialização sistemática de peixes para pesque-pague e/ou para a indústria (Souza Filho et al. 2003).

O cultivo de peixes cresce a cada dia, como importante atividade econômica por permitir planejar a atividade e conseguir a renda prevista, e, comparativamente com as existentes em

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 342
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

outras atividades agropecuárias, reduzir o nível de incerteza. Assim a piscicultura continua crescendo no Brasil.

13.3 Objetivo

Com o desenvolvimento deste projeto, busca-se incrementar a segurança alimentar e melhorar a renda das famílias de colonos no Vale do Jequitinhonha através da prática de piscicultura comunitária em sistemas de viveiros de derivação e tanques-rede, utilizando espécies exóticas (tilápia) e/ou nativas da região.

13.4 Enquadramento Técnico do Negócio

Tipo de negócio

Piscicultura (engorda de peixes)

Setor da economia

Primário

Ramo da atividade

Agrícola

Produtos a serem ofertados

Peixes para o consumo direto e/ou para abastecimento de Pesque-pague

13.5 Modelo Sugerido Inicialmente

Os novos tempos conduzem a uma profunda mudança de paradigmas (equidade e eficiência), tendo o desenvolvimento sustentável como conceito angular. Para que o desenvolvimento seja considerado sustentável, é necessário que simultaneamente produza benefícios econômicos, sociais e ambientais duradouros, de forma a não comprometer a qualidade de vida das gerações futuras.

Desta forma, além de seus objetivos econômicos, a atividade pode contribuir para o meio ambiente e ao mesmo tempo promover a qualidade de vida para o produtor, torna-se necessário então, a utilização de forma consciente, dos recursos disponíveis nas propriedades. Para isso, sugere-se dar ênfase aos sistemas de produção baseados em tilápias e/ou peixes

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 343
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

autóctones, em viveiros escavados, com controle total de abastecimento e escoamento de água, exercendo o máximo aproveitamento da água de cultivo e tratamento de seus efluentes, bem como a produção em tanques-rede, respeitando os limites da área de cultivo em apenas 1% da área total de espelho d'água do reservatório, utilizando tecnologias de baixo requerimento energético e investimento, relativamente, pequeno.

Os sistemas serão implantados respeitando a regularização ambiental.

O modelo de cultivo será caracterizado da seguinte forma:

Sistemas Produtivos

Cultivo de tilápias em sistema de produção em viveiros escavados e tanques-rede para engorda.

Condicionantes locais

A viabilidade da implantação de uma unidade de piscicultura, como de qualquer outro negócio, está condicionada a uma análise mais detalhada dos aspectos locais mais importantes para esta localização.

Restrições ambientais: devem ser observadas as restrições quanto ao desmatamento e à preservação das áreas de proteção ambiental e das matas ciliares, levando-se em conta as restrições no uso dos recursos hídricos, principalmente quanto ao volume de água que pode ser captado e ao lançamento da água de drenagem dos viveiros nos corpos d'água naturais. Assim, é de fundamental importância conhecer as regulamentações federais, estaduais e municipais quanto ao uso dos recursos naturais e os procedimentos para a obtenção das licenças ambientais do empreendimento.

A infraestrutura básica: as condições das estradas, a disponibilidade de energia, a proximidade dos pontos de comercialização do produto, dentre outras facilidades em infraestrutura, que são fatores decisivos na seleção dos locais.

A disponibilidade de mão de obra, insumos e serviços: deve ser considerada a facilidade de recrutamento de mão de obra temporária; a conveniência na aquisição dos insumos básicos (ração, alevinos, corretivos e fertilizantes, entre outros) e a oferta de serviços de apoio

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 344
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

(terraplenagem; manutenção de veículos e outros equipamentos; instalação e manutenção de redes elétricas, galpões e outras estruturas; transporte de cargas; confecção de embalagens; dentre outros).

O acesso ao mercado consumidor: a proximidade e o acesso a vários mercados são fatores decisivos na seleção dos locais. Um adequado posicionamento logístico permite reduzir o custo de transporte dos produtos, diversificar os mercados e reduzir os riscos de comercialização, melhorando a competitividade do empreendimento.

Viveiros

No caso específico da piscicultura em viveiros de derivação, os fatores determinantes de uma boa escolha são aqueles que levam em consideração; primeiro a topografia do terreno, por questões referentes aos custos de implantação e manutenção do empreendimento; em segundo lugar, o tipo de solo onde se planeja a sua execução; em terceiro lugar, a análise quantitativa e qualitativa da água disponível para abastecimento dos viveiros (principalmente nos meses mais secos); e finalmente as funções determinantes gerais do negócio.

Topografia

A topografia é em grande escala, a demarcadora do volume do investimento financeiro, pois ela determina o volume de terra a ser movimentado na construção das instalações, por ser esta movimentação de terra, um dos principais itens dos investimentos fixos do empreendimento. A topografia condiciona ainda tipo, forma, superfície e até o número de viveiros possíveis de serem construídos.

Com o objetivo de se buscar um melhor posicionamento dos custos variáveis, deve-se observar a distância e a cota, entre o ponto de captação de água, e a localização dos viveiros, de modo que a captação esteja numa cota mais elevada que o ponto máximo do nível de água dos viveiros, a fim de que todo o processo de abastecimento de água dos viveiros seja feito por gravidade.

Recomenda-se, na etapa de projeto e construção das instalações civis, a assistência técnica de um topógrafo, para a demarcação ideal das áreas dos viveiros.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 345
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Solo

O tipo de solo mais apropriado para a construção de viveiros é aquele cuja composição tenha abaixo de 50% de areia (Manual do DENOCS, 2005), além de não possuir afloramento rochoso, ou raízes de grandes árvores que dificultem o processo de escavação. Terreno muito argiloso é desaconselhável, pois além de ser mais difícil de ser escavado, também favorece ao aparecimento de rachaduras quando esvaziado. Terreno muito arenoso não possui boa retenção de água, favorecendo as infiltrações, e conseqüentemente, demandando um maior volume de entrada de água.

Recursos Hídricos

Águas de rios, córregos, represas, açudes, minas, poços e até mesmo a água captada das chuvas são utilizadas no abastecimento das pisciculturas. A principal questão é se a qualidade e a quantidade da água disponível são compatíveis com a exigência do projeto. Isso somente pode ser respondido após uma detalhada investigação da vazão, dos parâmetros de qualidade e dos fatores de risco associados a cada fonte de água.

A atividade de piscicultura sempre demanda água de qualidade e em abundância. Para viveiros de 5.000 metros quadrados, e profundidade média de 1,5 metros, recomenda-se uma vazão mínima de 60 litros por minuto a cada 1.500 metros cúbicos de volume de água (Manual de Piscicultura Tropical – IBAMA, 2005). Portanto, é fundamental fazer um levantamento do potencial hídrico do local na estação mais seca, para se evitar problemas futuros com escassez.

Após o enchimento dos viveiros, a entrada de água nos mesmos deve atender exclusivamente a três situações: recuperar as perdas com infiltrações, recompor o volume evaporado, e/ou melhorar o nível de oxigenação.

É importante mencionar que a escolha da área é tão importante neste negócio, que será determinante do porte físico do empreendimento, seus custos de instalação e manutenção, e conseqüentemente, da própria viabilidade técnica e financeira do negócio. Dada à natureza do projeto, e do produto final, é essencial a observação de determinadas normas básicas de higiene e fitossanitárias mínimas para sua implantação, como por exemplo:

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 346
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Localizar o empreendimento longe de fontes poluentes (metais pesados), como mananciais sujeitos a despejos de indústrias químicas, ou de resíduos agrotóxicos, utilizados em plantações;
- No caso de utilização de esterco animal para a fertilização dos viveiros e para a alimentação dos peixes, deve-se tomar cuidados adicionais com as medicações dadas a estes animais que podem ser transferidos pelas fezes aos peixes.

No momento da implantação, recomenda-se respeitar a maioria das normas técnicas exigidas para a condução de um sistema de cultivo economicamente eficiente e ecologicamente sustentável, tais como:

- Controle total da entrada e saída de água;
- Controle total do volume de aporte da matéria orgânica;
- Possibilidade de aeração mecânica;
- Possibilidade de despesca com redes sem necessidade de esgotamento total do viveiro, etc.

Avaliação Quantitativa

Para o correto dimensionamento do manancial que irá abastecer os viveiros, devem-se observar as perdas por evaporação, infiltração e renovação da água dos viveiros. Em casos de regiões críticas como o semiárido nordestino, a evaporação pode chegar a 25,0 mm de coluna d'água por dia, necessitando para tanto, uma vazão de reposição da ordem de 3,0 L/s. Nessas regiões, admite-se como suficiente um manancial com vazão de 8,0 a 10,0 L/s/ha.

É recomendável que o tempo de enchimento de um viveiro não seja superior a 72 horas. Portanto, no dimensionamento de canais ou bombas de sucção para 1,0 ha de viveiros, a vazão deve situar-se em torno de 40 L/s ou 140 m³/h.

Avaliação Qualitativa

É imprescindível a avaliação das características físico-químicas da água de abastecimento dos viveiros, tais como:

- Temperatura → 20 a 32°C

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 347
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Transparência → 20 a 60 cm

- Parâmetros Químicos – Os parâmetros químicos ideais para água de viveiros em cultivo de tilápia estão apresentados no **Quadro 13.1**.

Quadro 13.1 – Parâmetros químicos referentes a qualidade da água em viveiros de piscicultura

Parâmetro	Nível Desejado
pH	5 a 9
alcalinidade	48 a 200 mg/L (CaCO ₃)
Dureza	acima de 15 mg/L (CaCO ₃)
O ₂ dissolvido	acima de 4 mg/L
CO ₂ livre	abaixo de 20 mg/L
Amônia	abaixo de 0,5 mg/L
gás sulfídrico	abaixo de 1,0 mg/L
Metano	abaixo de 0,5 mg/L
Ferro	abaixo de 1,0 mg/L
Alumínio	abaixo de 0,5 mg/L

Etapas da construção dos viveiros

Na construção dos viveiros de derivação recomenda-se seguir as seguintes etapas:

- Escolha do local e levantamento plani-altimétrico;
- Elaboração do projeto;
- Desmatamento e limpeza da área;
- Marcação dos viveiros;
- Escavação dos viveiros;
- Elevação de diques;
- Caixa de coleta;
- Sistema de abastecimento:
 - Tomada d'água fonte / canal;
 - Canal de abastecimento;
 - Filtro;
 - Tomada d'água canal / viveiro;
 - Sistema de drenagem.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 348
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

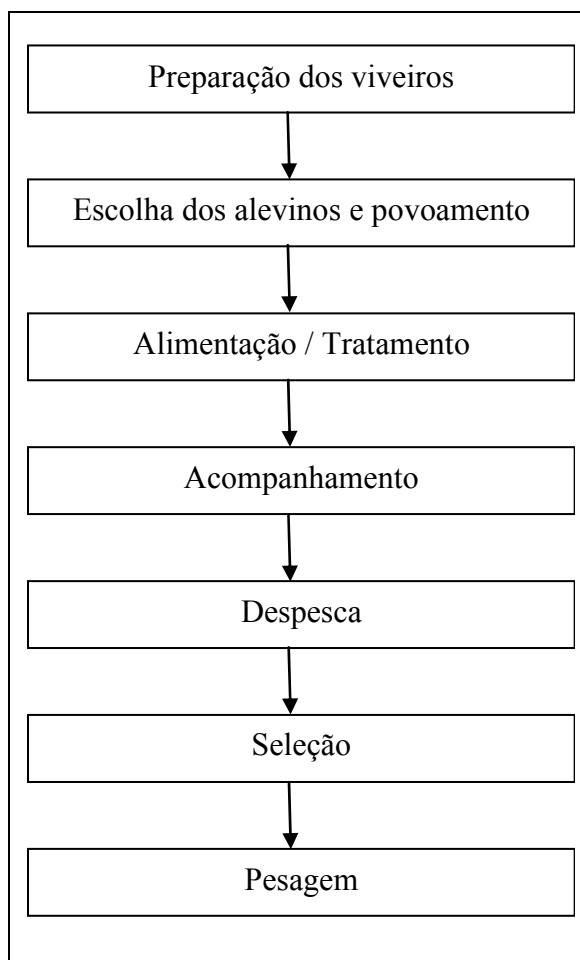
Determinantes gerais

Outros fatores que devem ser levados em consideração para a escolha do local de instalação de uma piscicultura são: existência de uma infraestrutura mínima de rede de energia elétrica, estradas em bom estado de conservação, relativa proximidade dos mercados consumidores e condições climáticas minimamente favoráveis.

Processo Produtivo

Após a construção dos viveiros, inicia-se o processo produtivo dos sistemas.

Fluxogramas de viveiros escavados



Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 349
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Descrição dos processos

O processo de engorda de peixes é relativamente simples consistindo basicamente na preparação dos viveiros, escolha dos alevinos e o povoamento, alimentação e tratamento, acompanhamento da evolução do crescimento, despesca, seleção e pesagem.

Preparação dos viveiros

A preparação dos viveiros consiste basicamente na calagem e nas adubações do terreno, tomando por base a análise de solo. A calagem se faz necessário quando o pH da terra, e/ou da água que abastecerá os viveiros, for inferior a 7,0.

Escolha dos alevinos e povoamento

O povoamento dos viveiros será feito com alevinos de tilápia invertida (machos) apresentando peso médio inicial mínimo de 10 gramas, com densidade média de 2,0 peixes por m². Considerando um viveiro de 5.000 m², com altura média de coluna de água de 1,5 metros, recomenda-se então, estocar aproximadamente 10.000 alevinos em cada viveiro.

Recomenda-se que o povoamento seja realizado nas horas mais frias do dia, realizando a aclimação dos peixes.

Alimentação e tratamento

Será considerada a fonte de alimentação natural, obtida por meio da adubação dos viveiros (produção de plâncton) e alimentação artificial, utilizando ração industrializada com fornecimento variando de acordo com a biometria e fase de cultivo.

A metodologia mais utilizada para a determinação da quantidade de ração a ser lançada nos viveiros, é a que guarda uma relação da ração com a biomassa dos viveiros. O cálculo dessa biomassa deve ser feito de 15 em 15 dias, colhendo uma amostra aleatória de peixes com rede ou tarrafa, pesando-os e medindo-os para um acompanhamento de seu crescimento evolutivo, assim como, do cálculo de seu peso médio necessário para a estimativa da biomassa.

Semanalmente devem ser monitorados os níveis de salinidade, acidez, temperatura e oxigenação da água, e caso sejam encontrados parâmetros fora dos aceitáveis, medidas

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 350
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

imediatas de correção devem ser tomadas para manter o bom equilíbrio do ecossistema e assim garantir os índices de eficiência técnica do empreendimento.

Acompanhamento da evolução do crescimento

Paralelamente a atividade de controle e acompanhamento da biomassa para efeito de calcular a quantidade de ração que deve ser administrada em cada viveiro, recomenda-se a medição dos mesmos peixes, para permitir uma análise do quadro evolutivo de crescimento dos peixes. Esses dados permitem fazer correções imediatas, no caso dos peixes não tarem atingindo os índices esperados de produção.

Despesca

A despesca é a atividade de retirada dos peixes dos viveiros após um período predeterminado, quando estes atingem o peso e conversão ideal. Há dois tipos de despesca, a total e a parcial. O objetivo do presente perfil é trabalhar com a hipótese de realização apenas da despesca total. Todavia, quando o mercado assim o determinar, ou quando por algum motivo os peixes não apresentarem crescimento uniforme, poderá ser adotado a despesca parcial.

O primeiro passo para a realização da despesca é a retirada de uma amostra de peixes para pesagem e medição. Caso se confirme uma média de peso dentro das expectativas, deve-se iniciar o processo de esvaziamento do viveiro, que tem que ser feito de forma gradativa.

Seleção e pesagem

Nesta etapa, e de acordo com os compromissos anteriormente firmados, os peixes são selecionados conforme o mercado consumidor.

Detalhamento dos investimentos

Aspectos gerais

Os custos são apresentados em duas planilhas (custo de implantação e custo de produção), que representam um referencial como se todas as etapas do processo de engorda fossem efetuadas no período, compreendendo todas as rubricas desde a implantação da fazenda até a despesca dos peixes.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 351
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Os custos foram calculados considerando situações representativas da realidade de piscicultores em diversas regiões do país.

A planilha dos custos de implantação traz os valores, em reais, de todos os itens gastos diretamente na aquisição da terra e na implantação de infraestrutura para a prática de piscicultura, considerando uma propriedade de três hectares, com dois hectares de viveiros.

Os aspectos considerados para a implantação foram basicamente: aquisição de três hectares de terra, contratação de um levantamento topográfico da propriedade, elaboração do projeto por um profissional da área, obtenção de licença ambiental (regularização), aquisição de máquinas e equipamentos, construção dos viveiros, instalação das tubulações de abastecimento e saída de água, rede elétrica, plantio de mudas de plantas nativas e grama.

Os custos de produção são compostos por todos os itens que entram direta ou indiretamente na engorda dos peixes cultivados. Teoricamente, seus componentes são classificados em custos fixos e custos variáveis. Os valores são expressos em reais para cada hectare de viveiro em um ciclo de engorda.

Para o cálculo do custo variável, considerou-se que o ciclo de engorda tem duração média de sete a oito meses (esse tempo pode ser reduzido de acordo com o manejo produtivo) e a densidade de povoamento de peixes utilizada nos viveiros foi de 2 alevinos por metro quadrado, totalizando, em cada hectare de viveiro, 20 milheiros de alevinos.

Convencionou-se, ainda, que a conversão alimentar é de 1,2 ração:peixe, ou seja, são gastos 1,2 kg de ração peletizada para resultar em um quilo de peixe, e que o calcário incorporado nos viveiros tem validade por cinco ciclos.

Para o cálculo da produção, partiu-se de uma sobrevivência básica de 90%, em que os peixes, ao final do ciclo de engorda, serão despescados, em média, com 600 gramas resultando numa produção total de 10.800 kg por hectare de viveiro.

Ressalta-se, que os preços dos insumos utilizados nas planilhas de custo são os preços médios mensais levantados em pesquisas, o que pode variar no momento da implantação do projeto no Vale do Jequitinhonha.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 352
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Componentes dos custos de implantação

Considerando uma fazenda de 3 hectares de área total, 2 dos quais destinados a viveiros (4 viveiros de 0,5 hectares de lamina d'água), foi adotado como componentes dos custos de implantação:

- **Valor da terra:** Corresponde ao preço de mercado da terra, no Vale do Jequitinhonha. Foi considerado um valor aproximado de R\$ 20.000,00 por hectare.
- **Gastos iniciais:** Foram considerados os gastos com a licença (autorização ambiental), elaboração do projeto e levantamento topográfico da propriedade.
- **Máquinas e equipamentos:** Valores correspondentes à aquisição de equipamentos utilizados para aeração, alimentação, despesca, coleta e análise de amostras.
- **Infraestrutura de apoio:** Baseada nos gastos efetuados na aquisição de tubos e conexões utilizados na rede de abastecimento e nas saídas de água dos viveiros, mudas de plantas nativas, cabos elétricos para aeradores e construção das cercas.
- **Serviços para implantação dos viveiros:** Correspondem ao valor gasto com a contratação de serviços para a construção de canais, viveiros, taludes, instalação de encanamento e plantio de grama e mudas de plantas nativas.

Componentes dos custos de produção

a) Custos variáveis

Foram considerados como custos variados, os custos que variam em proporção à quantidade produzida em um ciclo produtivo (quando não existe produção, o custo variável é zero). Foram compostos pelos seguintes itens:

- **Insumos:** Valor dos alevinos, rações e calcário utilizados (despendidos) durante o ciclo de engorda, por unidade de área (hectare).
- **Mão de obra:** Valor da mão de obra contratada (diária do trabalhador rural), expressa em diárias para as atividades de distribuição de calcário, povoamento, alimentação, operação de aeradores, controle de água, vistoria diária, coletas mensais de amostras de peixes para biometria e a despesca realizada no ciclo.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 353
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- **Serviços mecânicos:** Valor gasto com aluguel de trator (valor da hora-trator) para serviços de incorporação do calcário no solo dos viveiros e gastos com energia elétrica dos aeradores.
- **Outras despesas:** Valores destinados a despesas não contempladas em outros itens, como materiais de reposição, ferramentas e outras despesas do (s) administrador (es). Foram destinados a outras despesas 1% dos gastos com insumos, mão de obra e serviços mecânicos.
- **Custos financeiros:** Encargos financeiros incidentes sobre o capital circulante (custo variável). O tempo de utilização efetiva do recurso é determinado pelo ciclo da produção (tempo que vai desde a preparação dos viveiros até a comercialização da produção). Nesse caso, a correção monetária não foi considerada, pois o custo é calculado como se todas as etapas da produção ocorressem no mês.
- **Despesas de comercialização:** Gastos com a Previdência Social, calculados pela aplicação da taxa estipulada pelo Instituto Nacional do Seguro Social – INSS - sobre o valor da produção comercializada.

b) Custos Fixos

Foram considerados os custos que incorrem sobre a propriedade, independentemente de haver ou não produção, compostos pelos seguintes itens:

- **Manutenção de benfeitorias:** Despesas com a manutenção das instalações diretamente relacionadas com a produção. Foi adotado 1% do valor dos gastos na implantação dos viveiros e infraestrutura da propriedade.
- **Depreciação:** Valor da reserva contábil destinado à reposição dos bens de longa durabilidade, inutilizados pelo desgaste físico ou por inovações tecnológicas. São depreciados máquinas e equipamentos utilizados ao longo do ciclo de engorda e a infraestrutura de apoio, de acordo com a vida útil do bem. Para o cálculo deste valor utiliza-se a **Equação 13.1**.

Equação 13.1

$$D = (V_n - V_s) / V_u$$

Em que:

D = valor da depreciação;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 354
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Vn = valor novo - valor do bem em estado novo;

Vs = valor de sucata - valor do bem após perder sua função original (10% do valor novo);

Vu = vida útil – tempo em que o bem mantém sua função original (**Quadro 13.2**).

Quadro 13.2 – Vida útil dos equipamentos e da infraestrutura de apoio utilizados na piscicultura

Itens	Vida útil
Equipamentos para aeração	10 anos
Equipamentos de amostragem e análise	5 anos
Equipamentos para despesca	5 anos
Infraestrutura de apoio	25 anos

FONTE: Instituto Cepa/SC; Manual de Piscicultura IBAMA (2005).

- **Impostos e taxas:** Valor correspondente ao ITR (Imposto Territorial Rural), aplicado sobre o valor da terra (total de hectares da propriedade). Esse varia com a região e potencial da terra.
- **Remuneração do capital fixo:** Corresponde ao retorno financeiro do capital investido na implantação da infraestrutura, máquinas e equipamentos. Optou-se por remunerar este capital a uma taxa de 6,0% ao ano. Nesse caso, a correção monetária não foi utilizada porque, para o cálculo do custo de produção, foram consideradas todas as etapas do processo produtivo como se ocorressem no mês.
- **Remuneração da terra:** Com base no conceito do custo de oportunidade e considerando que a terra é um capital imobilizado, de pouca liquidez no mercado, considerou-se uma taxa de remuneração desse capital de 3% ao ano.
- **Mão de obra fixa:** Atribuiu-se uma remuneração para administração e gerência do empreendimento. No caso do presente projeto, pode ser desconsiderado, visto que os próprios colonos irão administrar e gerenciar a produção.

c) Custos totais

Correspondem ao somatório dos valores calculados nos itens dos custos variáveis e custos fixos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 355
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Dados para análise:

- **Custo variável:** representado pelo valor expresso em R\$/kg, correspondente ao quilograma de peixe em um ciclo.
- **Custo fixo:** representado pelo valor expresso em R\$/kg, correspondente ao gasto nos itens dos custos fixos para produzir um quilograma de peixe em um ciclo.
- **Custo total:** representado pelo valor expresso em R\$/kg, correspondente ao gasto no somatório dos itens dos custos variáveis e dos custos fixos para produzir um quilograma de peixe em um ciclo.

Custos de implantação

O **Quadro 13.3** apresenta os custos de implantação de viveiros.

Quadro 13.3 – Custo de implantação em fazenda de 3 ha com 2 ha de viveiros

Componentes	Unidade	Quantidade	Preço julho/2012 (R\$ 1,00)	
			valor unitário	valor total
1-Valor da terra	ha	3	20.000,00	60.000,00
2-Gastos iniciais				8.600,00
outorga e licença ambiental	un	1	3.600,00	3.600,00
elaboração do projeto (GAMA) ¹	%	2	100.000,00	2.000,00
projeto técnico e ART da obra	un	1	3.000,00	3.000,00
3-Máquinas e equipamentos				20.980,00
3.1-Aeração				<i>12.130,00</i>
aeradores (2HP) trifásico	un	4	3.000,00	12.000,00
contactores	un	2	60,00	120,00
disjuntores	un	2	5,00	10,00
3.2-Amostragem e análise				<i>3.700,00</i>
balança de mesa	un	1	500,00	500,00
tarrafa	un	1	200,00	200,00
kit para análise e monitoramento da água dos viveiros	un	1	3.000,00	3.000,00
3.3-Despesa				<i>5.150,00</i>
rede de arrasto	un	1	2.000,00	2.000,00
rede de arrasto (alevinos)	un	1	700,00	700,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 356
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Componentes	Unidade	Quantidade	Preço julho/2012 (R\$ 1,00)	
			valor unitário	valor total
caixa plástica	un	20	15,00	300,00
balança de plataforma 200 kg	un	1	900,00	900,00
banca de classificação	un	1	350,00	350,00
caixa d'água (1000L)	un	2	450,00	900,00
4 - Infraestruturas de Apoio				32.285,00
rede elétrica trifásica	m	220	72,00	15.840,00
tubo pn60 100mm (captação)	m	8	28,00	224,00
tubo pn60 150mm (captação)	m	220	32,00	7.040,00
joelhos de pvc- 150 mm/100 mm	un	1	70,00	70,00
registro de bronze 100 mm	un	4	180,00	720,00
"T" de pvc - 150 mm/100 mm	un	3	40,00	120,00
tubo pn80 150mm (escoamento)	m	56	38,00	2.128,00
joelhos de pvc 150 mm	un	4	65,00	65,00
cercas p/ segurança	m	714	7,00	4.998,00
mudas de plantas nativas	un	400	0,70	280,00
cabos elétricos trifásicos aeradores	m	320	2,50	800,00
5 - Serviços para Implantação dos Viveiros				69.030,00
máquinas para construção dos viveiros ²	ha	2	34.200,00	68.400,00
instalação de encanamento ⁽³⁾	dia	4	35,00	140,00
plantio grama e mudas nativas ⁽³⁾	dia	14	35,00	490,00
Custo Total - R\$				190.895,00
Custo por hectare - R\$				95.447,50

(1)Atualizar aos preços da GAMA; (2)Aluguel de retroescavadeira e trator de esteira; (3) Diária trabalhador rural

Fonte: Pesquisa realizada em mercados diversos e instituições de pesquisa (os valores devem ser adaptados ao mercado local, quando da elaboração do Projeto definitivo).

Custos de produção

O **Quadro 13.4** apresenta os custos envolvidos durante a produção.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 357
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 13.4 – Custo de produção de 1 ciclo de 8 meses por hectare de viveiro, em área total de 3 hectares e 2 hectares de viveiros – densidade 2 alevinos/m² (sobrevivência 90%) – Despesa¹ – Produtividade²

Componentes	Unidade	Quantidade	Preço jul/2012 (R\$ 1,00)	
			valor unitário	valor total
A – Custos Variáveis				30.407,31
1 - Insumos				26.654,40
alevino de tilápia	milheiro	40	100,00	4.000,00
calcário dolomítico	ton	2	100,00	200,00
adubos orgânicos	ton	10	120,00	1.200,00
ração comercial	kg	25.920	0,82	21.254,40
2 - Mão de obra				833,25
distribuição de calcário	diária	1	35,00	35,00
povoamento	diária	0,5	35,00	17,50
alimentação	diária	11,25	35,00	395,75
amostras dos peixes	diária	1	35,00	35,00
despesa	diária	10	35,00	350,00
operação de aeradores, controle de água e vistoria diária	diária	7,5	35,00	262,50
3 - Serviços Mecânicos				540,00
aeração	hora	1.800	0,30	540,00
4 - Outras despesas não previstas	%	1	28.027,65	280,27
5 - Custos Financeiros (4% aa)				752,99
Juro do custeio	%	2,66	28.307,92	752,99
6 – Despesas de comercialização				1.346,40
Previdência social	%	2,64		1.346,40
B – Custos Fixos				10.566,08
1 – Manutenção				1.013,15
infraestrutura	%	1	32.285,00	322,85
implantação de viveiros	%	1	69.030,00	690,30
2 – Depreciação		anos		1.917,13
equip. para aeração	vida útil	10	12.000,00	540,00
equip. de amost. e análise	vida útil	5	3.700,00	333,00
equip. para despesa	vida útil	5	5.150,00	463,50
infraestrutura de apoio	vida útil	25	32.285,00	581,13
3 – Impostos				300,00
ITR	%	0,5	60.000,00	300,00
4 – Remuneração do capital fixo (6% aa)				5.235,80
gastos iniciais	%	4	8.600,00	344,00
infraestrutura de apoio	%	4	32.285,00	1.291,40
máquinas/equipamentos	%	4	20.980,00	839,20
serviços de implantação	%	4	69.030,00	2.761,20
5 – Remuneração da terra (3% aa)	%	3	60.000,00	1.800,00
6 – Mão de obra fixa				300,00
Administração e gerência	S.M.	2	600,00	300,00
C – Custos Totais (CV + CF)				40.973,39
D – Dados para análise				

Componentes	Unidade	Quantidade	Preço jul/2012 (R\$ 1,00)	
			valor unitário	valor total
Custo variável		R\$/kg		2,81
Custo fixo		R\$/kg		0,98
Custo total		R\$/kg		3,79

Considerações finais

Concluído o cálculo dos custos de implantação e de produção de tilápia em viveiros escavados, pode-se observar que este ramo de atividade tem um investimento inicial relativamente alto, a começar pelo preço da terra, que é elevado. A preparação da infraestrutura e a aquisição de equipamentos também requerem altos investimentos.

Quando se compara o custo de produção com o preço de venda do peixe, percebe-se que os gastos são compensados com uma boa rentabilidade financeira desse agronegócio.

Pode-se observar no **Quadro 13.5** os resultados financeiros após um ciclo de engorda em um hectare de viveiro, em que a produção de 10.800 quilos de peixe vivo vendidos a R\$ 5,00 o quilo, a receita bruta é de R\$ 54.000,00.

Quadro 13.5 – Produção e receita bruta em um hectare de produção de tilápia

Espécie	Produção (kg)	Produção (kg/ha)	Preço de venda (R\$/kg)	Receita bruta (R\$)	Receita bruta (R\$/ha)
Tilápia	21.600	10.800	5,00	108.000,00	54.000,00

O preço de venda sugerido, de R\$ 5,00 por kg de tilápia, foi adotado com base em pesquisas em algumas regiões onde se cultiva essa espécie no Brasil. No entanto, é de fundamental importância que seja realizada uma pesquisa de mercado na região do Vale do Jequitinhonha, com o intuito de se apurar sua aceitação e as melhores formas de comercialização no mercado local.

O resultado financeiro da produção de tilápia, em um hectare de um ciclo produtivo, pode ser observado no **Quadro 13.6**, concluindo-se que a rentabilidade dessa atividade é atrativa, podendo, em algumas propriedades, ser superior à rentabilidade da atividade principal.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 359
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 13.6 – Resultado financeiro de um ciclo produtivo de tilápia em um hectare de lâmina d’água

Discriminação	Total (R\$)/há
Receita bruta	54.000,00
Custo total	40.973,39
Lucro líquido	13.026,61

É importante ressaltar que, como os projetos serão desenvolvidos pelos pescadores, o custo com a mão de obra será reduzido, além de vários materiais de consumo, que poderão ser aproveitados, como tarrafas, redes de arrasto, barco dentre outros.

Os dados aqui levantados podem e devem, ser atualizados de acordo com a realidade local da implantação do projeto, visando melhorar a acurácia dos coeficientes técnicos e econômicos do sistema.

Tanques-rede

Produção em tanques-rede

São estruturas flutuantes, de variados tamanhos e formas geométricas, delimitadas por telas ou redes, que permitem o confinamento de espécies de pescado, com fins lucrativos (**Figura 13.1**).

Estima-se que o investimento necessário para a produção de uma tonelada de peixe em tanques-rede seja da ordem de 30-40% daquele para viveiros convencionais. Este fato, aliado às altas produtividades que este sistema de criação de peixes pode proporcionar, tem sido responsável pela grande expansão que se tem observado no país (Bozano & Cirino, 1999).

Para produção de piscicultura em tanques-rede, é necessário atender alguns requisitos. Este tipo de criação pode ser realizado em reservatórios, barragens, rios, com profundidade mínima de 3 m.

O investimento necessário para iniciar o cultivo de peixes em tanques-rede aproveitando açudes já existentes é muito menor quando comparado à implantação de pisciculturas em tanques escavados (viveiros). Outra grande vantagem a ser considerada é o uso de açudes particulares para a piscicultura em tanques-rede onde é maior a facilidade de licenciamento ambiental do empreendimento, comparado à obtenção de outorga de uso da água e autorização para implantação e operação de cultivos em tanques-rede em águas públicas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 360
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------



Figura 13.1 – Tanques-rede em reservatórios de água

Qualidade da água

A existência de peixes e outras formas de vida é um forte indicativo da qualidade de uma fonte de água para piscicultura.

A exigência em temperatura depende da espécie de peixe e fase de desenvolvimento em que este se encontra (ovo, larva, pós-larva ou juvenil). As espécies tropicais normalmente apresentam ótimo crescimento à temperatura de 28-32°C.

Cinco pontos fundamentais devem ser considerados antes de iniciar o negócio:

- A definição da capacidade de produção dos açudes disponíveis;
- A identificação das espécies com potencial de cultivo e mercado;
- O levantamento dos possíveis mercados e preços de venda;
- A análise da viabilidade econômica da implantação do empreendimento;
- A capacidade de formar uma equipe de produção competente.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 361
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Definição da capacidade de produção

Açudes de vários tamanhos podem abrigar tanques-rede para a engorda de peixes. O mais adequado é concentrar o empreendimento em poucos açudes de maior porte do que pulverizar os tanques-rede em um grande número de açudes pequenos. Isso facilita a rotina da produção (alimentações, classificações e transferência de peixes) e diminui a necessidade de duplicar investimentos em infraestrutura e equipamentos (plataformas de manejo, barcos para a alimentação, estradas de bom acesso, poitas, iluminação para inibir roubos, entre outros). Também fica mais fácil prover vigilância para impedir roubos.

Por outro lado, deve-se levar em consideração que a qualidade da água para a piscicultura em grandes reservatórios é influenciada por um conjunto de variáveis que não se relacionam diretamente ao próprio sistema de cultivo. Na maioria dos casos, as alterações dos parâmetros físicos e químicos de qualidade de água são decorrentes das atividades desenvolvidas nas áreas adjacentes aos reservatórios, como por exemplo, a existência de resíduos de agroquímicos provenientes das atividades agropecuárias e do aporte de matéria orgânica e resíduos urbanos das cidades localizadas na região.

Escolhidos os açudes de melhor potencial, o empreendedor deve ter a real dimensão do que é possível produzir, dadas as limitações de área e renovação de água em cada um deles. Ou seja, precisa ter uma ideia da capacidade de produção dos açudes, sem que haja comprometimento da qualidade da água para o próprio cultivo e para outros usos a que ela se destina.

A área do açude e seu potencial de renovação de água são fatores importantes que determinam a biomassa segura, a capacidade de produção anual e o nível de alimentação seguro para se atingir esta produção. No **Quadro 13.7** são apresentadas recomendações quanto à capacidade de produção de peixes em tanques-rede em pequenos açudes, respeitando uma taxa de alimentação compatível com a manutenção de adequados níveis de oxigênio dissolvido na água.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 362
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 13.7 – Sugestão básica de capacidade de produção para início de implantação do cultivo de tanques-rede em açudes rurais, de acordo com os dados gerados com a planilha do livro “Cultivo de Peixe em Tanques-rede” (Ono e Kubitza, 2003)

Tamanho do açude em hectares (ha)	Renovação de água (%/dia)	Biomassa instantânea segura	Biomassa anual (t/ha/ano)	Nível de alimentação seguro (kg/ha/dia)
Até 5 ha	Zero	2 t/ha	5 a 7	20 a 30
	5 a 10%	4 t/ha	12 a 14	50 a 70
	10 a 20%	6 t/ha	16 a 18	80 a 100
	20 a 30%	8 t/ha	20 a 24	120 a 140
De 5 a 20 ha	Zero	2 t/ha	5 a 6	20 a 30
	5 a 10%	3 t/ha	8 a 10	40 a 50
	10 a 20%	5 t/ha	14 a 18	70 a 80
	20 a 30%	7 t/ha	20 a 24	100 a 120
De 20 a 40 ha	Zero	1 t/ha	2 a 4	10 a 15
	5 a 10%	2 t/ha	5 a 7	20 a 30
	10 a 20%	3 t/ha	8 a 10	40 a 50
	20 a 30%	5 t/ha	14 a 18	70 a 80

Quanto ao volume dos tanques-rede, a opção pela instalação de tanques-rede de grande volume deve-se ao fato do menor custo de investimento na fase de implantação do sistema produtivo (38% de economia/m³). A escolha pelos tanques-rede de pequeno volume leva em consideração: melhor desempenho dos peixes, maior capacidade de sustentação de biomassa por unidade de volume de água, renovação de água mais rápida (maior concentração de oxigênio dissolvido na água), menor acúmulo de matéria orgânica dentro do tanque-rede (redução dos efeitos tóxicos da amônia) e facilidade de manejo e despesca.

Para o desenvolvimento da análise da viabilidade da atividade será padronizado o cálculo do investimento do projeto de tanques-rede que corresponde à instalação de 120 tanques-rede de pequeno volume (tamanho 2,0m x 2,0m x 1,50m).

Sistema de produção em tanques-rede

O sistema produtivo de tilápia em tanques-rede compreende 3 tipos:

Sistema monofásico: Os peixes são criados em um único tanque-rede durante todo o ciclo de produção. Normalmente os alevinos são estocados com o peso entre 30 e 50g e despescados quando atingirem o peso comercial (500 a 8000 g). Assim, considerando-se a densidade inicial de 265 peixes/m³ e mortalidade próxima de 5%, a densidade final será de aproximadamente 250 peixes /m³.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 363
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

A desvantagem desse sistema é a dificuldade de encontrar alevinos com cerca de 40g no mercado, e os lotes não serem homogêneos, o que facilita as fugas.

Sistema bifásico: Na alevinagem (fase 1- cria) o produtor adquire 5000 alevinos de 1 g, que são criados em um berçário/bolsão de 4 m³, com malha entre 5 – 8mm, durante, durante 30 – 60 dias. Quando atingem peso entre 30-50g, são transferidos para quatro outros tanques-rede (fase 2 – recria e terminação) onde ficam até atingirem o peso comercial. É comum neste sistema a mortalidade atingir até 20% (15% no bolsão e 5% no tanque-rede), proporcionando densidade final de 252 peixes/m³.

Sistema trifásico: Neste sistema, o produtor realiza a fase de alevinagem (cria) de sua criação em berçário/bolsão, criando os alevinos de 1 g até 30-50g, nas condições de sistema bifásico. Logo após, transfere-os para dois outros tanques-rede, onde é realizada a recria (fase 2), no qual os peixes atingem peso médio de 200g, após 60 dias, com mortalidade próxima de 5%. Quando atingirem peso médio de 200 a 350 g, são transferidos para quatro outros tanques-rede de terminação (fase 3), onde serão despescados quando atingirem o peso comercial, portanto, neste esquema, considerando a mortalidade de 3% no período de 200-700g, a densidade final será de 245 peixes/m³, com biomassa aproximada de 170 kg/m³.

O percentual médio de tanques-rede destinados para as fases 1 e 2 é de 15% do número total de tanques da piscicultura, sendo, portanto, a maioria dos tanques-rede destinados para a fase de terminação ou engorda. Cada tanque-rede de engorda é povoado por peixes com tamanho uniforme e são encontrados tanques-rede com peixes de engorda em vários estágios de desenvolvimento visando à oferta escalonada de produção para o mercado consumidor. O arraçoamento é feito, em média, 5 vezes ao dia, sendo oferecida ração específica para cada estágio de desenvolvimento dos peixes (**Quadro 13.8**). O uso de ração de boa qualidade e alta digestibilidade, aliado a um programa alimentar eficiente contribui para o bom desempenho e saúde dos animais, além de reduzir a poluição do meio ambiente.

Considerando que um ciclo completo é de cinco meses e que a produção é escalonada, durante cinco meses consecutivos, 24 tanques-rede serão povoados até completar o total de 120 tanques-rede. Portanto, serão realizados cerca de cinco ciclos completos por ano.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 364
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

A biometria e o povoamento (incluindo a classificação e redistribuição dos peixes) são realizados 5 vezes durante o ciclo produtivo e essas operações utilizam a mão de obra do funcionário permanente e um diarista. A despesa é feita no final do ciclo produtivo e envolve, em média, a utilização de 1 funcionário permanente e 3 diaristas. O período estimado para despesa de 1 tanque-rede é de ½ hora e cada caminhão de transporte carrega por volta de 2 toneladas de peixes por viagem.

A manutenção dos tanques-rede compreende a retirada do excesso de alimento e peixes mortos, limpeza e reparo das telas e manutenção dos equipamentos, do barco e da balsa. A quantidade de peixes juvenis foi calculada levando-se em conta a taxa de mortalidade de cada sistema produtivo:

- a) tanque-rede 6m³ (taxa de mortalidade Fase 1, 10% e Fases 2 e 3, 5%);
- b) tanque-rede de 18m³ (taxa de mortalidade Fase 1, 15% e Fases 2 e 3, 10%) e a quantidade de ração baseada na taxa de conversão alimentar de 1:1,2 para tanque-rede de 6m³.

Quadro 13.8 – Recomendação de fornecimento de rações para Tilapia do Nilo, em diferentes fases de desenvolvimento em temperaturas de 25 a 26°C. (adaptado de Gontijo et al, 2008)

Peso médio inicial (g)	Peso médio final (g)	Exigências nutricionais (%PB)	Granulometria (mm)	Frequência diária	Ração diária (% da biomassa)
1,0	5,0	55	Pó	6	25
5,0	15,0	42	1 a 2	4	10
15,0	25,0	42	1 a 2	4	7,0
25,0	45,0	36	2 a 4	4	6,0
45,0	75,0	36	2 a 4	4	5,0
75,0	175,0	32	4 a 6	4	4,0
175,0	350,0	32	4 a 6	4	3,0
350,0	700,0	32	6 a 8	4	2,0

Para se realizar um bom manejo é preciso usar como apoio alguns materiais e equipamentos adequados ao trabalho, dentre os quais se destacam: barco, remos motor de popa, balsa, balanças, puçás, baldes, balaios, engradados, kit de análise de água, termômetro, oxímetro, pHmetro, disco de Secchi, aerador (depende do reservatório), freezer, cordas, arames, facas computador (uso em escritório) etc.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 365
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

O produtor deve estar ciente de que há um grande risco de se posicionar os tanques-rede nos locais mais profundos do açude, devido aos riscos de mistura ou desestratificação da coluna d'água. Portanto, para definir onde os tanques-rede devem ser posicionados, diversos aspectos merecem ser considerados. O primeiro deles é a necessidade de assegurar um espaço mínimo de pelo menos 1,0 m entre o fundo dos tanques-rede e o fundo do açude. Assim, para tanques-rede com 1,5 m de altura útil, estamos falando em locais com 2,5 m de profundidade. A maneira mais objetiva de selecionar o local (satisfeitas às exigências quanto à facilidade de acesso, investimento mínimo e segurança) é avaliar o perfil de oxigênio em profundidade nas áreas pré-selecionadas. Locais adequados são aqueles em que o oxigênio se mantém acima de 3mg/l no ponto equivalente a 70% da profundidade. Exemplificando, em um local com profundidade máxima de 5 m, o oxigênio dissolvido a cerca de 3,5 m de profundidade (70% de 5,0 m) deve ser, pelo menos, 3 mg/L. Isso diminui muito o risco de problemas de morte de peixes se houver a mistura da água do açude. O **Quadro 13.9** mostra uma relação entre a taxa de consumo e a temperatura da água no interior dos tanques.

Quadro 13.9 – Relação entre a taxa de consumo de ração e a temperatura da água no interior dos tanques-redes

Peso dos peixes (g)	29 a 32 °C		26 a 28 °C		22 a 26 °C		18 a 22 °C	
	Taxa (% PV)	Refeições diárias	Taxa (% PV)	Refeições diárias	Taxa (% PV)	Refeições diárias	Taxa (%PV)	Refeições diárias
1 a 10	10	4	10	4	8,0	3	6,0	2
10 a 25	8	4	8,0	4	6,0	3	4,0	2
25 a 100	3,0	3	4,0	3	3,0	2	2,0	1
100 a 330	2,5	2	3,0	3	2,5	2	2,0	1
300 a 600	1,5	2	2,0	2	1,5	1	1,0	1
600 a 1000	1,0	1	1,5	2	1,0	1	0,6	1

É importante que para a implantação de qualquer sistema de cultivo em piscicultura, deve-se ter muito cuidado com a escolha do local, qualidade e quantidade de água, variação da qualidade de água durante o dia, dentre outros fatores que devem ser rigorosamente avaliados.

A seguir foi feita uma simulação dos custos de implantação de um cultivo em tanques-rede.

Simulação de custos para implantação de cultivo em tanques-rede

Considerando uma capacidade de produção em 120 tanques-rede de pequeno porte (2 x 2 x 1,5 ou 6m³); densidade de estocagem (peixe/m³) de 250 peixes/m³.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 366
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Considerou um preço médio do milheiro de alevinos com 20 gramas de R\$ 120,00.

Os quadros a seguir mostram o resultado da simulação realizada.

Quadro 13.10 – Investimentos (ano zero)

Item	Qtde. ud.	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)	Investimento (%)
1. Projeto técnico	-	-	-	-
1.1. Levantamento de informações	1	800,00	800,00	0,4
1.2. Elaboração do projeto	1	3000,00	3.000,00	1,6
1.3. Acompanhamento da implantação	1	1000,00	1.000,00	0,5
1.4. Taxa de regularização do projeto	1	2000	2.000,00	1,1
Subtotal			6.800,00	3,7
2. Infraestrutura				
2.1. Berçário	10	150,00	1.500,00	0,8
2.2. Tanques-rede	120	1.000,00	120.000,00	64,6
2.3. Estrutura de fixação	1	3.500,00	3.500,00	1,9
2.4. Galpão	1	20.000,00	20.000,00	10,8
2.5. Balsa (10 m)	1	7.000,00	7.000,00	3,8
Subtotal			152.000,00	81,9
3. Equipamentos				
3.1. Barco	1	3.500	3.500,00	1,9
3.2. Motor	2	3.000	6.000,00	3,2
3.3. Oxímetro com termômetro	1	3.800	3.800,00	2,0
3.4. Balança	2	800	1.600,00	0,9
3.5. pHmetro	1	560	560,00	0,3
3.6. Mesa classificação	1	350	350,00	0,2
3.7. Disco de secchi	1	50	50,00	
3.8. Kit análise de água		2000	4.000,00	2,2
3.9. Puçás	4	60	240,00	0,1
3.10. Freezer (400L)	1	1500	1.800,00	2,7
3.11. Outros	1	5000	5.000,00	14,5
Subtotal			26.900,00	100
Total			185.700,00	

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 367
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 13.11 – Custos de produção e retorno de capital

Especificação	Unidade	Qtd./ano	Preço unit (R\$)	Total no ano (R\$)
1. CUSTO DE PRODUÇÃO				
1.1. Custo operacional efetivo				
1.1.1. Mão de obra permanente contratada	meses	24	620,00	14.880,00
Subtotal				14.880,00
1.1.2. Alevinos	milheiros/ano	360	120	43.200,00
Subtotal				43.200,00
1.1.3. Alimentação	kg/ano	25.920,00	0,82	106.272,00
Subtotal				106.271,00
1.1.4. Energia e combustível				
Combustível	L/ano	150	2,7	10.125,00
Energia	média/mês	260	0,50	3.250,00
Subtotal				13.375,00
1.1.5. Impostos indiretos				
Encargos trabalhistas (35%)	R\$/ano			2.604,00
Funrural (2,7%)	R\$/ano			8.100,00
Subtotal				10.704,00
Custo operacional efetivo				188.430,00
1.2. Custo Operacional Total				
1.2.1. Custo operacional efetivo	R\$/ano			188.430,00
1.2.2. Depreciação anual	R\$/ano			17.640,00
Custo operacional total	R\$/ano			206.070,00
2. Renda bruta				
2.1. Peixe vivo padrão (700g)	Kg/ano	22.668,00	5,0	567.000,00
2.2. Peixe vivo padrão (700g)		22.668,00	3,5	396.900,00
3. Índices econômicos	unidade	Quantidade		
3.1. Lucro	R\$/ano	186.185,00		
3.2. Retorno do capital	R\$/ano	205.954,60		
3.3. Taxa de retorno do capital	%	110,14		
3.4. Ponto de equilíbrio da produção	kg	60.204,11		
3.5. Ponto de equilíbrio preço	R\$/kg	1,86		
3.6. Período de recuperação do capital (PCR)	Ano	1 ano		

*Alguns dados foram omitidos por falta de informações confiáveis neste primeiro momento, de elaboração de pré-projeto.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 368
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

13.6 Bibliografia Relacionada

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Custo e Rentabilidade da Produção de Tilápia (*Oreochromis spp.*) em Tanque-rede no Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, Safra 2004/05. Informações Econômicas, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 63-69, mar.2006.

GONTIJO, V. P. M. et al. Cultivo de tilápias em tanques-rede. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 44 p. (Boletim Técnico, 86).

MARTINS, C. V. B. et al. Avaliação da piscicultura na região Oeste do Estado do Paraná. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, n. 27, v. 1, p. 77-84, 2001.

ONO, E. A.; KUBTZA F. Cultivo de peixes em tanquesrede. 3. ed. rev. amp. Jundiaí: Esalq, 2003. 111 p.

SABBAG, O. J. et al. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. Custos e @gronegocio, Recife, v. 3, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br>>. Acesso em: 8 jul. 2008.

SCORVO FILHO, João Donato. Avaliação técnica e econômica das piscigranjas de três regiões de São Paulo. Dissertação (Doutorado em Aquicultura) – Programa de Pós-Graduação em Aquicultura. Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 369
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

13.7 Ficha-Resumo

Ação Programática H: Desenvolvimento da pesca ou aquicultura

Programa de Ação 6: Pesca e aquicultura

Justificativa: O desafio de se atingir o desenvolvimento sustentável tem levado os sistemas produtivos a buscarem um equilíbrio entre os aspectos ambientais, econômicos e sociais. Com a evolução da questão ambiental e considerando as condições hídricas apresentadas pelo Brasil, o cultivo racional de organismos aquáticos, apresenta-se como atividade economicamente emergente, a competir pelo recurso água com inúmeras outras atividades. Atualmente, esta atividade encontra-se diante do desafio de moldar-se ao conceito de sustentabilidade, o que implica em agregar novos valores aos conceitos que movem as pesquisas e práticas do setor.

A pesca extrativista descontrolada, comprometeu o estoque pesqueiro dos rios e mares em todo o mundo, levando ao declínio da produção de pescado e, conseqüentemente, elevação dos preços praticados. Assim, a tendência dessa atividade é reduzir-se cada vez mais, abrindo oportunidades para o crescimento da produção de peixes em cativeiro. Para o sucesso na criação, é imprescindível dispor de conhecimentos biológicos e zootécnicos básicos, que explorem ao máximo o potencial da espécie cultivada.

Com a atividade em franco crescimento, a piscicultura também favorece o surgimento e crescimento de outras atividades, como as de indústrias de rações, equipamentos e outros insumos, além das de processamento de pescado e transporte de peixes vivos.

A maioria dos cultivos continua sendo desenvolvida em propriedades de pequenos produtores rurais, que ainda a têm como atividade complementar. No entanto, está em crescimento, com novas áreas sendo implantadas.

O cultivo de peixes cresce a cada dia, como importante atividade econômica por permitir planejar a atividade e conseguir a renda prevista, e, comparativamente com as existentes em outras atividades agropecuárias, reduzir o nível de incerteza. Assim a piscicultura continua crescendo no Brasil.

Objetivos e Metas: Incrementar a segurança alimentar e melhorar a renda das famílias de colonos na bacia do rio Pardo através da prática de piscicultura comunitária em sistemas de viveiros de derivação e tanques-rede, utilizando espécies exóticas (tilápia) e/ou nativas da região.

Descrição Sucinta: Os novos tempos conduzem a uma profunda mudança de paradigmas (equidade e eficiência), tendo o desenvolvimento sustentável como conceito angular. Para que o desenvolvimento seja considerado sustentável, é necessário que simultaneamente produza benefícios econômicos, sociais e ambientais duradouros, de forma a não comprometer a qualidade de vida das gerações futuras.

Desta forma, além de seus objetivos econômicos, a atividade pode contribuir para o meio ambiente e ao mesmo tempo promover a qualidade de vida para o produtor, torna-se necessário então, a utilização de forma consciente, dos recursos disponíveis nas propriedades. Para isso, sugere-se dar ênfase aos sistemas de produção baseados em tilápias e/ou peixes autóctones, em viveiros escavados, com controle total de abastecimento e escoamento de água, exercendo o máximo aproveitamento da água de cultivo e tratamento de seus efluentes, bem como a produção em tanques-rede, respeitando os limites da área de cultivo em apenas

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 370
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

1% da área total de espelho d'água do reservatório, utilizando tecnologias de baixo requerimento energético e investimento, relativamente, pequeno.	
Prazo de Execução: 2 anos	Prioridade: Baixa
Estimativa de Custos: custo para o ciclo de 8 meses (R\$ 396.900,00)	Execução: Curto Prazo
Instituições Responsáveis: Associação de Pescadores Locais; IGAM; e CBHPA1.	

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 371
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

14 AÇÃO PROGRAMÁTICA 2 - ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 372
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO**14 AÇÃO PROGRAMÁTICA 2 - ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS**

14.1	Introdução	375
14.2	Gestão de Recursos Hídricos.....	375
14.2.1	Conceitos	375
14.3	Contexto do Desenvolvimento.....	376
14.4	Justificativas.....	377
14.5	Objetivos	380
14.6	Metas	380
14.7	Metodologia e Descrição do Programa	381
14.7.1	Definições dos Dados	381
14.7.2	Requisitos funcionais.....	385
14.7.3	Estrutura Analítica do Projeto.....	389
14.7.4	Arquitetura	391
14.7.5	Proposta de plataforma de desenvolvimento	392
14.7.6	Base de Dados.....	392
14.7.7	Importação e Exportação de dados	396
14.7.8	Carga de dados	396
14.7.9	Relatórios.....	397
14.7.10	Ambiente de homologação.....	397
14.8	Recursos Humanos e Materiais.....	397
14.8.1	A Equipe	397
14.8.2	Atividades da Equipe	399
14.9	Instituições Envolvidas	400
14.10	Cronograma estimado de Execução.....	400
14.11	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento	403
14.12	Legislação Aplicável	405
14.13	Acompanhamento e Avaliação	405

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	373

14.14	Bibliografia Relacionada	405
14.15	Ficha-Resumo	406

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 14.1 – SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS	379
FIGURA 14.2 - MÓDULOS E FUNÇÕES	386
FIGURA 14.3 - ESQUEMA DE ARQUITETURA CLIENTE / SERVIDOR.....	391

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	374

14.1 Introdução

Este documento visa orientar o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que permita a gestão das águas da bacia do RIO PARDO (PA1) além de propor a tecnologia a ser empregada, dimensionar a equipe e apresentar uma estimativa de custos necessários à elaboração e implantação deste projeto de sistema de gestão.

O Sistema de Informações de Recursos Hídricos (**SIRH**) tem como objetivo permitir a promoção, monitoramento e alertas sobre os diferentes cenários hídricos, também disponibiliza um conjunto de filtros de forma a tornar acessíveis ao meio técnico e à sociedade as informações quanti-qualitativas referentes aos recursos hídricos, inclusive os seus usos, visando facilitar o seu processo de gestão. Através de indicadores possibilita o acompanhamento da implantação dos programas e objetivos estratégicos. Após um período de tempo pré estabelecido seus dados são atualizados para comparação da realização dos objetivos estratégicos. Estes indicadores são apresentados em forma de gráficos e tabelas.

14.2 Gestão de Recursos Hídricos

14.2.1 Conceitos

A gestão de recursos hídricos é uma atividade voltada para a formulação de princípios e diretrizes, o preparo de documentos orientadores e normativos, a estruturação de sistemas gerenciais e a tomada de decisões que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

O processo de gestão dos recursos hídricos é constituído por uma política de recursos hídricos, que dispõe sobre os princípios doutrinários que conformam os desejos sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle e proteção dos recursos hídricos; por um modelo de gerenciamento dos recursos hídricos, que estabelece a organização administrativa e funcional necessária para gerir os recursos hídricos; e por um sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, que é o conjunto de organismos, agências e instalações governamentais e privadas estabelecidas com o

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	375

objetivo de executar a política de recursos hídricos através do modelo de gerenciamento adotado.

Por fim, o controle minucioso da situação das águas e sua divulgação para a sociedade permite um acompanhamento evolutivo de seu uso atual e futuro bem como auxilia no mapeamento de sua disponibilidade para seus usuários ou potenciais usuários.

14.3 Contexto do Desenvolvimento

A Política Recursos Hídricos (PRH) tem como objetivo declarado assegurar, para as gerações atuais e futuras, disponibilidade de água em quantidade, qualidade e regime satisfatórios. Adota o paradigma da gestão participativa e descentralizada embasado nos seguintes fundamentos (art. 1º da Lei 3.870/97):

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

A gestão participativa dos recursos hídricos envolve um processo de mobilização social com o objetivo de garantir a participação popular nas ações e decisões relacionadas ao uso e conservação dos recursos hídricos.

Esta gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Este projeto tem como objetivo o fornecimento de suporte ao processo de gestão da bacia hidrográfica do Rio Pardo (PA1) através da publicação de informações gerenciais de

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	376

forma contínua, ampla e não restrita a especialistas, de forma colaborativa com os principais stakeholders envolvidos no processo de gestão.

14.4 Justificativas

As diversas tentativas de implementação dos instrumentos de gestão da política de Recursos Hídricos tem se deparado com a dificuldade de quando não raro construí-los e torná-los operacionais na fase consecutiva.

Motivos diversos tem obstado a plena operacionalização destes instrumentos, dentre os quais podemos citar:

Falta de capacidade operacional dos órgãos gestores: poucos funcionários responsáveis por grandes áreas;

Falta de continuidade na implementação dos instrumentos da Política, especialmente os Planos Diretores de Recursos Hídricos, que não tem sua revisão realizada de forma continuada;

Falta de alinhamento entre os instrumentos de planejamento e os instrumentos de mandato e controle;

Falta de acompanhamento da implementação dos projetos mediante a concretização dos cenários formulados nos planos;

Dificuldade de cognição por parte dos Comitês de Gerenciamento, acerca de variáveis e indicadores – quando os mesmos existem;

Dificuldade, ainda persistente em alguns casos, de compreender a bacia hidrográfica como unidade de gestão;

Dificuldade de atualização contínua ou ausência plena de informações consideradas estratégicas para a gestão.

Observa-se que os principais obstáculos apresentados acima tem seu cerne num processo que esbarra no fluxo de informações básicas necessárias para implementação do processo de gestão.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	377

Não foi por qualquer motivo que o Legislador, baseando-se em critérios técnicos instituiu o sistema de informações como um dos instrumentos da Política de Recursos Hídricos, nas diversas esferas da federação.

A **Figura 14.1**, a seguir, ilustra como seria teoricamente perfeito o funcionamento do fluxo de informações caso não existissem as barreiras do mundo real, motivadas pela falta de cultura gerencial, despreparo e objeção ao acesso à informação, problema não restrito à área de recursos hídricos.

Por outro lado, uma nova regra se instaura à revelia dos obstáculos de acesso à informação, proporcionados por plataformas de redes sociais que integram diversas mídias em tempo real.

Facebook, Google, Amazon, operadoras de telefonia e fabricantes de aparelhos celulares tem se aliado com vistas ao fornecimento de serviços e produtos cada vez mais surpreendentes. E é neste ponto que vem a pergunta: - Por que não fazer uso destas plataformas no processo de gestão.

As consultorias e os gestores ainda não se atentaram de que a informação estática chegou ao fim por se tornar facilmente obsoleta e inservível para o processo ao qual ela se destina.

Nem tampouco sua alimentação e fornecimento deve ser restrita a expertos em sistemas de informação espaciais. Vivemos num momento propício ao acesso e compartilhamento de informações, onde as palavras mais conhecidas nas redes sociais são “compartilhar”, “enviar”, “meus locais”, “favoritos”.

Ferramentas de acesso ao sistema de posicionamento global por satélite (GNSS) e à navegação on-line também são acessíveis por qualquer aparelho celular ligado à rede.

A Wiki também ataca nos flancos provendo plataformas colaborativas de dicionários, enciclopédias, blogs.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	378

Nunca antes o mundo se viu tão conectado. Mesmos nas cidades mais distantes, onde a cobertura por sistemas de telefonia celular são precárias, o email se torna uma ferramenta amplamente difundida – conforme verificado durante a execução deste projeto.

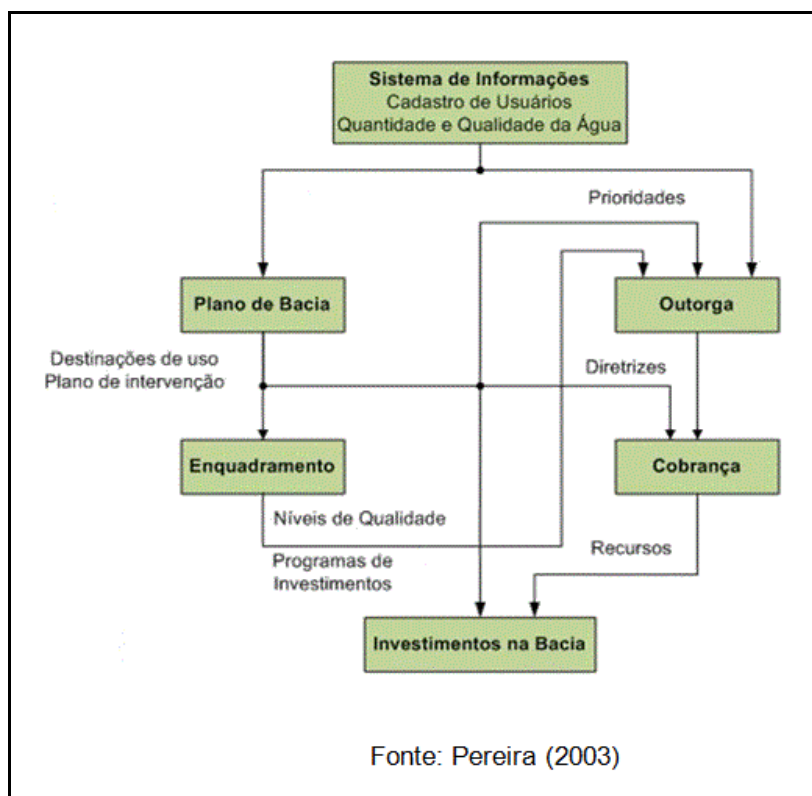


Figura 14.1 – Sistema de Informações de Recursos Hídricos

Diante do exposto, esse projeto advém da necessidade de se disponibilizar um sistema de compartilhamento de informações para a gestão de recursos hídricos que possam ser visualizados de forma simplificada e atualizados continuamente de forma colaborativa em níveis diferenciados de acesso, de acordo com os grupos de informações.

Propõe-se a utilização de plataformas eficientes e adotadas pelo senso comum, no intuito de facilitar o seu compartilhamento e acesso às informações pertinentes à gestão de recursos hídricos na bacia do Rio Pardo (PA1).

Pretende-se, com isso criar - pelo acesso à informação – um processo decisório que garanta os interesses dos principais envolvidos e interessados na gestão das águas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 379
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

14.5 Objetivos

O objetivo deste documento é orientar o desenvolvimento de uma ferramenta computacional de gestão de águas da bacia do Rio Pardo (PA1). Propõe dimensionamento de equipe e custos necessários sua elaboração.

O SIRH é uma sistema de gerenciamento da bacia do Rio Pardo (PA1) que visa agrupar, informar, alertar e atualizar dados e informações sobre os recursos hídricos envolvidos neste plano de trabalho.

O sistema deverá possuir informações abrangentes, vinculando dados ligados à disponibilidade hídrica e uso das águas a dados físicos e sócio-econômicos, que será desenvolvido com o objetivo de proporcionar ao usuário o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água bem como seu planejamento. O sistema deverá agregar informações referentes à hidrografia, características físicas ambientais tais como uso do solo, tipos de solos, chuva, dados sócio-econômicos diversos, referenciando localidades da região, população, atividades econômicas, caracterização dos recursos hídricos em termos de qualidade e quantidade, dados de chuva e água subterrânea.

14.6 Metas

O SIRH deverá se constituir como instrumento de suporte às atividades de gerenciamento dos recursos hídricos no âmbito da administração estadual, bem como ser um sistema de referência e catalogação dos dados e informações relacionados à gestão dos recursos hídricos da bacia supra citada.

Este sistema permitirá, através da tecnologia da informação, mapear, divulgar e atualizar dados sobre a bacia em questão no qual permita aos interessados conhecer sobre sua gestão de águas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	380

14.7 Metodologia e Descrição do Programa

A definição das funções básicas do sistema SIRH foi baseado nas informações mais importantes necessárias para o mapeamento das áreas envolvidas na bacia em questão. Através da análise de modelos já existentes juntamente com os requisitos básicos solicitados no termo de referência e com a necessidade de se ter um maior controle gerencial dos dados.

14.7.1 Definições dos Dados

As definições dos dados que se seguem aplicam-se ao domínio de desenvolvimento do SIRH.

Tipos de Dados

Em função da estrutura de organização interna dos dados adota-se a seguinte nomenclatura adaptada:

- **Dados Espaciais:**

São aqueles dados e informações intrinsecamente associados a algum tipo de coordenada que os caracterizam e identificam relativamente a outras entidades localizadas no mesmo sistema coordenado. Estes dados caracterizam-se pela sua representação pictórica georeferenciada. São exemplos destes a cartografia sistemática, os mapas, as imagens de satélite, de radar etc.

- **Dados Tabulares:**

São aqueles dados e informações que resultam de medições ou definições. Embora a sua ocorrência no espaço permita uma melhor qualificação e quantificação das mesmas, o seu valor intrínseco prescinde da dimensão espacial. São exemplos destes os cadastros de usuários, de estações de monitoramento, as séries de dados monitorados etc.

- **Dados Documentais:**

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	381

São dados e informações resultantes da organização física e da estruturação lógica, computadorizada ou não, dos relatórios técnicos, legislação, planos, projetos, inventários, obras, editais, gravações de vídeo e som, etc.

Dados Intrínsecos e Extrínsecos

Uma característica das bases de dados dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos é a sua abrangência. A água é bem de consumo final ou intermediário na quase totalidade das atividades humanas. A sua demanda depende da distribuição, no tempo e no espaço, das populações e de suas atividades produtivas. Por outro lado, a sua disponibilidade, em quantidade e qualidade, é afetada no tempo e no espaço por fatores climáticos, fisiográficos e decorrentes das interferências humanas. Assim, os insumos necessários à sua gestão acabam por envolver a quase totalidade dos dados e informações existentes no Estado.

No entanto para boa parte desses dados e informações, muitas vezes imprescindíveis para o desenvolvimento das atividades de gestão dos recursos hídricos, a definição dos processos de coleta, armazenamento, manutenção e disponibilização dos mesmos não estão no contexto das atribuições da SRH.

Neste sentido, os dados a serem armazenados na base de dados do SIRH podem ser definidos como:

- **Intrínsecos:** São os dados e informações necessários ao desenvolvimento das atividades de gestão dos recursos hídricos e cuja definição dos processos de coleta, consistência, armazenamento e disponibilização dos mesmos são de responsabilidade da SRH, no âmbito da administração estadual, independentemente da mesma ser ou não a entidade coletora destes dados e informações. Exemplos deste tipo de dado seriam o cadastro de rios e os dados hidrológicos.
- **Extrínsecos:** São os dados e informações necessários ao desenvolvimento das atividades de gestão dos recursos hídricos, sendo que para estes não cabe a SRH, no âmbito da administração estadual, a responsabilidade da padronização dos processos de coleta,

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	382

consistência, armazenamento e disponibilização dos mesmos. Estes dados criam uma relação de dependência entre a BDI do SIRH e as bases de dados (informatizadas ou não) de outras instituições responsáveis pela aquisição e disponibilização dos mesmos. Exemplos deste tipo de dado seriam os dados populacionais e fundiários.

Unidades de Síntese dos Dados

Os dados necessários para o gerenciamento dos recursos hídricos abrangem aqueles oriundos dos levantamentos socioeconômicos, dos levantamentos sobre recursos hídricos superficiais e dos levantamentos sobre recursos hídricos subterrâneos. Estes três grupos de dados caracterizam-se por possuírem espaços geográficos distintos para síntese dos seus vários atributos, conforme identificado a seguir:

- **Levantamentos Socioeconômicos:** Têm como unidades de síntese de seus atributos, em geral, os espaços geográficos definidos pela divisão político-administrativa do país, ou seja, os municípios, as microregiões dos estados, as mesorregiões dos estados, os estados da federação, as regiões do país e o próprio país. Este conjunto de unidades de síntese define diferentes níveis de agregação da informação, sendo o município e o país, respectivamente, a menor e a maior unidade de síntese do conjunto. Todas as unidades de síntese maiores resultam da agregação das unidades de síntese menores de forma unívoca (por exemplo, uma microregião resulta da agregação de um grupo definido de municípios).
- **Levantamentos sobre Recursos Hídricos Superficiais:** Têm como unidades de síntese de seus atributos, em geral, os espaços geográficos definidos pelas bacias hidrográficas de diferentes ordens e/ou trechos destas, ou seja, as Unidades de Planejamento das Bacias Hidrográficas – UPs (bacias de ordem “n”), as bacias estaduais (bacias de segunda ordem) e as bacias nacionais (bacias de primeira ordem).

Este conjunto de unidades de síntese define diferentes níveis de agregação da informação, sendo a UP e a bacia nacional, respectivamente, a menor e maior unidade de síntese do conjunto. Todas as unidades de síntese maiores resultam da agregação das unidades de

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	383

síntese menores de forma unívoca (por exemplo, uma bacia estadual resulta da agregação de um grupo definido de UPs).

- Levantamentos sobre Recursos Hídricos Subterrâneos: Têm como unidades de síntese de seus atributos, em geral, os espaços geográficos definidos pelas bacias hidrogeológicas. Estas unidades de síntese, em geral, não comportam subdivisões.

Planos de Informações – Pis

Um plano de informação (PI) se constitui no espaço geográfico (UPs, bacias hidrográficas, municípios, micro-regiões etc) sobre o qual o usuário do sistema centraliza o seu foco de interesse. A seleção de um plano de informação define o universo dos dados espaciais, tabulares, documentais que estará disponível para o usuário do sistema naquela instância. Estes dados poderão resultar da composição daqueles referentes a um mesmo conjunto de unidades de síntese ou da associação daqueles referentes a diferentes conjuntos de unidades de síntese. Um exemplo da primeira situação seria a determinação do atributo “população” no plano de informação “microrregião”, o qual pode ser obtido pela composição (soma) das populações dos municípios que a integram. A segunda situação ocorreria na determinação do mesmo atributo para o plano de informação “Bacia Hidrográfica”. Neste caso seria necessário estabelecer algum tipo de associação entre a bacia hidrográfica em questão e os municípios que a integram, parcialmente ou totalmente, de modo a se obter o percentual da população de cada município na citada bacia.

Aplicações Geográficas

Uma aplicação geográfica é formada pelo conjunto de dados (espaciais, tabulares e documentais), conceitos (métodos, processos e critérios) e operadores (aritméticos, lógicos e espaciais) necessários para modelagem de uma realidade e sua localização espacial. Um modelo digital de terreno (MDT), por exemplo, constitui-se em uma aplicação geográfica que agrega todos os elementos necessários (curvas de nível, pontos cotados, algoritmo geoestatístico, etc) para a criação de uma representação digital de uma determinada área. A representação gráfica do MDT (plana ou tri-dimensional), os mapas

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	384

de declividade do terreno, de corte-aterro para projeto de estradas e barragens, entre outros, se constituem em dados espaciais conforme definido anteriormente.

14.7.2 Requisitos funcionais

Estes requisitos definem as funções e componentes que devem estar presentes no produto final.

O sistema SIRH deverá possuir um usuário administrador interno no qual criará os novos usuários administradores. A partir deste ponto o usuário administrador interno não deverá mais ser utilizado. Usuários administradores poderão criar novos usuários administradores e colaboradores, mantendo o registro de quem os criou.

A seguir é apresentado as diretrizes de desenvolvimento do SIRH:

- O sistema deverá ter uma interface nos padrões WEB;
- Possuir um tempo rápido às resposta solicitadas;
- Controle em nível de acesso para usuários cadastrados;
- Descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- Coordenação unificada do sistema;
- Acesso aos dados e informações, sem autenticação, garantido a toda a sociedade;
- Importação e exportação dos dados em diversos formatos;
- Apresentação dos dados geográficos através da ferramenta **Google Maps**.

Módulos Operacionais

O sistema SIRH deverá levar em conta um conjunto de atividades agrupadas em módulos. Tais módulos deverão ter acessados suas funcionalidades através de um controle de permissão de acesso definido pelo usuário gestor.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	385

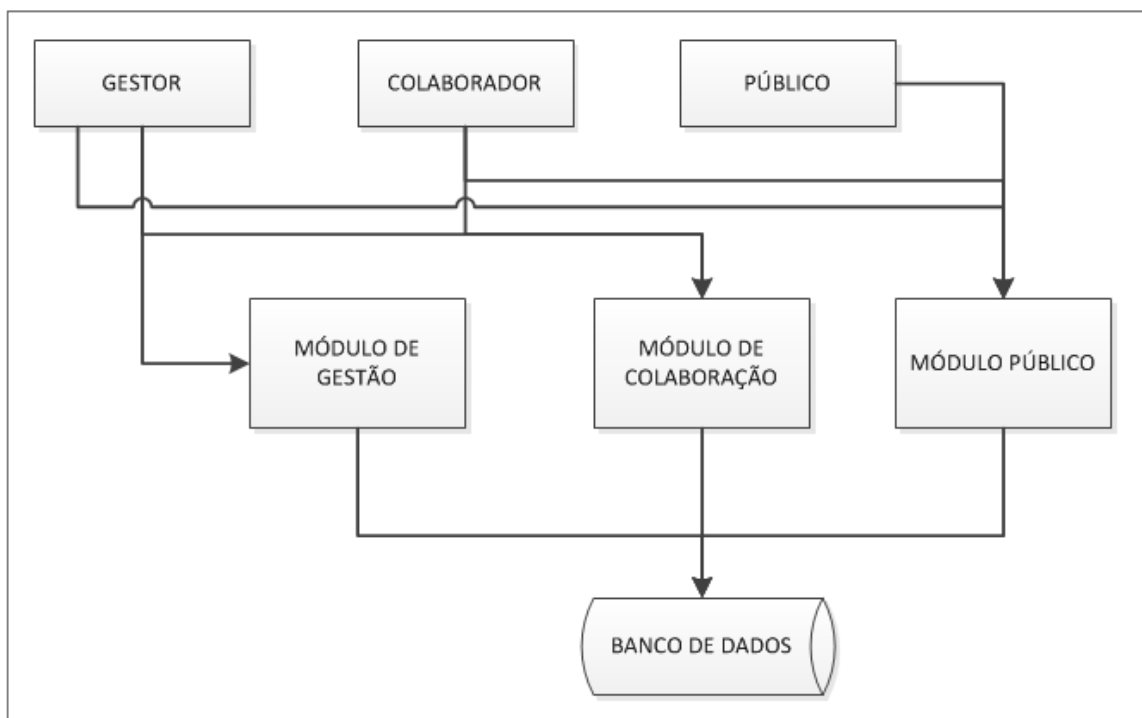


Figura 14.2 - Módulos e funções

Modularizar o sistema permitirá definir uma ordem de desenvolvimento bem como minimizar impactos referentes às mudanças que possam ocorrer provenientes de ajustes e implementações.

Deverá estar dividido em 3 módulos, sendo eles:

- **Gestão:** Módulo que permite controlar o cadastro de usuários, obras hídricas, colaboradores, perfil de acesso, atualização de indicadores e liberação de informações para divulgação.
- **Colaborativo:** Módulo acessado por usuários do tipo 'colaborador' capaz de atualizar os dados disponíveis no sistema através de inclusão de novas informações nos cadastros existentes no sistema.
- **Público:** Módulo que permite aos usuários anônimos acessarem determinadas informações sobre a bacia cadastrada no sistema. Permite também que sejam acessados

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 386
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

filtros de pesquisa, a fim de localizar rapidamente uma informação específica, bem como acessar informações diversas vinculadas à bacia.

Cadastro de usuários

São usuários do SIRH todos os usuários que possuem acesso em um dos três módulos do sistema. Estes usuários estão divididos em 2 níveis:

Usuários catalogados: São os usuários criados dentro do sistema com definição de seu respectivos níveis de permissão de acesso. Estes usuários possuirão acesso a determinadas áreas restritas do sistema.

Usuários anônimos: São os usuários sem identificação no sistema. Estes usuários acessam as áreas que não possuem restrição de acesso definida. Entende-se por qualquer usuário não autenticado que esteja efetuando consulta dos dados cadastrados no sistema.

Módulo de Gestão

O módulo de gestão do sistema tem a finalidade de controlar e gerenciar os cadastros básicos e auxiliares necessários para o controle interno e externo o sistema. Os cadastros que deverão compor este módulo são:

- Usuários;
- Colaboradores;
- Perfil de Acesso;
- Obras Hídricas;
- Ações de Compensação Ambiental;
- Indicadores;
- Metas e Objetivos Estratégicos;
- Andamento e Atingimento das Metas e Objetivos;
- Mesorregiões e Municípios;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	387

Módulo de Colaboração

A colaboração visa permitir que usuários no qual possuam o perfil de colaborador possam registrar e alterar determinadas informações no sistema. Através deste ambiente colaborativo estes usuários serão co-responsáveis pela informação inserida no sistema. Todos os registros colaborativos deverão ser aprovados pelo gestor do SIRH para serem listados nas pesquisas.

O colaborador poderá inserir e alterar as seguintes informações:

- Situação da Bacia;
- Demanda da Bacia;
- População;
- Potencialidade e Disponibilidade Hídrica;
- Áreas de Conflitos;
- Impactos e Riscos Ambientais;
- Uso do Solo;
- Agricultura;
- Pecuária;
- Arquivos (eletrônicos) envolvidos;

Módulo Público

O acesso ao módulo público permite aos usuários não cadastrados no sistema, como a população em geral, efetuar pesquisas da bacia e sua respectiva situação e atividades próximas.

O usuário anônimo poderá efetuar as seguintes operações:

- Acesso à página de apresentação do sistema;
- Acesso aos métodos de pesquisas inseridas no sistema;
- Acesso à tela de ajuda e orientação sobre o uso deste sistema;
- Pesquisa da bacia e através de filtros obter suas atividades, população, situação entre outras informações vinculadas à bacia em questão;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	388

- Acesso aos dados complementares como população, uso do solo, impactos ambientais e arquivos relacionados;
- Acesso à página de metas e objetivos definidos e atingidos.

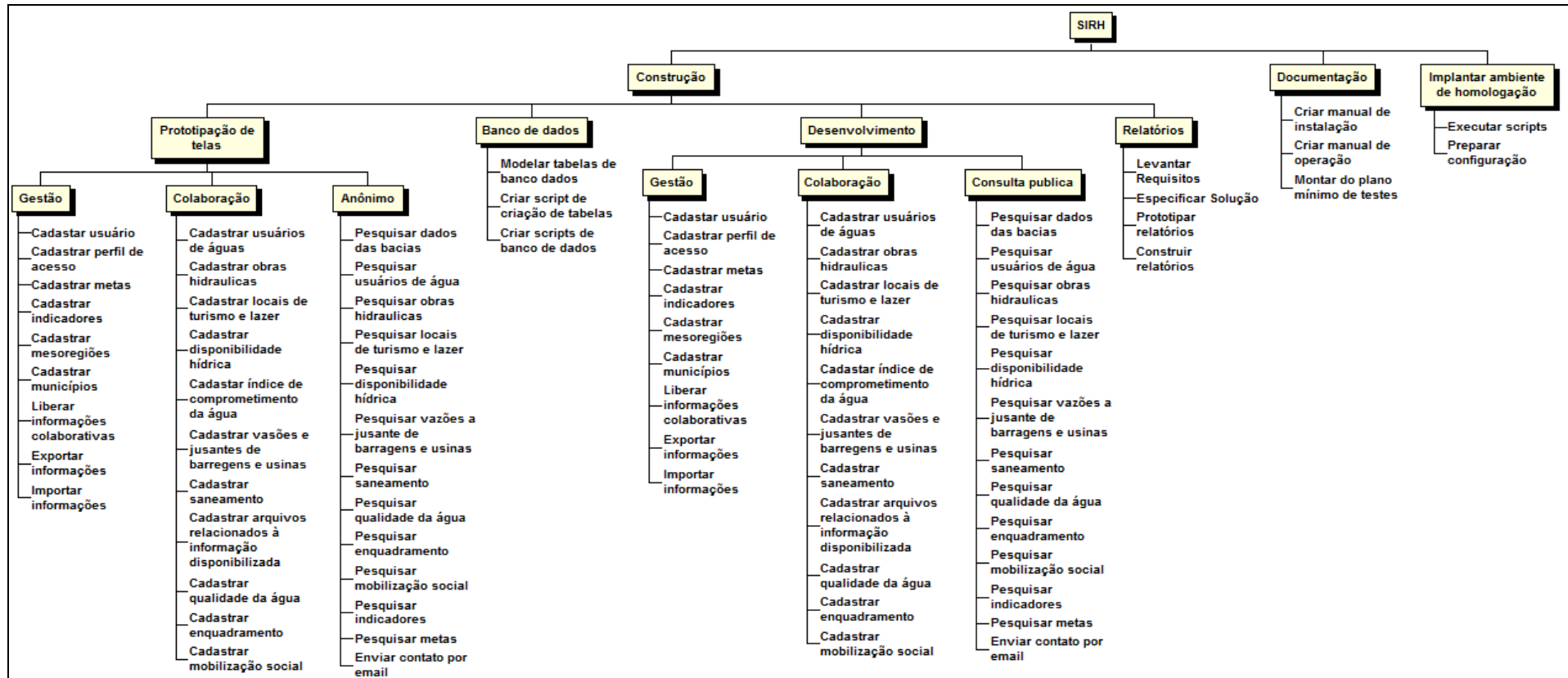
14.7.3 Estrutura Analítica do Projeto

Para atingir as metas de gestão, colaboração e pesquisa dos dados da bacia é apresentado abaixo a decomposição mínima do trabalho a ser executado em partes manejáveis. Esta decomposição, comumente chamada EAP, visa identificar os elementos terminais ou entregáveis.

Para este projeto destacam-se os elementos abaixo para composição dos entregáveis:

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	389

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 390
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

14.7.4 Arquitetura

A arquitetura aqui comentada visa criar um cenário para um bom entendimento da demanda solicitada. Tem o objetivo de fornecer elementos para o entendimento e construção do sistema. A definição final da arquitetura, tecnologia e linguagem de desenvolvimento deverá ser definida pelo desenvolvedor da aplicação após a análise dos requisitos levantados neste documento bem como requisitos adicionais. O software operacional e hardware de controle dos equipamentos também deverão ser observados durante a análise dos requisitos. Levantamentos adicionais deverão ser levados em conta para a definição da infra estrutura a ser utilizada. Para atender usuários de diferentes regiões e plataformas, o sistema deve atender aos padrões WEB, no qual será interpretado pelo Browser do cliente.

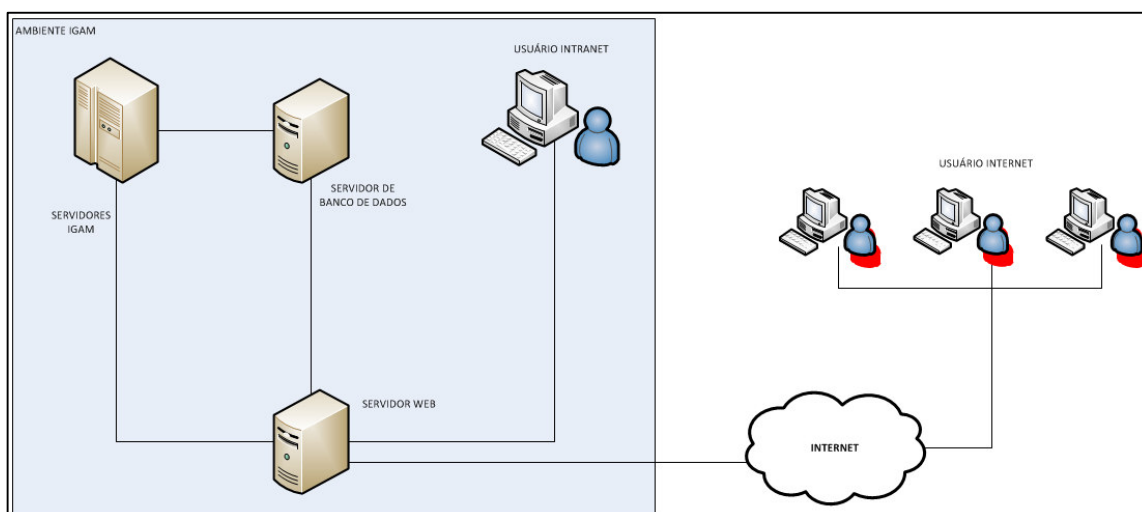


Figura 14.3 - Esquema de arquitetura Cliente / Servidor

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 391
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

14.7.5 Proposta de plataforma de desenvolvimento

Para fins de entendimento segue uma proposta das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do SIRH:

- Servidor de aplicação: Windows 2008 R2 WEBSERVER
- Servidor de banco de dados: SQL Server 2008 / 2010
- Ferramenta de desenvolvimento: Visual Studio 2010 C#
- Plataforma de uso: WEB - ASP.NET
- Expor as consultas disponíveis através de **WCF - Windows Communication Foundation**. Windows Communication Foundation (WCF) é um modelo de programação unificado criado pela Microsoft que visa a construção de aplicações orientadas a serviços (Service Oriented Architecture). Esta forma de disponibilização dos dados permitirá que outros sistemas possam obter, dinamicamente e a qualquer momento, os dados disponibilizados no sistema SIRH.

14.7.6 Base de Dados

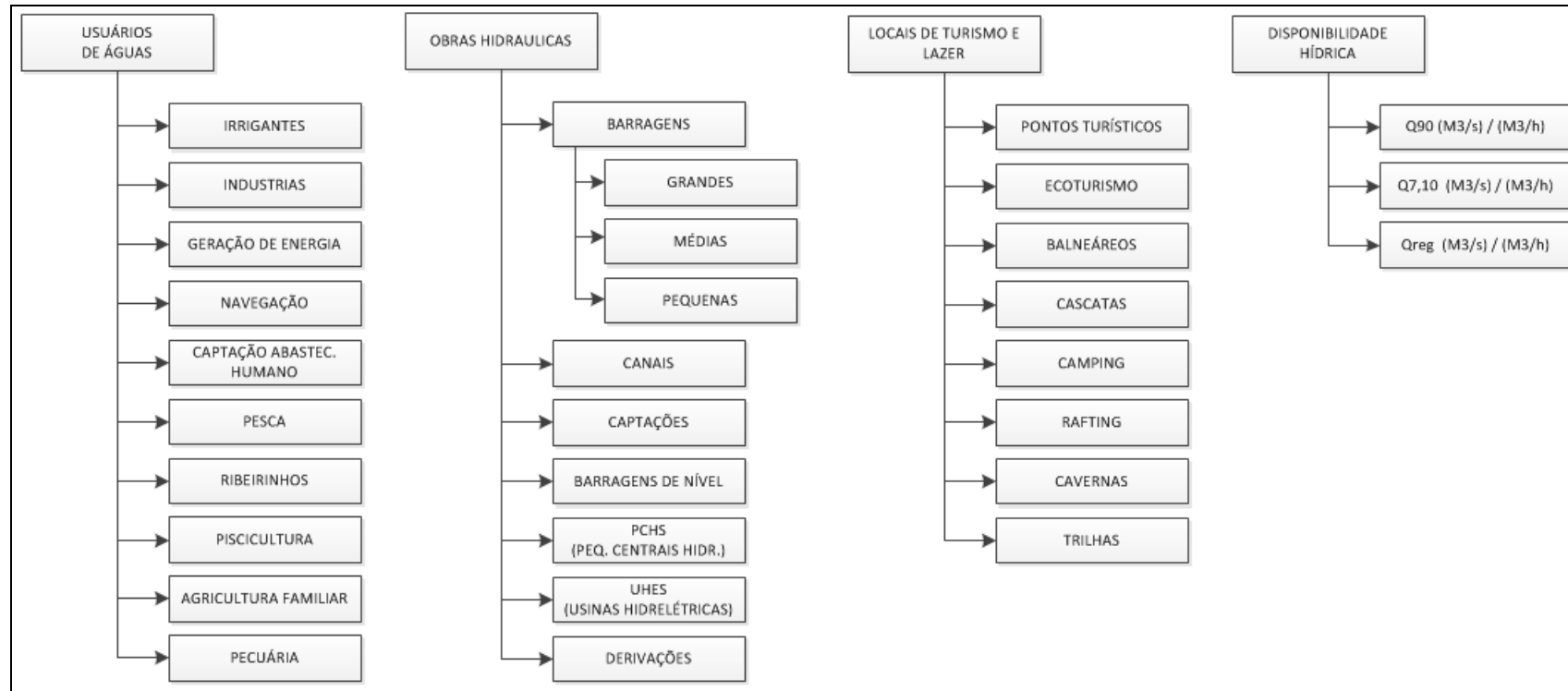
O objetivo da base de dados é armazenar e catalogar os dados necessários ao suporte e execução dos processos de gerenciamento e visualização das informações.

A base dados deverá contemplar a estrutura das informações abaixo apresentadas para serem utilizadas entre as áreas de **Gestão, Colaboração e Acesso Público**.

Pressupõe-se que todas as informações relatadas abaixo possuem suas respectivas coordenadas georeferenciadas para que seja obtida sua localização espacial.

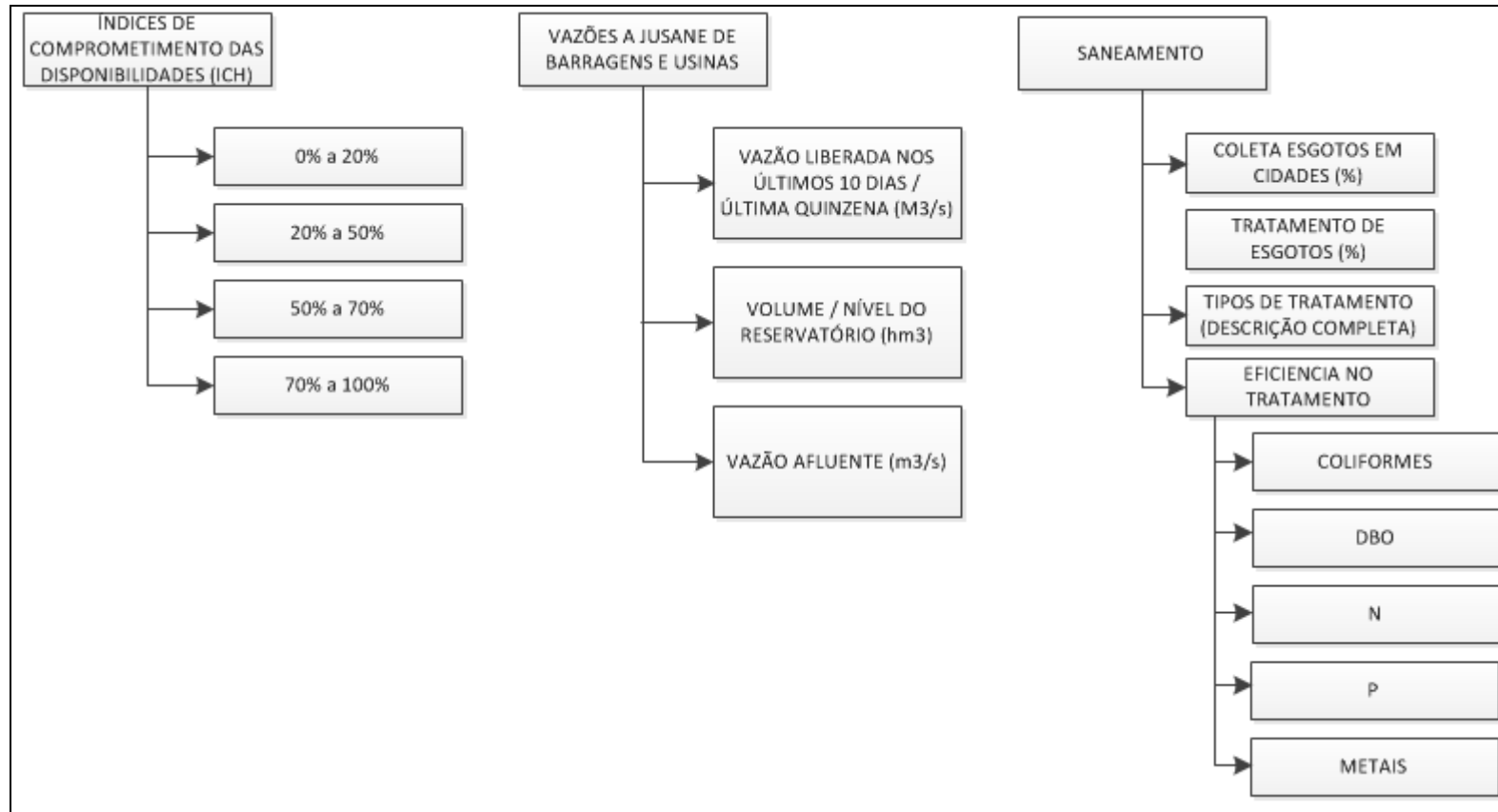
Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	392

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



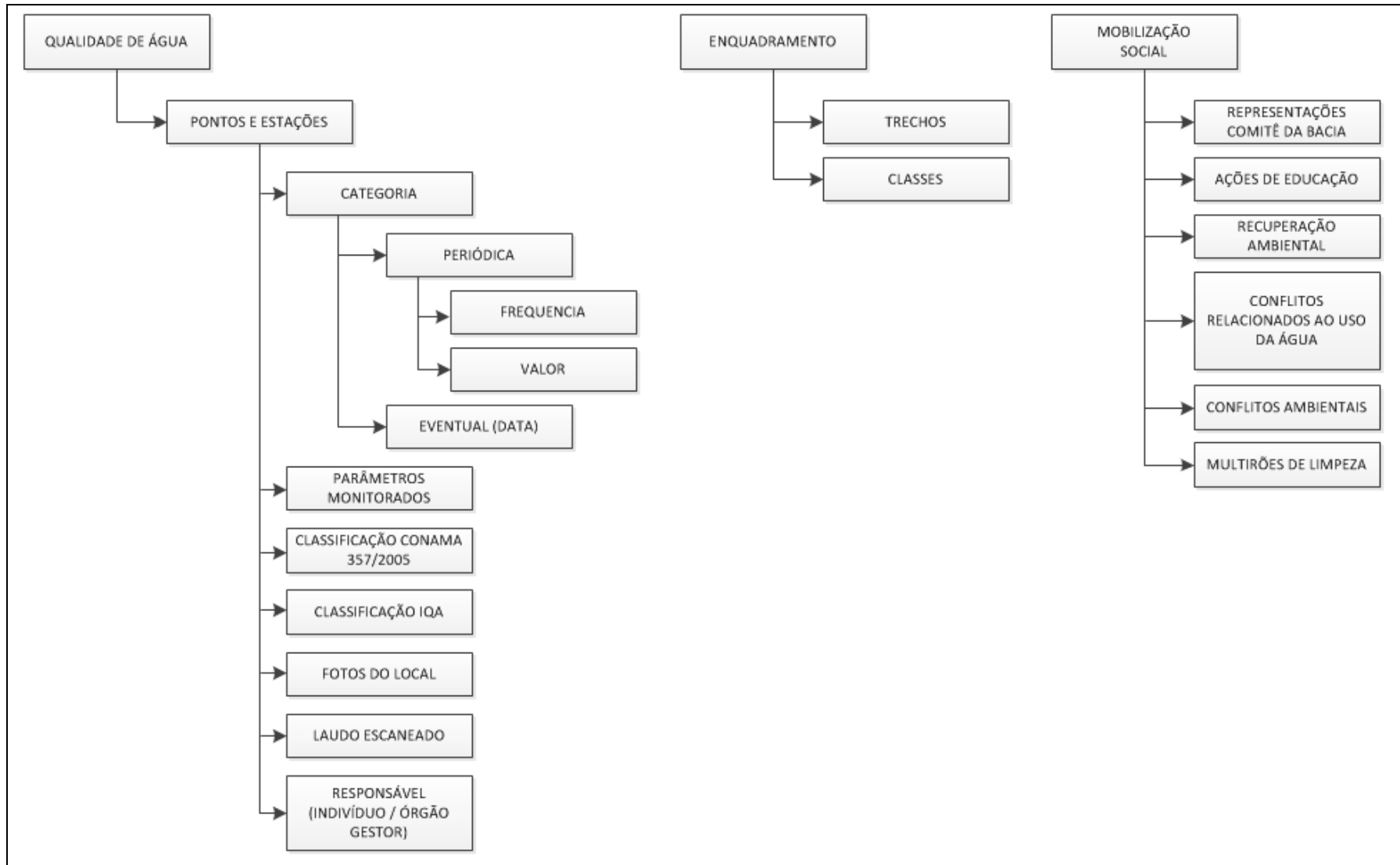
Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 393
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 394
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



Usuários

Somente os usuários cadastrados no Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGDB) com acesso ao banco de dados do sistema poderá ser utilizado para executar as ações permitidas à manutenção dos dados do SIRH.

Requisitos do modelo de dados

O banco de dados disponibilizado para gerir as informações do SIRH deverá armazenar dados documentais, espaciais, tabulares e links de modo que permita a clara localização das informações não apenas pelo sistema mas também pelo administrador de banco de dados (DBA).

Os dados deverão ser estruturados na forma de um banco de dados relacional e possuir integridade referencial entre as tabelas envolvidas no relacionamento das informações.

14.7.7 Importação e Exportação de dados

O usuário do tipo gestor deverá ter uma tela no qual ofereça facilidades no manuseio das informações em seu estado bruto no qual permita executar :

- Importação de dados de outros órgãos através de formatos diversos como XML, XLS, TXT, CSV entre outros.
- Execução de cópias dos dados em arquivo externo através filtros como período, situação, conflitos, uso do solo, entre outros.
- Exportação dos dados em diversos formatos como XML, XLS, TXT, CSV entre outros.

14.7.8 Carga de dados

Para inicialização do sistema deverá ser possível efetuar uma carga inicial de dados básicos para o correto funcionamento do sistema. Informações como municípios serão inseridas via carga inicial de dados. Esta carga no BDI poderá ser efetuada através de script ou outro mecanismo de carregamento de dados.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	396

14.7.9 Relatórios

O sistema deverá permitir ao usuário gestor o mecanismo de extração de relatórios das informações inseridas no banco de dados do sistema. Esta extração será efetuada através de uma tela de geração de relatórios no qual poderá ser selecionado o grupo de informações e filtros adicionais como período e localidade entre outras informações.

14.7.10 Ambiente de homologação

Deverá existir um ambiente de homologação no qual permita ao órgão demandante deste sistema executar os testes necessários na identificação e teste de todas as funcionalidades disponibilizadas no sistema.

O servidor de homologação deverá possuir configuração similar utilizado no servidor de produção, inclusive com atualizações constante dos registros existentes em produção, para que seja possível simular situações muito próximas das que encontrará no seu dia a dia.

14.8 Recursos Humanos e Materiais

O objetivo desta Ação Programática surgiu da necessidade de identificar os profissionais necessários e habilitados para construção desta ferramenta computacional. Desse modo, a preocupação desta AP é com a estimativa de equipe e custos necessários para realizar a contratação de Consultoria Especializada para elaboração deste projeto.

14.8.1 A Equipe

A consultoria a ser contratada deverá dispor de profissionais de suporte e desenvolvimento e estar devidamente capacitada para identificar e transformar as necessidades operacionais dos usuários em processos computacionais de forma clara garantindo o bom desenvolvimento do sistema e mantendo a mesma visão das metas e objetivos do sistema para todos os envolvidos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	397

Para dar suporte ao desenvolvimento do sistema segere-se os seguintes perfis técnicos:

Analista de Sistemas

- Conhecimentos em análise e projeto orientado a objetos com a utilização da notação UML;
- Conhecimentos em Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) ORACLE e SQLSERVER;
- Conhecimentos no modelo computacional do tipo Cliente-Servidor;
- Conhecimentos do ambiente WEB;
- Conhecimentos em programação em JAVA, .NET, HTML, CSS e XML.

Analista de Requisitos

- Conhecimentos em análise e projeto orientado a objetos com a utilização da notação UML;
- Conhecimentos em levantamento de requisitos , elaboração de especificações funcionais elaboração de testes funcionais e execução de testes funcionais;
- Conhecimento em iImplantação de funcionalidades e acompanhamento pós-implantação.

Analista Programador

- Conhecimentos aprofundados em linguagem de programação em JAVA, .NET, HTML, DHTML, JavaScript, CSS e XML;
- Conhecimento em linguagem estruturada de banco de dados PL-SQL e SQL-ANSI;
- Amplo conhecimento de arquiteturas WEB e padrões de protocolo HTTP, HTTPS e FTP;
- Conhecimento no framework jQuery e jQueryUI.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	398

Web Designer

- Profundos conhecimentos em HTML, Tableless, CSS e padrões W3C;
- Conhecimento do pacote Adobe para tratamento de gráfico (Dream Weaver, Photoshop, Fireworks e Flash).

Técnico em Geoprocessamento

- Conhecimentos no uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG);
- Conhecimentos em cartografia sistemática (hidrografia, estradas, geopolítica etc) e temática (uso e ocupação do solo, aptidão agrícola etc);
- Conhecimentos em técnicas de sensoriamento remoto;
- Conhecimentos no uso dos softwares ARCVIEW®, MICROSTATION® e AUTOCAD®.

14.8.2 Atividades da Equipe

A equipe de suporte e desenvolvimento do sistema deverá estar capacitada para transmitir as informações de forma clara aos desenvolvedores, garantindo que todos tenham uma única visão dos objetivos do desenvolvimento. As atividades da equipe são:

- Utilizar canais específicos de comunicação com todas as partes interessadas no sistema;
- Organizar pautas e agendas das reuniões de verificação de requisitos;
- Documentar os procedimentos do sistema;
- Controlar a qualidade das informações para evitar erros e atrasos no cronograma;
- Acompanhar e avaliar o processo de desenvolvimento do sistema;
- Validar os protótipos avaliando a conformidade dos mesmos com os requisitos especificados;
- Negociar alterações de requisitos durante o desenvolvimento do projeto;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	399

- Planejar e conduzir a implantação do sistema;
- Avaliar os impactos do sistema sobre aspectos culturais da instituição bem como avaliar a necessidade de treinamento dos usuários finais;
- Analisar a documentação fornecida pelo desenvolvedor.

14.9 Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas na implementação desta Ação Programática são Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Comitê da Bacia do Rio Pardo (PA1), as prefeituras arredores da bacia, Ornizações Não Governamentais (ONGs) e os usuáeios das águas da bacia.

14.10 Cronograma estimado de Execução

A seguir apresentamos uma estimativa de **1440 horas** necessárias para o desenvolvimento do projeto SIRH dentro das características sugeridas anteriormente. A forma como será estruturada a equipe de levantamento e desenvolvimento influenciará diretamente no prazo total gasto para execução das tarefas. E equipe definida nesta estimativa está composta por :

- 1 Gerente de Projetos;
- 1 WebDesigner;
- 2 Desenvolvedores;
- 1 DBA;
- 1 Analista de requisitos / testes;
- 1 Técnico em Geoprocessamento (GeoTécnico);

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	400

A estimativa abaixo possui atividades intercaladas a fim de melhor utilizar os recursos e tempos:

Nome da tarefa	Duração	Nome do recurso
SISTEMA SIRH	180 dias	
Reunião de alinhamento	1 dia	Gerente
Levantamento de requisitos	3 dias	Analista
Construção	169 dias	
Prototipação de telas	63 dias	
Gestão	20 dias	
Cadastrar usuário	2 dias	Web Designer
Cadastrar perfil de acesso	2 dias	Web Designer
Cadastrar metas	2 dias	Web Designer
Cadastrar indicadores	2 dias	Web Designer
Cadastrar mesoregiões	1 dia	Web Designer
Cadastrar municípios	1 dia	Web Designer
Liberar informações colaborativas	2 dias	Web Designer
Exportar informações	4 dias	Web Designer
Importar informações	4 dias	Web Designer
Colaboração	24 dias	
Cadastrar usuários de águas	2 dias	Web Designer
Cadastrar obras hidráulicas	3 dias	Web Designer
Cadastrar locais de turismo e lazer	2 dias	Web Designer
Cadastrar disponibilidade hídrica	2 dias	Web Designer
Cadastrar índice de comprometimento da água	2 dias	Web Designer
Cadastrar vazões e jusantes de barragens e usinas	2 dias	Web Designer
Cadastrar saneamento	3 dias	Web Designer
Cadastrar arquivos relacionados à informação disponibilizada	2 dias	Web Designer
Cadastrar qualidade da água	2 dias	Web Designer
Cadastrar enquadramento	2 dias	Web Designer
Cadastrar mobilização social	2 dias	Web Designer
Acesso Público	19 dias	
Pesquisar dados da bacia	1 dia	Web Designer
Pesquisar usuários de água	1 dia	Web Designer
Pesquisar obras hidráulicas	1 dia	Web Designer
Pesquisar locais de turismo e lazer	1 dia	Web Designer
Pesquisar disponibilidade hídrica	1 dia	Web Designer
Pesquisar vazões a jusante de barragens e usinas	2 dias	Web Designer
Pesquisar saneamento	2 dias	Web Designer
Pesquisar qualidade da água	1 dia	Web Designer
Pesquisar enquadramento	2 dias	Web Designer

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 401
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Nome da tarefa	Duração	Nome do recurso
Pesquisar mobilização social	2 dias	Web Designer
Pesquisar indicadores	2 dias	Web Designer
Pesquisar metas	2 dias	Web Designer
Enviar contato por email	1 dia	Web Designer
Apresentação do protótipo	1 dia	Analista / GeoTécnico
Ajustes finais do protótipo	2 dias	Web Designer
Banco de dados	8 dias	
Modelar tabelas de banco dados	2 dias	DBA
Criar script de criação de tabelas	1 dia	DBA / GeoTecnico
Criar scripts de banco de dados	2 dias	DBA
Reunião de alinhamento	1 dia	Gerente
Interagir com administrador de dados do cliente	1 dia	DBA
Interagir com área de arquitetura	1 dia	DBA
Desenvolvimento	75 dias	
Gestão	22 dias	
Cadastrar usuário	2 dias	Desenvolvedor 1
Cadastrar perfil de acesso	2 dias	Desenvolvedor 1
Cadastrar metas	2 dias	Desenvolvedor 1
Cadastrar indicadores	3 dias	Desenvolvedor 1
Cadastrar mesoregiões	2 dias	Desenvolvedor 1
Cadastrar municípios	2 dias	Desenvolvedor 1
Liberar informações colaborativas	3 dias	Desenvolvedor 1
Exportar informações	3 dias	Desenvolvedor 1
Importar informações	3 dias	Desenvolvedor 1
Colaboração	27 dias	
Cadastrar usuários de águas	2 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar obras hidraulicas	2 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar locais de turismo e lazer	2 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar disponibilidade hídrica	2 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar índice de comprometimento da água	2 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar vasões e jusantes de barreagens e usinas	3 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar saneamento	3 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar arquivos relacionados à informação disponibilizada	3 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar qualidade da água	3 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar enquadramento	2 dias	Desenvolvedor 2
Cadastrar mobilização social	3 dias	Desenvolvedor 2
Acesso Público	26 dias	
Pesquisar dado da bacia	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar usuários de água	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar obras hidraulicas	2 dias	Desenvolvedor 1

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 402
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Nome da tarefa	Duração	Nome do recurso
Pesquisar locais de turismo e lazer	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar disponibilidade hídrica	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar vazões a jusante de barragens e usinas	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar saneamento	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar qualidade da água	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar enquadramento	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar mobilização social	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar indicadores	2 dias	Desenvolvedor 1
Pesquisar metas	2 dias	Desenvolvedor 1
Enviar contato por email	2 dias	Desenvolvedor 1
Homologação do desenvolvimento	3 dias	Analista/GeoTécnico
Relatórios	17 dias	
Levantamento Requisitos	3 dias	Desenvolvedor 2
Especificação da Solução	2 dias	Desenvolvedor 2
Prototipação de relatórios	3 dias	Desenvolvedor 2
Aceite do documento de protótipo	1 dia	Desenvolvedor 2
Construção dos relatórios	5 dias	Desenvolvedor 2
Homologação pela área QA	3 dias	Desenvolvedor 2
Homologação	1 dia	
Testes integrados	1 dia	Desenvolvedor 1
Documentação	4 dias	
Criar manual de instalação	1 dia	Desenvolvedor 2
Criar manual de operação	1 dia	Desenvolvedor 2
Montagem do plano mínimo de testes	1 dia	Desenvolvedor 2
Homologação da documentação	1 dia	Analista
Implantação em servidor homologação	2 dias	
Execução de scripts	1 dia	DBA
Preparação da configuração	1 dia	Desenvolvedor 1

14.11 Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A composição estimada dos custos para implementação dos serviços previstos nesta Ação Programática são apresentados como segue.

Estima-se que para este projeto o custo de desenvolvimento se enquadre conforme o perfil dos profissionais abaixo, levou-se em consideração o total de **1440 horas** de trabalho dispostas em **140 dias** (redução de 40 dias utilizando 2 desenvolvedores) através de tarefas intercaladas dos recursos:

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	403

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Profissional	Nível de experiência	Valor Hora	% Particip.	Custo total (R\$)
1 Gerente de Projetos	Sênior	65,00	10%	9.360,00
1 Desenvolvedor WEB	Pleno	40,00	20%	11.520,00
1 Desenvolvedor WEB	Sênior	50,00	25%	18.000,00
1 WebDesigner	Pleno	32,00	15%	6.912,00
1 DBA	Pleno	54,00	10%	7.776,00
1 GeoTécnico	Pleno	30,00	5%	2.160,00
1 Analista de requisitos	Sênior	43,00	15%	9.288,00
Custo de desenvolvimento do projeto				65.016,00

Dentre as possíveis fontes de financiamento para execução deste projeto destacam-se as listadas a seguir (verbas federais, estaduais ou municipais).

Orçamento Geral da União com ou sem contrapartida dos estados/municípios;

Recursos próprios dos estados ou dos municípios;

Fundo Nacional do Meio Ambiente;

Recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD;

Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

Dentre os principais Órgãos Gestores podemos destacar o Ministério das Cidades, a Agência Nacional de Água, Fundação Nacional de Saúde, o BIRD, Ministério do Meio Ambiente, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES; o principal agente operador/financeiro é a Caixa Econômica Federal; e os principais agentes promotores/executores são os governos municipais/estaduais, as concessionárias de abastecimento de água e esgoto, as comunidades interessadas, os comitês e agências de bacia, entre outros.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 404
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

14.12 Legislação Aplicável

Dentre as leis que apresenta uma relação direta ou indireta com esta Ação Programática, podem-se destacar as descritas a seguir:

- Lei nº 11.445/07: Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico;
- Lei nº 13.199/99: Dispõe sobre a política estadual de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.433/97: Institui a política nacional e cria o sistema nacional de gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Lei 6.938/81: Dispõe sobre a política nacional de Meio Ambiente

14.13 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação da execução das atividades relacionadas ao desenvolvimento deste projeto deve acompanhado pelas entregas apresentadas na EAP (estrutura analítico do projeto), ou seja, é necessário verificar se a elaboração e aprovação das fases do projeto estão atendendo aos prazos especificados e a qualidade desejável. Outra questão é a gestão financeira dos recursos adquiridos, ou seja, devem-se realizar os pagamentos de acordo entregáveis/ executados, conforme especificado.

14.14 Bibliografia Relacionada




ANA – Agência Nacional de Águas. ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Panorama Nacional, ANA/ENGEORPS/COBRAPE, 2010.

ANA – Agência Nacional de Águas. ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água – Resultados por Estado, ANA/ENGEORPS/COBRAPE, 2010.

ANA – Agência Nacional de Águas. Dados do ATLAS Brasil: Abastecimento Urbano de Água, disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	405

14.15 Ficha-Resumo

  			
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1			
Ação Programática 2: Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos			
Programa de Ação 7: Ampliação da Base de Conhecimentos			
<p>Justificativa: As diversas tentativas de implementação dos instrumentos de gestão da política de Recursos Hídricos tem se deparado com a dificuldade de quando não raro construí-los e torná-los operacionais na fase consecutiva. Motivos diversos tem obstado a plena operacionalização destes instrumentos, dentre os quais podemos citar: falta de capacidade operacional dos órgãos gestores: poucos funcionários responsáveis por grandes áreas, falta de alinhamento entre os instrumentos de planejamento e os instrumentos de mandato e controle e falta de acompanhamento da implementação dos projetos mediante a concretização dos cenários formulados nos planos.</p> <p>Diante do exposto, esse projeto advém da necessidade de se disponibilizar um sistema de compartilhamento de informações para a gestão de recursos hídricos que possam ser visualizados de forma simplificada e atualizados continuamente de forma colaborativa em níveis diferenciados de acesso, de acordo com os grupos de informações.</p> <p>Propõe-se a utilização de plataformas eficientes e adotadas pelo senso comum, no intuito de facilitar o seu compartilhamento e acesso às informações pertinentes à gestão de recursos hídricos na bacia dos afluentes mineiros do rio Pardo (PA1). Pretende-se, com isso criar – pelo acesso à informação – um processo decisório que garanta os interesses dos principais envolvidos e interessados na gestão das águas.</p>			
<p>Objetivos e Metas: Orientar o desenvolvimento de uma ferramenta computacional de gestão de águas da bacia do PA1. Propõe o dimensionamento de equipe e custos necessários sua elaboração. O SIRH é uma sistema de gerenciamento da bacia do PA1 que visa agrupar, informar, alertar e atualizar dados e informações sobre os recursos hídricos envolvidos neste plano de trabalho. O sistema deverá possuir informações abrangentes, vinculando dados ligados à disponibilidade hídrica e uso das águas a dados físicos e socioeconômicos, que será desenvolvido com o objetivo de proporcionar ao usuário o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água bem como seu planejamento.</p> <p>Dentre suas metas o SIRH deverá se constituir como instrumento de suporte às atividades de gerenciamento dos recursos hídricos no âmbito da administração estadual, bem como ser um sistema de referência e catalogação dos dados e informações relacionados à gestão dos recursos hídricos da bacia supracitada.</p>			

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	406

Descrição Sucinta: Esta AP visa orientar o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que permita a gestão das águas da bacia PA1, além de propor a tecnologia a ser empregada, dimensionar a equipe e apresentar uma estimativa de custos necessários à elaboração e implantação deste projeto de sistema de gestão.

O Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH) tem como objetivo permitir a promoção, monitoramento e alertas sobre os diferentes cenários hídricos, também disponibiliza um conjunto de filtros de forma a tornar acessíveis ao meio técnico e à sociedade as informações quanti-qualitativas referentes aos recursos hídricos, inclusive os seus usos, visando facilitar o seu processo de gestão. Através de indicadores possibilita o acompanhamento da implantação dos programas e objetivos estratégicos. Após um período de tempo pré-estabelecido seus dados são atualizados para comparação da realização dos objetivos estratégicos. Estes indicadores são apresentados em forma de gráficos e tabelas.

Prazo de Execução: 15 anos

Prioridade: Média

Estimativa de Custos: R\$ 65.016,00

Execução: Longo Prazo

Instituições Responsáveis:

SEDRO; SEMAD; IGAM; ARSAE; e Prefeituras Municipais.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	407

15 AÇÃO PROGRAMÁTICA 3 – COMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 408
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO

15 AÇÃO PROGRAMÁTICA 3 – COMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	408
15.1 Justificativa	412
15.2 Objetivos.....	413
15.3 Metas.....	413
15.4 Metodologia.....	414
15.4.1 Expansão da rede de monitoramento quantitativo.....	414
15.4.2 Expansão da rede de monitoramento qualitativo	422
15.5 Inter-Relação com outros Programas	429
15.6 Recursos Humanos e Materiais	429
15.7 Instituições Envolvidas	434
15.8 Cronograma Físico de Execução.....	434
15.9 Estimativa de Custos e possíveis Fontes de Financiamento	434
15.10 Legislação Aplicável e Bibliografia Relacionada.....	436
15.11 Acompanhamento e Avaliação	436
15.12 Especificações	436
15.13 Ficha-Resumo.....	438

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	409

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 15.1 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS INVENTARIADAS NA BACIA PA	416
FIGURA 15.2 – CALHA TIPO PARSHALL COM FUNDO RASO.....	418
FIGURA 15.3 - EXEMPLO DE CALHA PARSHALL, CONSTRUÍDA EM MADEIRA, PARA ESTIMATIVA DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA PARA DIMENSIONAMENTO DE PEQUENO BARRAMENTO PARA FINS DE IRRIGAÇÃO, EM ALAGOAS.	419
FIGURA 15.4 – MAPA COM O LOCAL DE INSTALAÇÃO DA ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICA E CALHAS PARSHALL SUGERIDAS.....	421
FIGURA 15.5 - PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA DO IGAM.....	423
FIGURA 15.6 – PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO APROVADA PELO CBH-PA1 VERSUS TRECHO CRÍTICO SIMULADO NA CENA 2012 (ATUAL).	424
FIGURA 15.7 – PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA PROPOSTO	427

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 15.1 – POSTO FLUVIOMÉTRICOS INVENTARIADOS NA BACIA PA1.....	415
QUADRO 15.2 - RECOMENDAÇÕES DE DENSIDADES MÍNIMAS DE ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS	417
QUADRO 15.3 – DESCRIÇÃO DOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS SUGERIDOS.....	420
QUADRO 15.4 – TRECHOS EM DESCONFORMIDADE	426
QUADRO 15.5 - RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DA REDE QUANTITATIVA NA BACIA PA1	430
QUADRO 15.6 – EQUIPE DA FASE 1: CALIBRAÇÃO DO MODELO	432
QUADRO 15.7 – MATERIAL NECESSÁRIOS PARA A FASE 1 E FASE 2	432
QUADRO 15.8 – MATERIAL E EQUIPAMENTOS - FASE 1	432
QUADRO 15.9 – ALUGUEL DE VEÍCULOS E DESLOCAMENTO - FASE 1	432
QUADRO 15.10 – RELAÇÃO DE PROFISSIONAIS - FASE 1	433
QUADRO 15.11 – RESUMO DOS CUSTOS DA FASE 1	433
QUADRO 15.12 – EQUIPE DA FASE 2: MONITORAMENTO PERIÓDICO	433
QUADRO 15.13 – MATERIAL E EQUIPAMENTOS - FASE 1	433

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	410

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

QUADRO 15.14 – ALUGUEL DE VEÍCULO E DESLOCAMENTOS - FASE 2.....	433
QUADRO 15.15 – RELAÇÃO DE PROFISSIONAIS ANUAL - FASE 2.....	434
QUADRO 15.16 – RESUMO DOS CUSTOS DA FASE 2	434
QUADRO 15.17 – RESUMO DOS CUSTOS TOTAIS DAS FASES 1 E 2	434
QUADRO 15.18 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	434
QUADRO 15.19 – CRONOGRAMA FINANCEIRO	435
QUADRO 15.20 – VALORES DE ALFA, BETA E GAMA EM FUNÇÃO DA DIMENSÃO NOMINAL DA CALHA.....	437

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	411

15.1 Justificativa

A estimativa hídrica quali-quantitativa representa uma das atividades de maior importância para tomadas de decisão adequadas, no que diz respeito ao planejamento, aproveitamento e controle de recursos hídricos. A grande variabilidade espacial e temporal da disponibilidade hídrica ressalta a necessidade de permanente quantificação de descargas líquidas, visando à previsão de vazões futuras. O êxito no planejamento, projeto e operação de sistemas de controle e utilização de recursos hídricos depende em grande parte, do conhecimento da quantidade de água envolvida. Abastecimento de água potável, abastecimento industrial, geração de energia hidrelétrica, irrigação, controle de secas e cheias, navegação, assimilação e diluição de esgotos sanitários e de efluentes industriais e preservação ecológica, são alguns dos muitos usos e controles de recursos hídricos para os quais a avaliação hídrica quali-quantitativa é de grande importância.

Dentro do escopo deste plano diretor, uma das dificuldades enfrentadas para a estimativa da disponibilidade hídrica e simulação da qualidade da água adveio da falta de informações hidrológicas de quantidade e qualidade água nos afluentes mineiros da bacia do rio Pardo (PA1).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	412

15.2 Objetivos

Este documento visa ampliar o monitoramento dos recursos hídricos da região, através da provisão de estações de monitoramento fluviométrico, eliminando as lacunas que possam prejudicar o acompanhamento das variáveis hidrológicas, principalmente as vazões mínimas.

Além disto, pretende-se aumentar a rede de monitoramento de qualidade da água superficial, dispondo de pontos de monitoramento nos afluentes considerados críticos, de acordo com a proposta de enquadramento; e realizar refinamento da calibração do modelo de qualidade SGAG-PA1.

15.3 Metas

As metas que esta ação programática pretende atingir são:

1. Implantação de 1 estação fluviométrica no rio Mosquito, localizada a jusante da Represa de Samambaia para fiscalização da regra de operação da mesma;
2. Implantação de 5 calhas Parshall, as quais serão localizadas no rio Pardo, rio São Pedro, ribeirão Taiobeiras e rio Mosquito a montante de Maristela;
3. Para a qualidade da água as metas encontram-se divididas em duas fases. A fase 1 consiste no refinamento da calibração do modelo de qualidade SGAG-PA1; e a fase 2 no monitoramento contínuo da qualidade de água.

FASE 1: Calibração/Refinamento do Modelo de Qualidade de Água

Duração: 1 ano

- Realizar o cadastro dos lançamentos ao longo do corpo hídrico, juntamente com o diagnóstico dos mesmos.
- Instalar seções de amostragem de qualidade de água durante evento seco e chuvoso nos trechos críticos sugeridos.
- Instalar pluviógrafos para medição da precipitação durante evento seco e chuvoso, e verificação da chuva antecedente aos eventos; e
- Medir a vazão simultaneamente a coleta das amostras para análise de qualidade de água;
- Calibrar/refinar o modelo buscando ajustar os parâmetros de dispersão, depuração e reaeração, de acordo com as informações levantadas;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	413

- Elaborar relatório anual de qualidade da água e da calibração/refinamento do modelo de qualidade de água, informando a situação dos trechos considerados críticos.

FASE 2: Monitoramento Contínuo

Duração: contínuo

- Realizar o monitoramento sazonal da qualidade da água nas seções locadas na fase 1, de acordo com os pontos críticos identificados e reavaliados durante o refinamento da calibração;
- Elaborar relatório anual de qualidade de água nos pontos de monitoramento já existente e nos pontos críticos reavaliados, para fins de monitoramento do enquadramento almejado.

15.4 Metodologia

15.4.1 Expansão da rede de monitoramento quantitativo

Na bacia do Rio Pardo como um todo foram inventariadas 15 estações fluviométricas sendo 12 localizadas no estado da Bahia e apenas 3 no território do Estado de Minas Gerais. As estações fluviométricas foram inventariadas a partir do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) – Hidroweb (www.hidroweb.ana.gov.br). O **Quadro 15.1** lista os postos fluviométricos inventariados que estão localizados na bacia. A localização espacial dos postos fluviométricos inventariados pode ser encontrada na **Figura 15.1**.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	414

Quadro 15.1 – Posto fluviométricos inventariados na bacia PA1

CÓDIGO	NOME	RIO	UF	LAT	LONG
53540001	Vereda Do Paraíso (SUDENE)	Rio Pardo	Minas Gerais	-15,494	-41,450
53460000*	Rio Pardo	Rio Pardo	Minas Gerais	-15,617	-42,550
53490000*	Fazenda Benfica	Rio Pardo	Minas Gerais	-15,698	-42,172
53620000*	Cândido Sales	Rio Pardo	Bahia	-15,508	-41,236
53630000	Inhobim	Rio Pardo	Bahia	-15,339	-40,934
53650000	Itambé	Rio Pardo	Bahia	-15,250	-40,633
53670000	Macarani	Riacho Pateirão	Bahia	-15,420	-40,514
53690000	Couro Dantas	Rio Pardo	Bahia	-15,385	-40,064
53730000	Catolé	Rio Catolé Grande	Bahia	-14,933	-40,446
53732000	Caatiba - (Fazenda São Paulo)	Rio Catolé Grande	Bahia	-14,974	-40,363
53780000	Itapetinga	Rio Catolé Grande	Bahia	-15,242	-40,233
538600008	Tombó De Areia	Rio Pardo	Bahia	-15,553	-39,719
53880000	Fazenda Nancy	Rio Pardo	Bahia	-15,603	-39,519
53920000	Camacan	Córrego Panela	Bahia	-15,417	-39,500
53950000	Mascote	Rio Pardo	Bahia	-15,558	-39,308

* Postos utilizados na regionalização das vazões

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 415
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

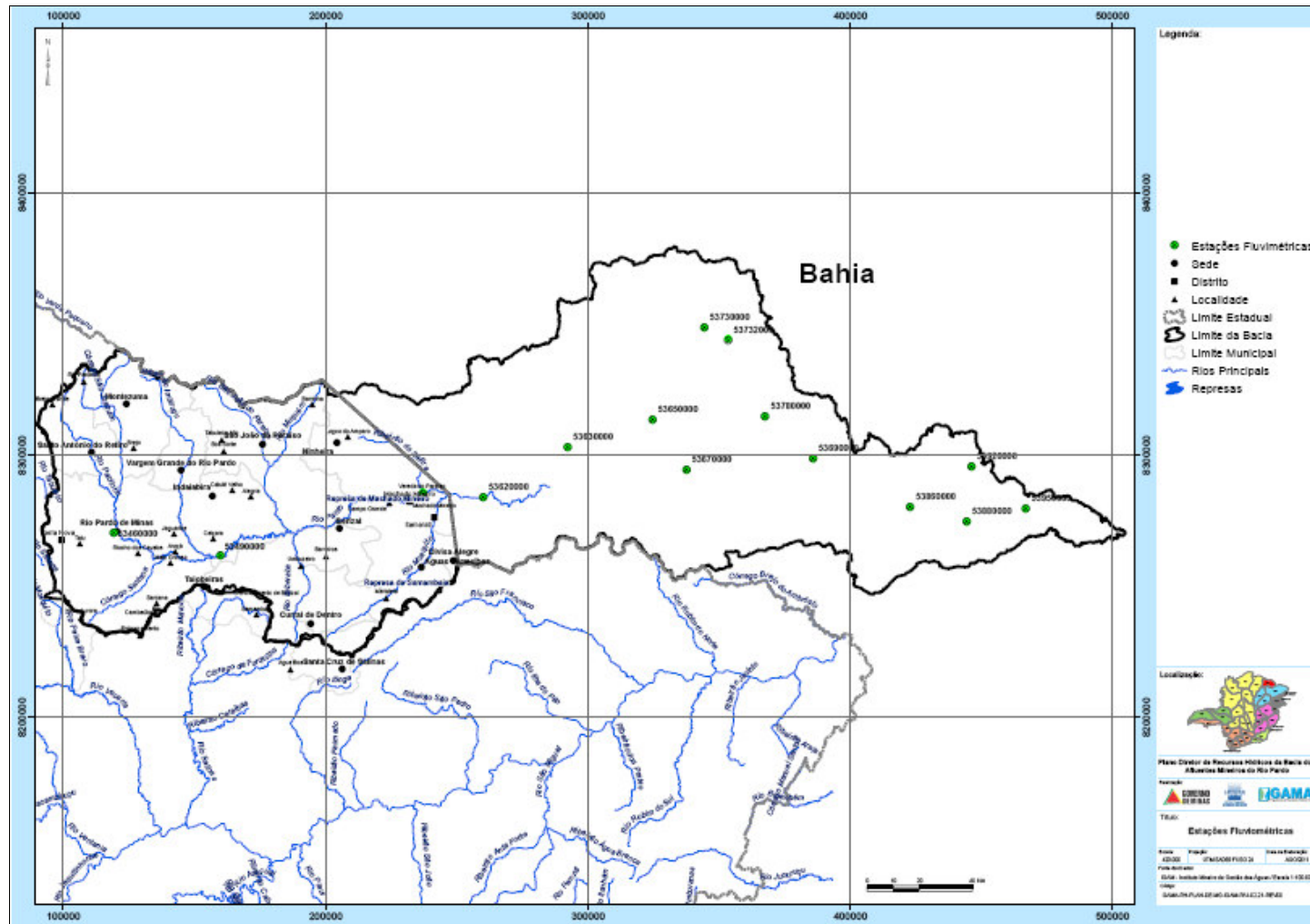


Figura 15.1 – Estações fluviométricas inventariadas na bacia PA

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 416
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

O **Quadro 15.2** apresenta as recomendações de densidade mínimas para as estações fluviométricas em função das regiões fisiográficas segundo WMO (1994).

Quadro 15.2 - Recomendações de densidades mínimas de estações fluviométricas

UNIDADE FISIAGRÁFICA	DENSIDADE MÍNIMA (ÁREA EM km² por estação)
Litoral	2.750
Montanhosa	1.000
Planície interior	1.875
Ondulada	300
Pequenas ilhas	20.000

FONTE: WMO, 1994.

Observa-se que para a bacia PA1, com uma área de aproximadamente 12.800 km², o número mínimo de estações recomendável pela WMO seria, no mínimo, o dobro do atual. No entanto, o número de estações fluviométricas e o tipo de monitoramento deve ser governado pelas condições topográficas, morfológicas e climáticas; e depende da importância do corpo d'água para a região. Em casos de cursos d'água de menor porte, com vazões de estiagens muito baixas, a instalação de uma estação limimétrica convencional não seria adequada sendo recomendável a construção de estruturas no leito do rio que facilitem a medição de vazão nos períodos de seca.

A Calha Parshall é um destes tipos de estruturas constituída de um trecho curto de canal com geometria de fundo e paredes que acelera a velocidade da água e cria uma passagem por escoamento crítico. A medição de nível é feita a montante da passagem pelo regime crítico, e pode ser relacionada diretamente à vazão. As calhas Parshall são dimensionadas com diferentes tamanhos, de forma a permitir a medição em diferentes faixas de vazão entre 0,80 L/s e 93 m³/s (**Figura 15.2**).

Silveira (1997) argumentou que esta seria a possibilidade de monitorar o segmento de fluviograma que permitisse o conhecimento das vazões medianas (Q₅₀) e mínimas (Q₉₀ e Q₉₅) escoadas pela bacia, monitorando o fluviograma ocorrido ao longo do tempo sem entretanto, se conseguir registrar os segmentos que contivessem os picos das enchentes devido ao extravasamento das calhas. Então, este tipo de posto hidrológico não permite avaliar corretamente o volume dos hidrogramas de enchentes e os picos, já que não possui registrador e, em consequência, a vazão média e máxima. Contudo, permite que sejam monitoradas as vazões medianas e mínimas que ocorrem em uma bacia hidrográfica

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	417

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

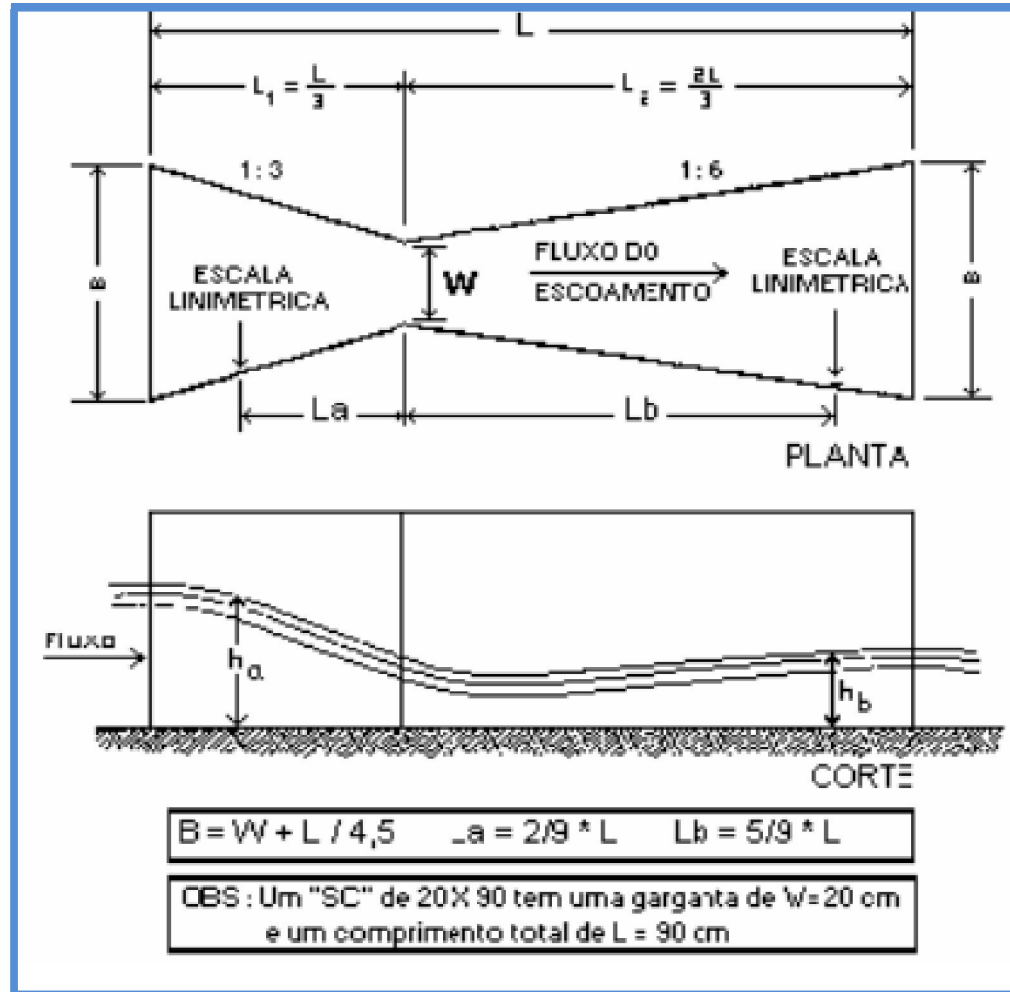


Figura 15.2 – Calha tipo Parshall com fundo raso

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 418
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1



Figura 15.3 - Exemplo de Calha Parshal, construída em madeira, para estimativa de disponibilidade hídrica para dimensionamento de pequeno barramento para fins de irrigação, em Alagoas.

Fonte: acervo de projetos de consultoria da Gama Engenharia (2013).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	419

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Assim, sugere-se a instalação de mais 1 estação fluviométrica além da implantação de 5 calhas Parshall conforme descrição do **Quadro 15.3**.

Quadro 15.3 – Descrição dos Postos Fluviométricos Sugeridos

Item	Corpo d'água	Localização	Tipo
1	Rio Mosquito	A jusante da Represa de Samambaia	Estação Fluviométrica.
2	Rio Traçadal	A jusante da confluência com o rio do Cedro	Calha Parshall
3	Ribeirão Itacambiruçu	A montante de Vargem Grande do Rio Pardo	Calha Parshall
4	Rio São Pedro	A jusante da cidade de São João do Paraíso	Calha Parshall
5	Ribeirão Taiobeiras	A montante da confluência com o córrego da Mutuca	Calha Parshall
6	Rio Mosquito	A montante da localidade Maristela	Calha Parshall

A seguir pode-se encontrar na **Figura 15.4** o Mapa com a localização dos pontos sugeridos para a instalação dos novos postos de monitoramento.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 420
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

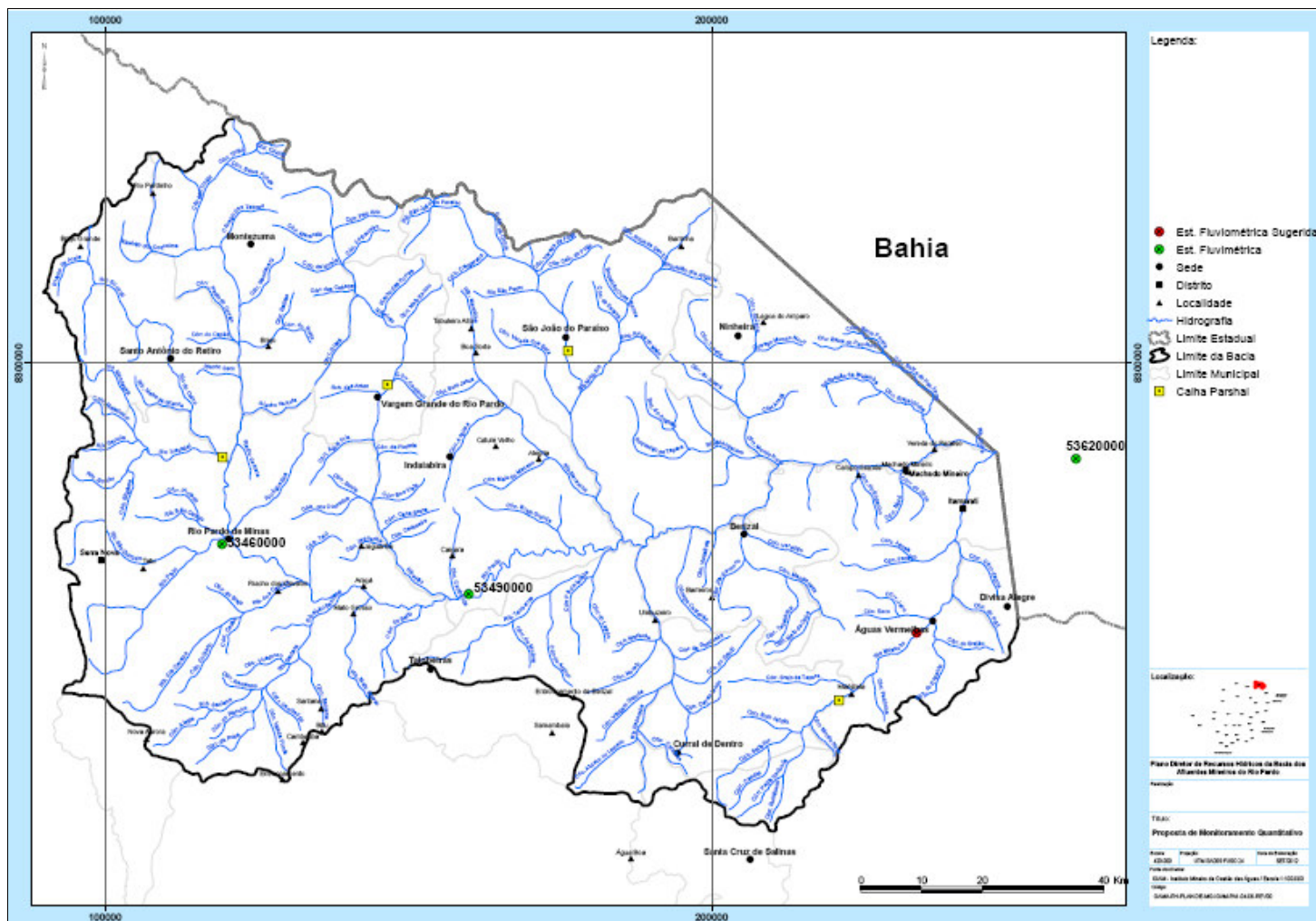


Figura 15.4 – Mapa com o local de instalação da estações fluviométrica e calhas Parshall sugeridas

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 421
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

15.4.2 Expansão da rede de monitoramento qualitativo

Nos estudos realizados para elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do PA1 verificou-se que não há uma espacialidade representativa da rede de qualidade de água da bacia PA1 (**Figura 15.5**).

A modelagem da qualidade da água mostrou que a água superficial apresenta uma situação, em sua maioria, compatível com a proposta de enquadramento (**Figura 15.6**) que foi elaborada, mediante a Ação Programática 01 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso, mas em alguns trechos de rio ocorreram desconformidades.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	422

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

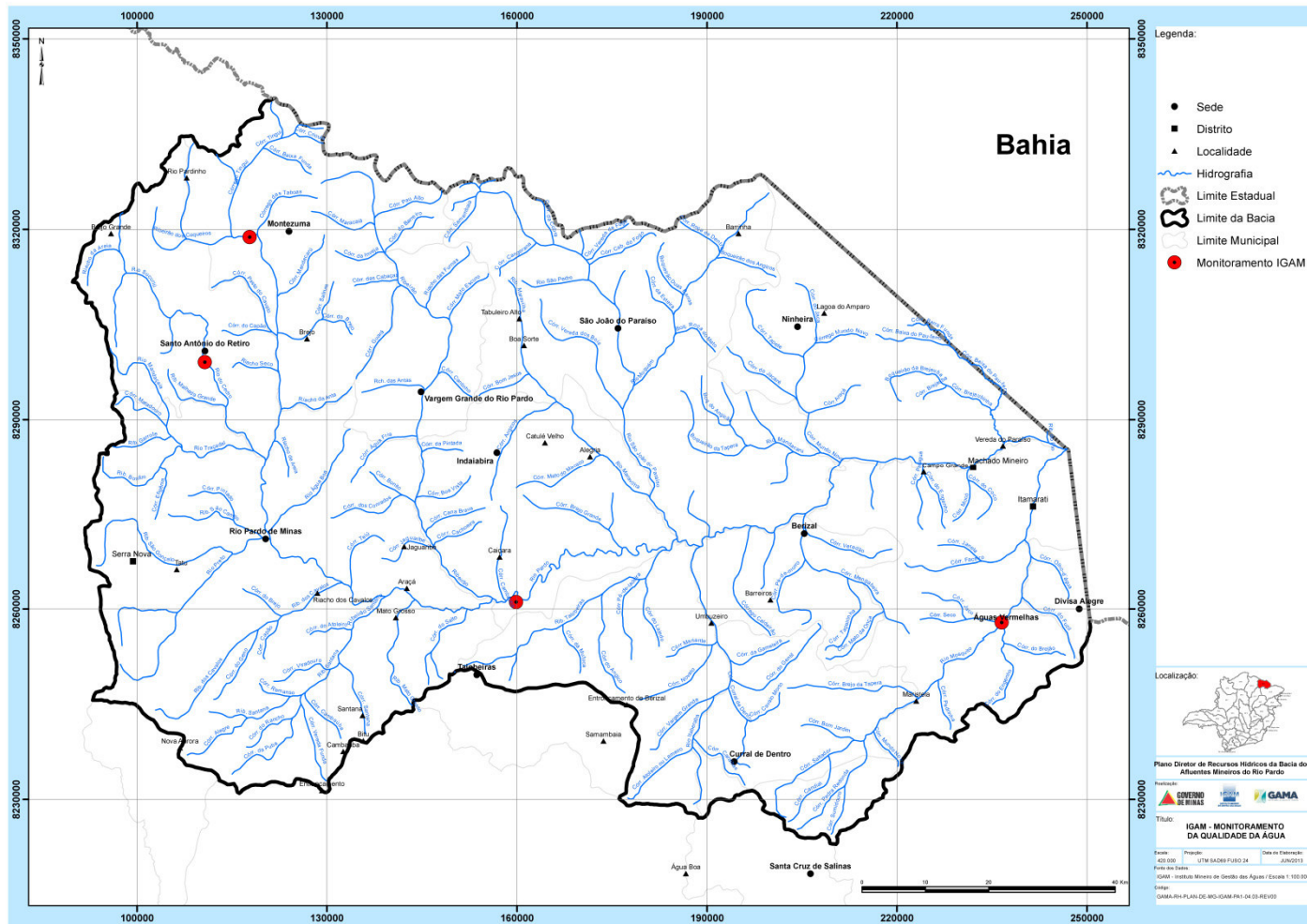


Figura 15.5 - Pontos de monitoramento de qualidade de água do IGAM

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 423
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

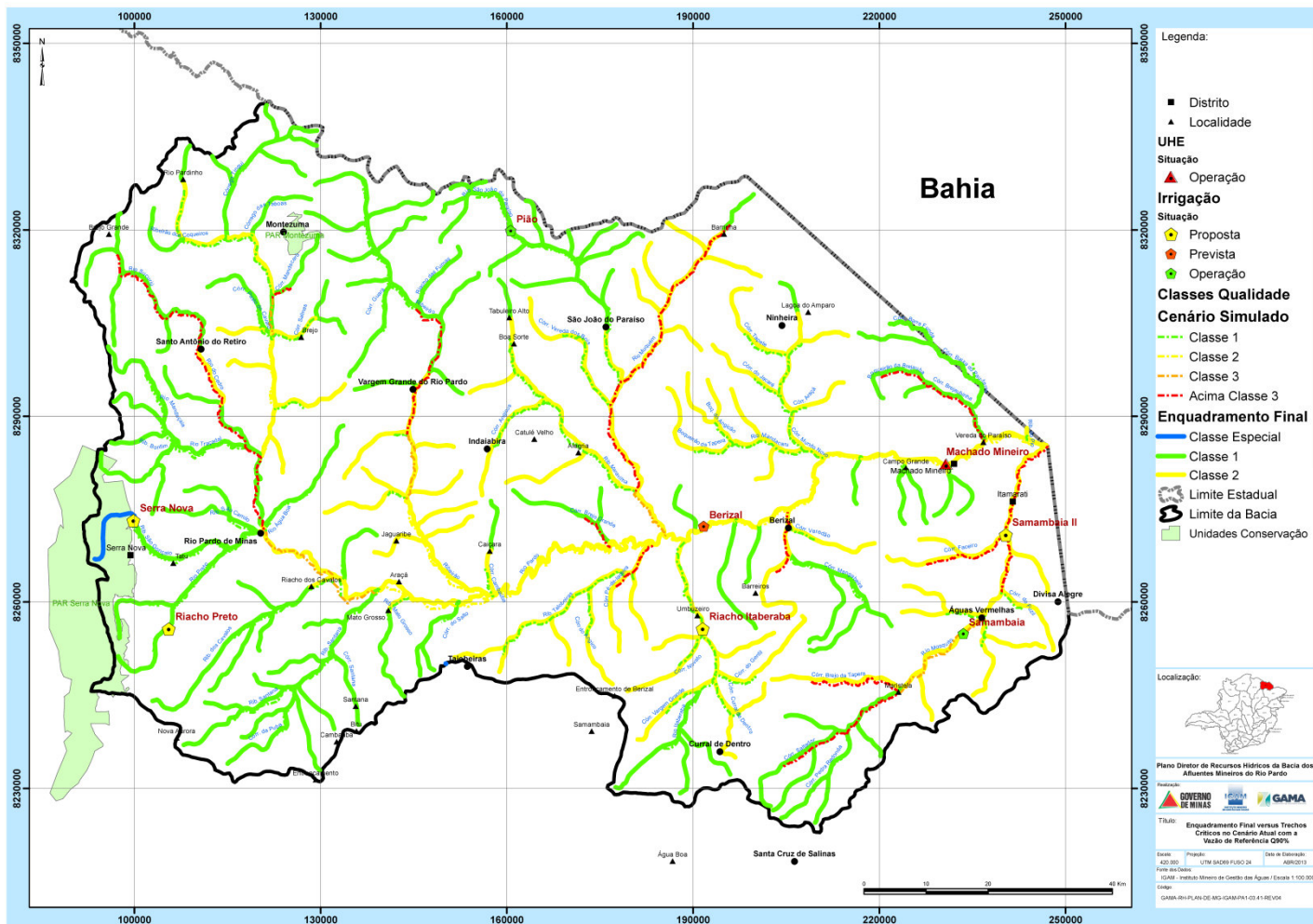


Figura 15.6 – Proposta de Enquadramento Aprovada pelo CBH-PA1 versus Trecho Crítico Simulado na cena 2012 (atual).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	424

A falta de uma rede de monitoramento nos afluentes da bacia PA1, como pode ser observada na **Figura 15.5**, e também de um cadastro de lançamento de efluentes, não torna o modelo SGAG-PA1 uma representação fidedigna da realidade. Neste caso, é essencial que ajustes sejam realizados no modelo, tendo por base informações primárias de qualidade de água nos trechos que apresentam desconformidade entre a qualidade simulada e a qualidade almejada pela proposta de enquadramento.

Então, de modo a suprir lacunas de informações qualitativas da água identificadas na fase de prognóstico na bacia PA1 é proposto o aumento da rede de qualidade de água superficial, em especial nas seções fluviais vulneráveis à poluição por lançamento de esgotos urbanos e nos trechos em desconformidades, como também a realização de um cadastro de lançamento de efluentes.

São previstas campanhas de campo durante período seco e período chuvoso com coleta de amostra para análise da qualidade da água, coleta de dados pluviográficos para verificação da precipitação diária e antecedente e medição de vazão para determinação de carga, para calibração do modelo de qualidade de água. A campanha de coleta de dados para calibração do modelo de qualidade de água SGAG-PA1 deverá ser realizada de forma intensiva apenas nos trechos da rede fluvial considerados críticos de acordo com a calibração realizada no âmbito do PDRH-PA1. Pois é essencial que ajustes sejam realizados no modelo, tendo por base informações primárias de qualidade de água.

Os trechos em desconformidade encontram-se identificados no **Quadro 15.4** e, estes trechos de curso d'água foram onde ocorreu diferença entre a perspectiva do CBH-PA1 e as simulações com o modelo. Este monitoramento permitirá o ajuste de parâmetros, em especial aqueles que consideram a autodepuração das cargas antes que atinjam os corpos hídricos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	425

Quadro 15.4 – Trechos em desconformidade

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento
Rio Pardo	4	2
Rio Mosquito	3,4	2
	4	2
	4	1,2
Córrego Faceiro	4	2
Córrego Brejo da Tapera	4	2
	4	
Córrega Saltador	4	1
Córrego Brejaubinha	4	2
Boqueirão da Brejauba	4	1
Córrego Mangabeira	4	2
Rio Múquem	4	2
	4	
Córrego pé-de-ladeira	4	2
Córrego brejo Grande	4	1
Ribeirão Imbiruçu	4	2
	3	2
Rio do Cedro	4	2
Córrego Mandacaru	4	1

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 426
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

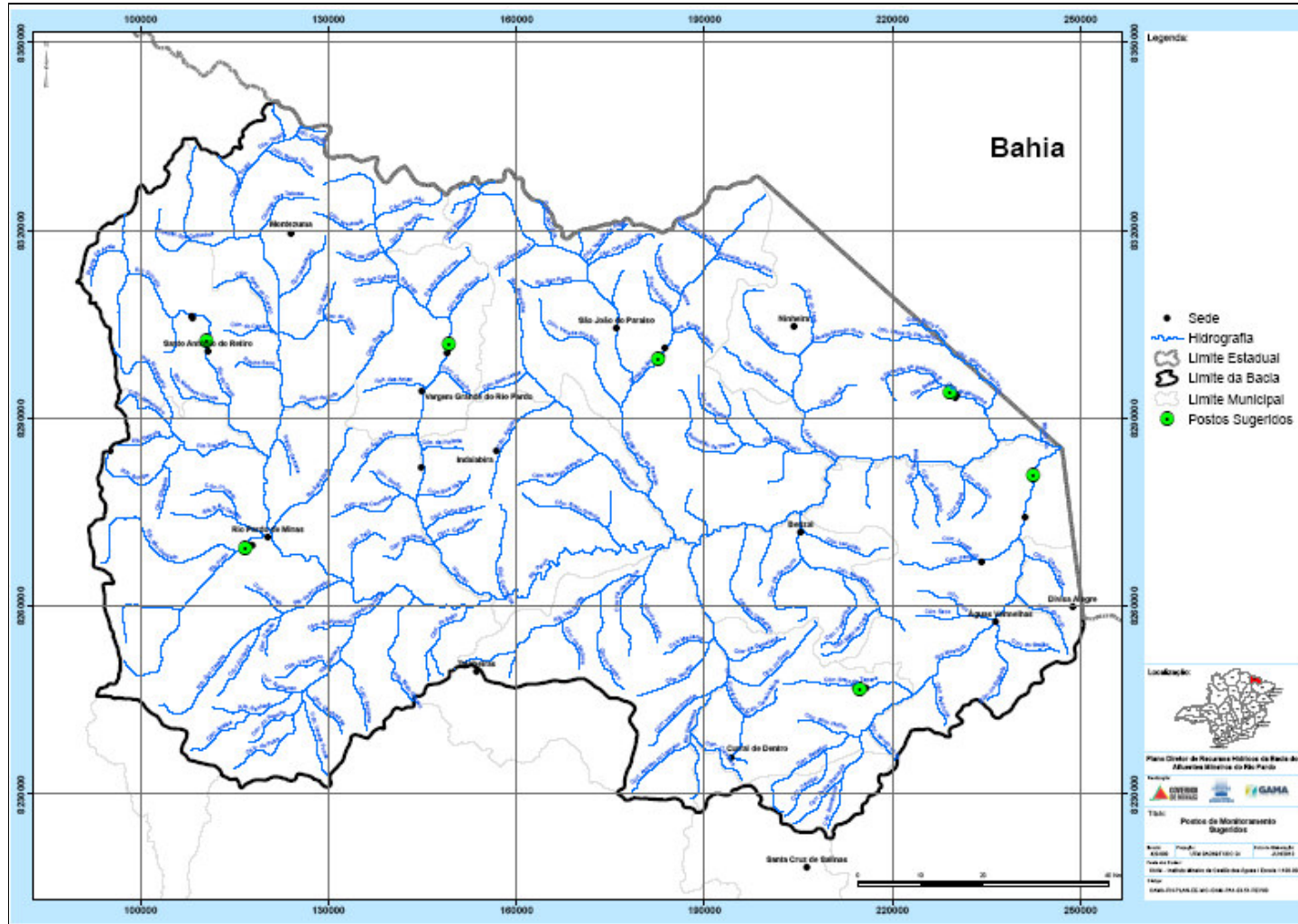


Figura 15.7 – Pontos de monitoramento de qualidade da água proposto

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 427
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Assim, propõe-se a instalação provisória de 7 estações de qualidade de água, juntamente com a instalação de pluviógrafos, estes apenas durante a campanha para calibração do modelo de qualidade, para consolidação do modelo. Durante a calibração do modelo deverá ser realizado a medição de vazão para determinação da carga e demais parâmetros de calibração do modelo.

Após realização do refinamento da calibração do modelo, deverá ser elaborado um relatório com a análise dos trechos críticos identificados levando em consideração a criticidade do mesmo com relação a proposta de enquadramento e se os mesmos trechos continuam em desconformidade.

Caso algum desses 7 trechos reavaliados continuarem em desconformidade, o monitoramento contínuo continuará sendo realizado nesses trechos, caso esteja em conformidade deverá ser realizado o monitoramento contínuo apenas nos trechos desconformes.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	428

15.5 Inter-Relação com outros Programas

O incremento da rede de monitoramento superficial de água contribui para a Ação Programática (AP)- Enquadramento dos corpos de água em classes de uso.

As Ações Programáticas - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano e AP - Mitigação das cargas poluidoras provenientes da agricultura, pecuária e mineração poderão ser avaliadas quanto à efetividade de controle da poluição na bacia por meio da ação programática em pauta.

A Ação Programática - Desenvolvimento de Agricultura Familiar, a AP - Desenvolvimento de atividades de lazer e de turismo ecológico e de aventura poderá ser assegurada em função da constatação de que a qualidade e quantidade de água é adequada. Finalmente, a AP - Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos será complementada pelas informações geradas.

15.6 Recursos Humanos e Materiais

Neste item são apresentados os custos de aquisição, frete, instalação e operação dos equipamentos sugeridos para a expansão da rede de monitoramento dos recursos hídricos superficiais da PA1.

Para a expansão da rede quantitativa admitiu-se, como hipótese, que a estação fluviográfica irá operar durante quatro anos e que as visitas serão trimestrais, quando será realizada uma medição de descarga líquida, envio de material para laboratório e análise. Além disto, admite-se que a calibração das calhas Parshall (curva cota-vazão) será realizada com 6 campanhas de medição de vazão nas estruturas. O custo total de R\$ 141.503,80 e sua composição são apresentados no **Quadro 15.5**.

Do **Quadro 15.6** ao

Quadro 15.16 são apresentados a equipe, material e os custos de cada fase para execução da etapa de monitoramento da qualidade da água referente a esta Ação Programática. Para a Fase 1, de calibração/refinamento do modelo, tem-se o custo de R\$ 144.682,00 (**Quadro 15.11**), já na Fase 2, monitoramento contínuo, o custo total é de R\$ 13.726,00 (**Quadro 15.16**).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	429

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 15.5 - Recursos Humanos e Materiais para instalação e operação da rede quantitativa na Bacia PA1

Item	Descrição	Unid.	Qte	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)
A.	ESTAÇÕES FLUVIOGRÁFICAS				
1.	Aquisição dos Instrumentos				
1.1	Aquisição e Instalação de 1 lance de régua em ferro esmaltado com uma medição de vazão	vb	1	2.500,00	2.500,00
1.2	<i>Estação fluviográfica telemétrica no canal de fuga e lance de régua</i>	un.	1	11.375,00	11.375,00
	<i>Sensor de Nível e Sonda</i>				
	<i>Data Logger</i>				
	<i>Painel Solar com Bateria</i>				
	<i>Transmissor Satélite</i>				
	<i>Software</i>				
1.3	Frete	vb	1	140	140,00
2.	Instalação do Fluviógrafo Digital				
2.1	<i>Obras civis auxiliares de proteção física dos equipamentos</i>	vb	1	762	762,00
2.2	<i>Obras civis auxiliares às estruturas hidráulicas do fluviógrafo</i>	vb	1	1.025,00	1.025,00
	<i>Escavação em material de 3a categoria</i>				
	<i>Aterro compactado</i>				
	<i>Dreno</i>				
	<i>Tube de ligação</i>				
	<i>Anéis de concreto</i>				
3.	Operação e Manutenção (trimestral durante 4 anos)				
3.2	<i>Hidrometria com Nivelamento</i>	medição	16	650	10.400,00

Contrato
2241.0101.07.2010

Código
GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01

Data de Emissão
24/06/2013

Página
430

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Item	Descrição	Unid.	Qte	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)
3.3	<i>Análise e Consistência</i>	horas	320	34	10.880,00
3.4	<i>Observador Residente</i>	mês	48	150	7.200,00
4.	Sub-Total A				44.282,00
B.	CALHA PARSHALL				
1.	Construção da Calha Parshall				
1.1.	Materiais e Mão de Obra	vb	5	336,36	1681,8
2.	AFERIÇÃO DA ESTRUTURA HIDRÁULICA				
2.2.	Hidrometria com Nivelamento	un.	30	650	19.500,00
2.3.	Análise e Consistência	horas	600	35	21.000,00
3.	Sub-Total B				42.181,80
4.	Deslocamento	km	25.600	2,15	55.040,00
C.	TOTAL				141.503,80

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 431
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE 1

Quadro 15.6 – Equipe da Fase 1: Calibração do Modelo

Profissional	Atividade
Engenheiro Civil	Engenheiro com especialidade na área de modelagem de qualidade de água para realização da calibração do modelo de qualidade
Cartógrafo	Elaboração de mapas
Técnicos	Realizar a coleta e análise das amostras em laboratório
Estagiários	Acompanhar os trabalhos de campo e laboratório juntamente com os técnicos
Guias locais	Identificação das áreas para o monitoramento em campo

Quadro 15.7 – Material necessários para a Fase 1 e Fase 2

Calibração do modelo
Material para coleta de amostras
Equipamentos para medição de qualidade em campo
GPS de navegação pessoal
Camionete 4x4, ou o aluguel
Máquina fotográfica digital
Caderneta de campo
Computador completo

Quadro 15.8 – Material e equipamentos - Fase 1

Equipamentos	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	Valor Total (R\$)
Análise laboratorial + kit coleta	unid.	154	400,00	61.600,00
Equipamentos para medição de qualidade em campo	unid.	2	8000,00	16.000,00
GPS de navegação pessoal	unid.	2	500,00	1.000,00
Máquina fotográfica digital	unid.	2	500,00	1.000,00
Material de escritório	unid.	4	500,00	2.000,00
Computador completo	unid	1	3000,00	3.000,00
Total				84.600,00

Quadro 15.9 – Aluguel de veículos e deslocamento - Fase 1

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	Período (dias)	Valor Total (R\$)
Camionete Pick up 4x4	unid.	2	350,00	14	9.800,00
Combustível	L.dia	30	2,10	14	882,00
Diárias	pessoas	6	200,00	15	18.000,00
Total					28.682,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 432
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 15.10 – Relação de profissionais - Fase 1

Discriminação	Quantidade	Período de trabalho (meses)	Salário bruto unitário (R\$)	Salário líquido unitário (R\$)	Valor total (R\$)
	(a)	(b)	(c)		(a x b x c)
Engenheiro Civil	1	4	5000	3750	20.000,00
Cartógrafo	1	1	4000	3000	4.000,00
Técnicos	2	1	2000	1500	4.000,00
Estagiários	2	2	400	300	1.600,00
Guias locais	2	1	900	675	1.800,00
Total					31.400,00

Quadro 15.11 – Resumo dos custos da Fase 1

Discriminação	Valor (R\$)
Equipamentos/Materias e Análises	84.600,00
Aluguel de veículo e diárias	28.682,00
Equipe técnica	31.400,00
Total	144.682,00

FASE 2

Quadro 15.12 – Equipe da Fase 2: Monitoramento Periódico

Profissional	Atividade
Técnicos	Realizar a coleta e análise das amostras em laboratório
Estagiários	Acompanhar os trabalhos de campo e laboratório juntamente com os técnicos

Quadro 15.13 – Material e equipamentos - Fase 1

Equipamentos	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	Valor Total (R\$)
Material para coleta de amostras	unid.	22	400,00	8.800,00
Equipamentos para medição de qualidade em campo	unid.	Adquiridos na Fase 1		
GPS de navegação pessoal	unid.			
Máquina fotográfica digital	unid.			
Material de escritório	mês	1	200,00	200,00
Total				9.000,00

Quadro 15.14 – Aluguel de veículo e deslocamentos - Fase 2

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	Período (dias)	Valor Total (R\$)
Camionete Pick up 4x4	unid.	1	200,00	2	400,00
Combustível	L.dia	30	2,10	2	126,00
Diárias	pessoas	3	100,00	2	600,00
Total					1.126,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 433
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 15.15 – Relação de profissionais anual - Fase 2

Discriminação	Quantidade	Período de trabalho (meses)	Salário bruto unitário (R\$)	Salário líquido unitário (R\$)	Valor total (R\$)
	(a)	(b)	(c)		(a x b x c)
Técnicos	1	1	2000	1500	2.000,00
Estagiários	2	2	400	300	1.600,00
Total					3.600,00

Quadro 15.16 – Resumo dos custos da Fase 2

Discriminação	Valor (R\$)
Equipamentos/Materiais e Análises	9.000,00
Aluguel de veículo e diárias	1.126,00
Equipe técnica	3.600,00
Total	13.726,00

Quadro 15.17 – Resumo dos custos totais das fases 1 e 2

Discriminação	2013	2014	2032
	Valor unitário (R\$)	Valor unitário (R\$)	Valor unitário (R\$)
Fase 1	144.682,00	-	-
Fase 2	-	13.726,00	260.794,00

15.7 Instituições Envolvidas

Deverá existir uma parceria entre o IGAM e a COPASA, assim como grandes usuários enquadrados como potenciais poluidores de acordo com o CBH-PA1 para que seja viável a realização do monitoramento em todos os locais indicados.

15.8 Cronograma Físico de Execução

Propõe-se a realização de duas coletas anuais, sazonais, simultâneas em todas as estações de qualidade de água da bacia PA1.

Quadro 15.18 – Cronograma de execução

Tipo	fase	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Quantitativo																					
Qualitativo	1																				
	2																				

15.9 Estimativa de Custos e possíveis Fontes de Financiamento

De acordo com o **Quadro 15.19** o custo total da complementação do sistema de monitoramento quali-quantitativo corresponde a R\$ 546.979,80 (quinhentos e quarenta e seis mil, novecentos e setenta e nove reais e oitenta centavos), onde o valor referente ao monitoramento quantitativo será de R\$ 141.503,80 (cento e quarenta e um mil, quinhentos e

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 434
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

três reais e oitenta centavos), enquanto a implantação da Fase 1 do monitoramento qualitativo é de R\$ 144.682,00 (cento e quarenta e quatro mil, seiscentos e oitenta e dois reais) e o valor da Fase 2 corresponde a R\$ 13.726,00 (treze mil, setecentos e vinte e seis reais) por ano.

Quadro 15.19 – Cronograma financeiro

Ano	Quantitativo	Fase 1	Fase 2
2013	35.375,95	144.682,00	
2014	35.375,95		13.726,00
2015	35.375,95		13.726,00
2016	35.375,95		13.726,00
2017			13.726,00
2018			13.726,00
2019			13.726,00
2020			13.726,00
2021			13.726,00
2022			13.726,00
2023			13.726,00
2024			13.726,00
2025			13.726,00
2026			13.726,00
2027			13.726,00
2028			13.726,00
2029			13.726,00
2030			13.726,00
2031			13.726,00
2032			13.726,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 435
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

15.10 Legislação Aplicável e Bibliografia Relacionada

A legislação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH-MG Nº1 de 05 de maio de 2008 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CNRH Nº 91, DE 5 DE NOVEMBRO DE 2008 – Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

MARTINS, E. S. P.R & PAIVA, J. B. D. 2003. Hidrologia aplicada á gestão de pequenas bacias hidrográfica. Org. por: PAIVA, J. B. D.& PAIVA E. M. C. D. de. Capítulo 19. Quantidade dos Recursos Hídricos.

SILVEIRA, G. L. 1997. Quantificação de vazão em pequenas bacias carentes de dados. Porto Alegre: UFRGS - Curso de pós Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento. 180 f. Tese de Doutorado.

15.11 Acompanhamento e Avaliação

A cargo das entidades responsáveis pelo monitoramento.

15.12 Especificações

A calha Parshall será do padrão (40,180), onde o primeiro número (W), do par ordenado, representa a largura da garganta da calha, e o segundo número (L), o comprimento ambos em centímetros, segundo o esquema apresentado anteriormente. A estrutura será de concreto com resistência à compressão de 18 Mpa, terá 90 cm de altura e a espessura da parede de 15 cm. Os medidores de Parshall devem ser instalados em locais onde não seja propícia a turbulência, de preferência em trechos retilíneos.

A aferição da calha deve ser feita através de uma curva cota-vazão a ser confeccionada a partir de 6 medições de vazões com micro-molinete hidrométrico. No caso do escoamento livre nas estruturas, as vazões dos medidores de Parshall podem ser calculadas aproximadamente por:

$$Q = 2,2 \cdot L_c \cdot H_m^{3/2} \quad (1)$$

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	436

onde L_c é a largura da garganta e H_m é a altura do nível d'água medido à montante da garganta do medidor. Segundo Delméé (1987) *apud* Martins e Paiva (2003) podem-se obter resultados mais preciosos com a equação:

$$Q = (\alpha + \beta \cdot L_c) \cdot H_m^\gamma \quad (2)$$

onde α , β e γ são apresentados no **Quadro 15.20** em função da dimensão nominal, em polegadas, do medidor.




Quadro 15.20 – Valores de alfa, beta e Gama em função da dimensão nominal da calha

Dimensão Nominal	α	β	γ
3"	0	2,318	1,547
6"	0	2,501	1,58
9"	0	2,346	1,53
1' a 8'	0	$4^{(2-\cdot)}$	$1,476L^{0,026}$
10' a 50'	0,474	2,293	1,6

Essas equações podem ser utilizadas de forma complementar ao uso da curva chave da calha, de maneira que assegure a determinação de suas vazões.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 437
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

15.13 Ficha-Resumo

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1	
Ação Programática 3: Complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos	
Programa de Ação 7: Ampliação da Base de Conhecimentos sobre Recursos Hídricos Superficiais	
<p>Justificativa: A estimativa hídrica quali-quantitativa representa uma das atividades de maior importância para tomadas de decisão adequadas, no que diz respeito ao planejamento, aproveitamento e controle de recursos hídricos. A grande variabilidade espacial e temporal da disponibilidade hídrica ressalta a necessidade de permanente quantificação de descargas líquidas, visando à previsão de vazões futuras. O êxito no planejamento, projeto e operação de sistemas de controle e utilização de recursos hídricos depende em grande parte, do conhecimento da quantidade de água envolvida. Abastecimento de água potável, abastecimento industrial, geração de energia hidrelétrica, irrigação, controle de secas e cheias, navegação, assimilação e diluição de esgotos sanitários e de efluentes industriais e preservação ecológica, são alguns dos muitos usos e controles de recursos hídricos para os quais a avaliação hídrica quali-quantitativa é de grande importância. Dentro do escopo deste plano diretor, uma das dificuldades enfrentadas para a estimativa da disponibilidade hídrica e simulação da qualidade da água adveio da falta de informações hidrológicas de quantidade e qualidade água nos afluentes mineiros da bacia do rio Pardo (PA1).</p>	
<p>Objetivos e Metas: Aumentar a rede de monitoramento quali-quantitativo da água superficial, dispondo de pontos de análise em locais de interesse ou nos locais considerados críticos, de acordo com a proposta de enquadramento, para monitoramento periódico; e realizar uma calibração/refinamento do modelo de qualidade SGAG-PA1.</p>	
<p>Descrição Sucinta: Com relação ao monitoramento quantitativo sugere-se a instalação de 1 (uma estação fluviométrica, no rio Mosquito, que irá operar durante quatro anos e terão visitas trimestrais para realização de uma medição de descarga líquida, envio de material para laboratório e análise, e 5 calhas Parshall nos rios Traçadal, Itacambiruçu, São Pedro, Taiobeiras e Mosquito. O monitoramento qualitativo concentrou-se em duas fases: FASE 1: Calibração/Refinamento do Modelo de Qualidade de Água, com duração de 1 ano que visa: Realizar o cadastro dos lançamentos ao longo do corpo hídrico, juntamente com o diagnóstico dos mesmos; Instalar seções de amostragem de qualidade de água durante evento seco e chuvoso nos trechos críticos sugeridos; Instalar pluviógrafos para medição da precipitação durante evento seco e chuvoso, e verificação da chuva antecedente aos eventos; Medir a vazão simultaneamente a coleta das amostras para análise de qualidade de água; Calibrar/refinar o modelo buscando ajustar os parâmetros de dispersão, depuração e reaeração, de acordo com as informações levantadas; e, Elaborar relatório anual de qualidade da água e da calibração/refinamento do modelo de qualidade de água, informando a situação dos trechos considerados críticos. FASE 2: Monitoramento Contínuo que busca Realizar o monitoramento sazonal da qualidade da água nas seções localizadas na fase 1, de acordo com os pontos críticos identificados e reavaliados durante o refinamento da calibração; e, Elaborar relatório anual de qualidade de água nos pontos de monitoramento já existente e nos pontos críticos reavaliados, para fins de monitoramento do enquadramento almejado. Estima-se serem necessários 20 anos (2013 – 2032) e recursos financeiros da ordem de R\$ 405.476 (quatrocentos e cinco mil e quatrocentos e setenta e seis reais) para implantar todas as ações.</p>	
Prazo de Execução: Contínuo	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 546.979,80	Execução: Curto prazo
Instituições Responsáveis: IGAM, COPASA, CBH-PA1 e Grandes Usuários	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	438

16 AÇÃO PROGRAMÁTICA 4 – MONITORAMENTO E ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS COMPLEMENTARES

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 430
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO**16 AÇÃO PROGRAMÁTICA 4 – MONITORAMENTO E ESTUDOS
HIDROGEOLÓGICOS COMPLEMENTARES**

16.1	Introdução	442
16.2	Justificativa	442
16.2.1	Breve caracterização da PA1	444
16.3	Objetivo	445
16.4	Metas.....	445
16.5	Metodologia e Descrição do Programa.....	445
16.5.1	Levantamento de dados secundários.....	445
16.5.2	Aquisição de equipamentos para monitoramentos.....	446
16.5.3	Análise em campo de pontos de água subterrânea para caracterização da rede estratégica de monitoramento hidrogeológico	447
16.5.4	Elaboração de mapa potenciométrico da bacia.....	448
16.5.5	Levantamentos geofísicos.....	449
16.5.6	Perfuração e testes de bombeamento em aquíferos da bacia PA1	449
16.5.7	Elaboração de balanço hídrico da bacia	449
16.5.8	Detalhamento da reserva permanente, reguladora e explotável	450
16.5.9	Modelo hidrogeológico da bacia PA1	450
16.5.10	Amostragens de águas subterrâneas e análises químicas	450
16.5.11	Caracterização hidrogeoquímica e avaliação da potabilidade das águas subterrâneas.	451
16.5.12	Elaboração de relatório final do estudo hidrogeológico da bacia PA1.	452
16.6	Inter-Relação com Outros Programas.....	452
16.7	Recursos Humanos e Materiais	452
16.8	Instituições Envolvidas	456
16.9	Cronograma Físico de Execução.....	456
16.10	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	458
16.11	Legislação Aplicável	460
16.12	Acompanhamento e Avaliação.....	460
16.13	Bibliografia Relacionada	460
16.14	Ficha-Resumo	462

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	440

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 16.1 - ETAPA 5.1: LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS.....	452
QUADRO 16.2 – ETAPA 5.2: AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA MONITORAMENTOS	453
QUADRO 16.3 – ETAPA 5.3: ANÁLISE EM CAMPO DE PONTOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA CARACTERIZAÇÃO DA REDE ESTRATÉGICA	453
QUADRO 16.4 – ETAPA 5.4: ELABORAÇÃO DE MAPA POTENCIOMÉTRICO DA BACIA	453
QUADRO 16.5 – ETAPA 5.5: LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS	454
QUADRO 16.6 – ETAPA 5.6: PERFURAÇÃO E TESTES DE BOMBEAMENTO EM AQUÍFEROS DA BACIA PA1	454
QUADRO 16.7 – ETAPA 5.7: ELABORAÇÃO DE BALANÇO HÍDRICO DA BACIA.....	454
QUADRO 16.8 – ETAPA 5.8: DETALHAMENTO DA RESERVA PERMANENTE, REGULADORA E EXPLOTÁVEL.....	454
QUADRO 16.9 – ETAPA 5.9: MODELO HIDROGEOLÓGICO DA BACIA PA1.....	455
QUADRO 16.10 – ETAPA 5.10: AMOSTRAGENS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E ANÁLISES QUÍMICAS.....	455
QUADRO 16.11 – ETAPA 5.11: CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	455
QUADRO 16.12 – ETAPA 5.12: ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL DO ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DA BACIA PA1	455
QUADRO 16.13 – QUADRO RESUMO DAS ETAPAS E DOS CUSTOS DA BACIA PA1.....	456
QUADRO 16.14 – CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES DO PROJETO	457
QUADRO 16.15 – CRONOGRAMA FINANCEIRO	459

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	441

16.1 Introdução

A ação programática contemplada neste documento está inserida na *Complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos* que propõe ações que permitam aumentar o nível do conhecimento da Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo (bacia PA1) especificamente, neste documento, para as águas subterrâneas através do conhecimento de aspectos hidroclimatológicos quantitativos, sedimentológicos, características hidrodinâmicas dos aquíferos e um monitoramento quali-quantitativo de águas subterrâneas da bacia PA1 para caracterizações hidrogeoquímicas e definições das condições de potabilidade das águas subterrâneas.

16.2 Justificativa

Estimar a capacidade de produção de água subterrânea numa região é uma questão estratégica para abastecimento humano já que além de relevantes fontes de abastecimento, os sistemas aquíferos possuem outras funções dentro de uma bacia hidrográfica como armazenadores de água explorável, reguladores das vazões dos rios, auto-depuradores de águas, etc. O conhecimento dos aspectos quali-quantitativos das reservas hídricas subterrâneas consiste em imprescindível ferramenta para a gestão ambiental numa região.

Os reservatórios de água subterrânea, comumente denominado de aquíferos, podem abastecer rios e lagos logo, as estimativas das reservas de águas subterrâneas numa bacia hidrográfica é um fator imperativo para o conhecimento da disponibilidade das águas superficiais, principalmente em épocas de estiagem, já que ditam as vazões mínimas das drenagens.

A inter-relação entre a disponibilidade de águas superficiais em períodos de estiagem e as disponibilidades calculadas pelas reservas reguladoras nas bacias hidrográficas são inseparáveis do ponto de vista conceitual e ainda carecem de estudos que possam permitir uma avaliação dessa disponibilidade integrada para subsidiar decisões de emissões de outorgas de uso dos recursos hídricos em muitos estados do Brasil.

A gestão do uso das águas superficiais no Estado de Minas Gerais tem se baseado na adoção da vazão de referência $Q_{7,10}$ (vazão de mínima de recorrência de 10 anos, com sete dias de duração). Até o início de 2012, o limite de 30% $Q_{7,10}$ vinha sendo adotado como referência para cálculo da disponibilidade máxima outorgável em todo o Estado de Minas Gerais, quando em 02/04/2012 foi publicada a Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1548, que dispõe sobre a

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	442

vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado, aumentando o percentual para 50% $Q_{7,10}$, o que segundo a SEMAD permitiria incrementar em mais 67% da oferta hídrica superficial. Tal alteração veio como uma recomendação do Plano Estadual de Recursos Hídricos em vigor, regulamentado pelo Decreto Estadual nº 45.565 de março de 2011.

Abacia do rio Pardo situa-se no Norte de Minas, entre a bacia do rio Jequitinhonha e o estado da Bahia. O rio Pardo nasce no município de Montezuma, passa na cidade de Rio Pardo de Minas, antes de tomar a direção do Leste e passar a proximidade da cidade de Berizal. Continua entre os municípios de Ninheira e Águas Vermelhas, já na fronteira com o estado da Bahia, onde recebe o Rio Mosquito, considerado seu principal afluente. A parte mineira da bacia do rio Pardo abrange uma área de 12.828 km² e uma população estimada em 135.732 habitantes.

Aprofundamentos no conhecimento dos impactos aos recursos hídricos da Bacia do Rio Pardo são de interesse nesse projeto. Em relação, por exemplo, as pressões exercidas em áreas de recargas da água subterrânea, tais como chapadas, onde o cultivo do eucalipto tem se consagrado como atividade econômica competitiva no Norte de Minas.

Outros conhecimentos sobre a hidrodinâmica das águas subterrâneas também deve subsidiar outra questão polêmica na bacia do Rio Pardo; quais os reais impactos da mineração sobre as reservas explotáveis e sobre as disponibilidades hídricas superficiais? Tanto em termos de consumo de águas em empreendimentos como também através do rebaixamento dos níveis freáticos de aquíferos executados em escavações para mineração.

Torna-se necessário que estudos aprofundados do manancial hídrico subterrâneo forneçam balizamentos técnicos e científicos para o norteamento de debates que envolvam conflitos como citados acima.

Outra justificativa para essa ação programática se trata da convivência dos ribeirinhos com as estiagens naturais. Embora muitos afluentes sejam considerados intermitentes do ponto de vista do regime fluvial, seus sedimentos aluvionares apresentam um grande potencial de armazenamento de água subterrânea, como é o caso das várzeas de Rio Pardo de Minas (PA1) e Vargem Grande do Rio Pardo (PA1). Ações de convivência com a estiagem passam pelo conhecimento e avaliação quali-quantitativa das reservas desses sistemas aluvionares bem

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	443

como a eficiência de obras hidráulicas. O Plano Estadual de Recursos Hídricos (2010) se preocupou com essa questão, mesmo não entrando no nível de detalhe que hoje se conhece sobre esta bacia, cita que "(...) *há precariedade quanto a **pesquisas e estudos hidrogeológicos**, notadamente em regiões onde mananciais subterrâneos são explorados como alternativa frente à escassez de águas superficiais, como ao Norte e Nordeste de Minas Gerais. De fato, estudos nessa linha mostram-se essenciais para propostas de enquadramento também para águas subterrâneas*".

Baseando-se na necessidade de um diagnóstico hidrogeológico que apresente um cenário mais próximo a realidade da PA1 essa ação programática foi elaborada.

16.2.1 Breve caracterização da PA1

A Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo (PA1) situa-se nas mesorregiões da mesorregião Norte de Minas, onde estão municípios como o de Salinas. Os municípios que compõem a bacia são Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo. Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo.

Na área da PA1 de maneira geral, predominam os sedimentos clásticos denominados de crostas detríticas e lateríticas com mais de 57% da superfície da bacia PA1, seguidos de uma ampla variedade de rochas metamórficas com 35%, e algumas porções de rochas granitóides com aproximadamente 6%.

A água subterrânea na área de estudos é uma importante alternativa de abastecimento, principalmente para as áreas rurais. Sendo assim, estudos hidrogeológicos aprofundados poderão fornecer subsídios, por exemplo, para locação de poços produtivos de água subterrânea, aprofundar os conhecimentos de sua disponibilidade e dos conflitos quanto ao uso desse recurso evitando a super-exploração dos sistemas aquíferos e ainda amparando a região quanto a qualidade das águas subterrâneas, na maioria das vezes, consumidas *in natura*.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	444

16.3 Objetivo

O objetivo deste documento é estabelecer critérios para auxiliar a contratação de um estudo hidrogeológico com enfoque no Diagnóstico da Disponibilidade Hidrogeológica da PA1 através da caracterização hidrodinâmica, hidrogeoquímica, delimitação de regiões de conflito do uso do manancial hídrico subterrâneo e determinação da qualidade das águas subterrâneas para consumo humano.

16.4 Metas

As metas propostas para a evolução do estudo hidrogeológico da PA1 envolvem levantamento e análise de dados secundários que inclui a análise do cadastro de pontos de água subterrânea outorgados. Os levantamentos de dados primários envolvem visitas a campo para caracterização da rede estratégica de monitoramento, delimitação de áreas de conflito, elaboração de mapa potenciométrico da bacia, geofísicos dos aquíferos porosos (sedimentares), perfuração de poços em aquíferos porosos, testes de permeabilidade, elaboração de balanço hídrico, detalhamento da reserva permanente, reguladora e definição da reserva explorável para a água subterrânea, elaboração de modelos hidrogeológicos, amostragens de águas subterrâneas, análises químicas, caracterização hidrogeoquímica e avaliação da potabilidade das águas subterrâneas.

16.5 Metodologia e Descrição do Programa

As informações hidrogeológicas serão obtidas a partir de levantamentos de dados secundários e primários coletados durante um ano hidrológico, mediante a estruturação e operação de uma rede estratégica de amostragem proporcional à área da bacia. A coleta dos dados hidrogeológicos deverá ser suficiente para o Diagnóstico da Disponibilidade Hidrogeológica da PA1, devendo ser realizada de acordo com as atividades descritas a seguir:

16.5.1 Levantamento de dados secundários

Esta etapa contempla o levantamento de informações de interesse hidrogeológico junto aos órgãos, prefeituras, instituições ou empresas que contenham dados sobre poços de água subterrânea, fontes ou minas d'água além de informações climatológicas. Vale ressaltar que essa etapa conta principalmente com a disponibilidade dos dados dos cadastros de outorgas na bacia, ação que deve estar finalizada para a realização do Diagnóstico Hidrogeológico. Os municípios inseridos na Bacia PA1 são Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	445

Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo. Totalizando 13 municípios pertencentes à Bacia PA1. No caso dos municípios parcialmente inseridos, deverão ser considerados os poços, minas, fontes d'água e estações meteorológicas que se encontrem na área territorial pertencente à Bacia PA1.

Ao final desta etapa, as informações coletadas deverão constar num relatório contendo a compilação dos dados levantados nos órgãos, prefeituras, instituições ou empresas. Essas informações deverão ser organizadas na forma de mapa, tabelas e gráficos possibilitando a localização de poços, fontes ou minas d'água por município. Os pontos de água subterrânea deverão conter localização de latitude e longitude e o datum utilizado no georreferenciamento. Informações hidrodinâmicas e hidroquímicas dos aquíferos também deverão ser levantadas nessa etapa para subsidiar a caracterização hidrogeológica dos sistemas aquíferos da PA1.

Os dados climatológicos levantados na bacia deverão conter informações como temperatura máxima, mínima e média, umidade relativa, evaporação, precipitação, insolação, velocidade do vento e porcentagem de luz solar de estações inseridas na bacia da PA1 para no mínimo um ano hidrológico.

Tempo de execução: 1 mês.

16.5.2 Aquisição de equipamentos para monitoramentos

Deverão ser adquiridos previamente a atividade de campo 10 medidores de nível d'água automáticos para poços e um medidor automático de pressão barométrica do tipo transdutores de pressão. Os medidores automáticos (transdutores de pressão) deverão ser instalados para monitoramento dos poços durante 1 ano hidrológico. Para a equipe de campo deverão ser adquiridos dois medidores elétricos de nível d'água manuais e equipamentos para medição dos dados físico-químicos portáteis para análise do pH, CE, Eh, STD, temperatura e turbidez que serão utilizados por duas equipes de campo.

Tempo de execução: 12 meses.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	446

16.5.3 Análise em campo de pontos de água subterrânea para caracterização da rede estratégica de monitoramento hidrogeológico

Após o levantamento de dados secundários deverão ser selecionados cerca de 200 pontos de captação de água subterrânea, nesta etapa para comporem a rede estratégica de monitoramento hidrogeológico que deverá estar embasada por consulta detalhada aos cadastros de outorgas, com avaliação dos perfis construtivos dos poços considerando os critérios estabelecidos pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, a seguir:

- Os poços deverão ter sido construídos de acordo com as normas ABNT que padroniza sua construção para captação de águas subterrâneas, e normas que fixam as condições exigíveis para a elaboração de projeto de poço de captação de águas subterrâneas para abastecimento público;
- Os filtros devem estar em uma única formação aquífera ou, no mínimo, em um único sistema aquífero;
- O material de construção deve ser de PVC ou aço inoxidável;
- Deve haver, de acordo com as normas citadas, laje de proteção e tubo de proteção sanitária;
- Havendo restrições financeiras para a seleção de poços próximos, dar preferência aos mais rasos;
- Poços desativados e ainda não tamponados podem ser utilizados para monitoramento do nível d'água;
- Para avaliação da qualidade, poços de abastecimento público ou de mineração de água mineral devem ser preferidos em relação a outros usos; e,
- O aquífero a ser monitorado deve ser escolhido caso a caso;

A sugestão é que a rede estratégica contenha principalmente poços de água subterrânea de uso público, utilizados por empreendimentos, mineradoras, centros comerciais, lavanderias, fazendas, etc. As áreas de conflitos de uso da água subterrânea devem ser priorizadas na análise de pontos de água subterrânea para a rede estratégica.

Quanto à definição de fontes, nascentes e minas d'águas eventualmente inseridas na rede estratégica de monitoramento de água subterrânea, deverão ser priorizadas aquelas utilizadas por comunidades e empresas de produção de água mineral ou qualquer outra nascente, fonte, mina de uso coletivo.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	447

Após a definição da rede estratégica de monitoramento hidrogeológico, deverão ser realizadas atividades de campo com o intuito de realizar medições de níveis d'água, análise dos parâmetros físico-químicos como pH, condutividade elétrica (CE), potencial oxi-redutor (Eh), turbidez, temperatura e sólidos totais dissolvidos (STD) nos pontos previamente selecionados. Esses dados serão utilizados na etapa de caracterização hidrogeoquímica.

As medições do nível da água nos poços tubulares deverão ser realizadas através de medidores elétricos com precisão de centímetros. Quando dados relevantes à caracterização da captação não constarem no cadastro de outorga, a equipe de campo deverá pleitear com os responsáveis pela captação a obtenção de relatórios de perfuração dos poços e dos testes de bombeamento. A equipe de campo deverá confirmar e informar na planilha de coleta de dados de campo a profundidade perfurada de cada poço cadastrado, quantidade e profundidade dos filtros de captação de água subterrânea no poço, vazão bombeada por dia (m^3/dia), bem como o sistema aquífero bombeado pelo poço.

A planilha de campo das fontes, nascentes e minas d'águas, além dos dados físico-químicos, também deverá conter o nome popular da fonte, dados de vazão (m^3/dia), regime intermitente ou perene, sistema aquífero de cada captação, endereço e/ou referências bem como latitude, longitude e indicação do datum utilizado no georreferenciamento do ponto.

Deverão ser apresentados ao final desta etapa relatórios com planilhas de campo digitalizadas, relatórios fotográficos com cada captação cadastrada, os dados de perfuração dos poços e testes de bombeamentos adquiridos durante as visitas de campo, bem como mapas com as localizações dos pontos cadastrados, cota altimétrica, tipo de captação, vazão, nível d'água, dados físico-químicos e uso da água subterrânea. O relatório deverá enfatizar situações de conflitos do uso da água subterrânea identificadas ao longo das atividades de campo e estimativas dos volumes atualmente explorados para cada unidade aquífera.

Tempo de execução: 2 meses.

16.5.4 Elaboração de mapa potenciométrico da bacia

A partir dos dados dos níveis d'água dos poços e de suas cotas altimétricas deverá ser realizado um mapa potenciométrico com isolinhas da carga hidráulica e das direções do fluxo da água subterrânea na bacia PA1, com indicações de áreas de recarga e descarga dos aquíferos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	448

Tempo de execução: 1 mês.

16.5.5 Levantamentos geofísicos

Deverão ser realizados levantamentos geofísicos na área da bacia com objetivo caracterizar as estruturas geológicas locais fornecendo subsídios para a determinação da interface sedimento/rocha em regiões centrais e limítrofes ao Aquífero poroso de Formações Cenozoicas indiferenciadas e do Aquífero poroso de Aluviões Indiferenciado. A sugestão é que seja utilizada a metodologia de eletrorresistividade – CE. Ao final desta etapa deverá ser apresentado o relatório técnico que inclua modelos geofísicos para cada seção levantada.

Tempo de execução: 2 meses.

16.5.6 Perfuração e testes de bombeamento em aquíferos da bacia PA1

Com o objetivo de levantar as características hidrogeológicas e hidroquímicas dos aquíferos sedimentares da bacia PA1 deverão ser instalados cerca de 10 poços de monitoramento nos aquíferos sedimentares. Os medidores automáticos de níveis d'água do tipo transdutores de pressão adquiridos previamente deverão ser instalados nesses poços, a fim de se monitorar diariamente o rebaixamento do lençol freático nos aquíferos sedimentares. Também deverá ser realizado cerca de 10 testes de permeabilidade para cálculo dos parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos sedimentares e 5 testes de permeabilidade em aquíferos fraturados. A construção dos poços deverá estar de acordo com a NBR 13.895.

Tempo de execução: 2 meses.

16.5.7 Elaboração de balanço hídrico da bacia

O balanço hídrico é um modelo conceitual de avaliação quantitativa dos recursos hídricos de uma região, relacionando os processos intervenientes no ciclo hidrológico. A partir de dados hidrológicos, climatológicos de evapotranspiração e infiltração da água em subsuperfície o balanço hídrico da bacia deverá ser realizado a fim de se quantifique a água armazenada em subsuperfície, mediante o saldo do que entrou e do que saiu nas diferentes épocas do ano.

Tempo de execução: 1 mês.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	449

16.5.8 Detalhamento da reserva permanente, reguladora e explorável

Durante esse estudo deverá ser realizado um detalhamento da reserva permanente e explorável da bacia, já que as reservas permanentes anteriormente calculadas consideraram dados secundários das unidades aquíferas da bacia, a partir de dados hidrodinâmicos generalizados. Sabe-se que o tipo de dado disponível sobre as características dos aquíferos influi na confiabilidade do cálculo das reservas das águas subterrâneas, com o detalhamento das características hidrodinâmicas dos aquíferos propostos nesse estudo haverá um maior detalhamento do cálculo das reservas e a consequente melhoria na gestão dos aquíferos.

Tempo de execução: 2 meses.

16.5.9 Modelo hidrogeológico da bacia PA1

Modelos esquemáticos de circulação da água nos aquíferos fraturados indicando áreas de recarga e descarga, sentido do fluxo subterrâneos, dados de vazão, transmissividade e condutividade hidráulica deverão ser elaborados para a PA1.

Também deverá ser apresentado um modelo numérico computacional para os aquíferos sedimentares utilizando uma malha tri-dimensional de diferenças finitas para reproduzir os padrões de fluxo de água subterrânea que ocorrem na área de estudo e, simular cenários futuros de extração de águas subterrâneas. As áreas de recarga e descarga dos aquíferos sedimentares também deverão ser caracterizadas.

Tempo de execução: 7 meses.

16.5.10 Amostragens de águas subterrâneas e análises químicas

Após a etapa de coleta de dados de campo e perfurações de poços de monitoramento deverão ser selecionados poços e/ou nascentes de água da rede estratégica de monitoramento para a realização de 40 amostragens e análises químicas das águas subterrâneas, com intuito de realizar a caracterização hidrogeoquímica dessas águas bem como analisar as suas potabilidades. O acondicionamento das amostras deverá estar de acordo com o estabelecido pela NBR 13.895, Norma Técnica Específica para Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	450

Os métodos analíticos utilizados pelo laboratório deverão apresentar Limites de Detecção compatíveis com os valores de referência estabelecidos pela PORTARIA MS Nº 2.914, de 12/12/2011 e CONAMA 420/2009. Os parâmetros a serem analisados estão apresentados no Quadro a seguir:

GRUPO DE COMPOSTOS	PARÂMETROS
Compostos Inorgânicos	Antimônio, Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cobalto, Cianeto, Cobre, Cromo, Fluoreto, Mercúrio, Molibdênio, Vanádio, Níquel, Nitrato (como N), Nitrito, (como N), Selênio e Urânio.
Compostos Microbiológicos	Coliformes Fecais, Coliformes Totais, Escherichia coli
Compostos Orgânicos	Acrilamida, Benzeno, Benzo[a]pireno, Cloreto de Vinila, 1,2 Dicloroetano, 1,1 Dicloroetano, 1,2 Dicloroetano (cis + trans), Diclorometano, Di(2-etilhexil) ftalato, Estireno, Pentaclorofenol, Tetracloroeto de Carbono, Tetracloroetano, Triclorobenzenos, Tricloroetano.
Agrotóxicos	2,4 D + 2,4,5 T, Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido, Aldrin + Dieldrin, Atrazina, Carbendazim + benomil, Carbofurano, Clordano, Clorpirifós + clorpirifós-oxon, DDT+DDD+DDE, Diuron, Endossulfan (α, β e sais), Endrin, Glifosato + AMPA, Lindano, Mancozebe, Metamidofós, Metolacoloro, Molinato, Parationa Metílica, Pendimentalina, Permetrina, Profenofós, Simazina, Tebuconazol, Terbufós, Trifluralina
Cianotoxinas	Microsistinas, Saxitoxinas
Desinfetantes	Ácidos haloacéticos total, Bromato, Clorito, Cloro residual livre, Cloraminas Total, 2,4,6 Triclorofenol, Trihalometanos Total
Padrão de Aceitação	Alumínio, Amônia, Dureza, 1,2 diclorobenzeno, 1,4 diclorobenzeno, Etilbenzeno, Ferro, Manganês, Monoclorobenzeno, Sulfeto (como H ₂ S), Surfactantes, Tolueno, Xileno e Zinco
Íons principais e relevantes	Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Cloreto, Sulfato, Bicarbonato e Carbonato, Brometo, Fosfato, Iodeto, Boro.
Parâmetro	Alcalinidade

Tempo de execução: 3 meses.

16.5.11 Caracterização hidrogeoquímica e avaliação da potabilidade das águas subterrâneas.

Os resultados analíticos do monitoramento da qualidade da água subterrânea deverão ser apresentados e discutidos através da comparação dos resultados com os valores de referência estabelecidos pela PORTARIA MS Nº 2.914, de 12/12/2011 e da CONAMA 420/2009. Deverão ser apresentados gráficos hidrogeoquímicos que auxiliem nas interpretações dos resultados em relação aos íons principais. Os resultados analíticos deverão ser apresentados integralmente nos Laudos Analíticos incluídos no Anexo do relatório final e na forma de tabelas-resumo.

Tempo de execução: 2 meses.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	451

16.5.12 Elaboração de relatório final do estudo hidrogeológico da bacia PA1.

Um relatório final deverá ser apresentado no encerramento deste estudo com abordagem dos seguintes itens: Introdução, Objetivos, Aspectos fisiográficos da bacia, Caracterização geológica, Caracterização hidrogeológica onde deverão constar os seguintes subitens: Caracterização das unidades aquíferas da PA1, Áreas de recarga, descarga e mapa potenciométrico da PA1, Modelos conceituais e numéricos dos aquíferos, Volumes de água subterrânea explorados atualmente, Detalhamento da reserva permanente e reguladora da água subterrânea na bacia PA1, Regiões de conflito da água subterrânea na bacia, Características hidrogeoquímicas dos aquíferos, Potabilidade das águas subterrâneas na PA1, Propostas de gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos na bacia do PA1.

Tempo de execução: 3 meses.

16.6 Inter-Relação com Outros Programas

Identificação das Ações Programáticas correlacionadas, com o objetivo de proporcionar ações integradas.

16.7 Recursos Humanos e Materiais

Os recursos humanos, equipamentos e logística utilizada durante esta ação programática encontram-se detalhados do **Quadro 16.1** ao

Quadro 16.12 de acordo com cada etapa descrita na metodologia (capítulo 16.5).

Quadro 16.1 - Etapa 5.1: Levantamento de dados secundários

Etapa 1	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior**	dias	7	280,00	1.960,00
Hidrogeólogo Pleno**	dias	12	200,00	2.400,00
Hidrogeólogo Júnior*	dias	30	130,00	3.900,00
Técnico de campo*	dias	30	65,00	1.950,00
Especialista em SIG	dias	15	130,00	1.950,00
2 Veículos de campo	dias	60	200,00	12.000,00
Diárias de campo	dias	127	250,00	31.750,00
Total				55.910,00

* Nesta etapa o hidrogeólogo júnior e 1 técnico de campo irão as instituições levantar os dados sob orientação do hidrogeólogo sênior e pleno, responsável pelo projeto.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 452
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 16.2 – Etapa 5.2: Aquisição de equipamentos para monitoramentos

Etapa 2	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Pleno*	dia	3	200,00	600,00
EQUIPAMENTOS A SEREM ADQUIRIDOS				
Transdutores de pressão para monitoramento do nível d'água (tipo mini-diver)	unid.	10	2.000,00	20.000,00
Transdutor de pressão para compensação barométrica (tipo baro-diver)	unid.	1	1,36	1,36
Leitor ótico para extração de dados dos transdutores	unid.	1	678,00	678,00
Medidores eletrônicos de nível água	unid.	2	750,00	1.500,00
Sonda multiparamétrica (pH, CE, Eh, STD, temperatura)	unid.	2	20.000,00	40.000,00
Turbidímetro	unid.	2	1.000,00	2.000,00
Computador de campo	unid.	1	2.000,00	2.000,00
GPS	unid.	2	1.000,00	2.000,00
Manutenção dos equipamentos em campo		1	2.000,00	2.000,00
Total				70.779,36

* O hidrogeólogo pleno negociará a compra dos equipamentos

Quadro 16.3 – Etapa 5.3: Análise em campo de pontos de água subterrânea para caracterização da rede estratégica

Etapa 3	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior*	dias	10	280,00	2.800,00
Hidrogeólogo Pleno*	dias	40	200,00	8.000,00
Hidrogeólogo Júnior	dias	60	130,00	7.800,00
Técnico de campo	dias	60	65,00	3.900,00
Especialista em SIG	dias	15	130,00	1.950,00
Veículos de campo	dias	120	200,00	24.000,00
Diárias de campo	dias	255	250,00	63.750,00
Total				112.200,00

* O hidrogeólogo sênior e pleno fecharão o relatório desta etapa.

Quadro 16.4 – Etapa 5.4: Elaboração de mapa potenciométrico da bacia

Etapa 4	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior***	dias	3	280,00	840,00
Hidrogeólogo Pleno***	dias	7	200,00	1.400,00
Especialista em SIG	dias	5	130,00	650,00
Total				2.890,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 453
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 16.5 – Etapa 5.5: Levantamentos geofísicos

Etapa 5	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Consultoria ad-hoc para levantamento de dados geofísicos	dia	40	-	100.000,00
Hidrogeólogo Sênior*	dias	5	280,00	1.400,00
Hidrogeólogo Pleno**	dias	10	200,00	2.000,00
1 Veículo de campo	dia	5	200,00	1.000,00
Diárias de campo	dia	5	250,00	1.250,00
Total				105.650,00

* Nesta etapa o hidrogeólogo sênior irá selecionar as áreas que serão realizadas o levantamento geofísico e analisar os dados recebidos da consultoria.

** O hidrogeólogo pleno irá a campo delimitar as áreas que serão levantadas e verificar os procedimentos de levantamento dos dados geofísicos.

Quadro 16.6 – Etapa 5.6: Perfuração e testes de bombeamento em aquíferos da bacia PA1

Etapa 6	Unidade	Tempo de execução	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Consultoria ad-hoc para perfuração de poços e testes de bombeamento	dias	45	-	150.000,00
Hidrogeólogo Sênior*	dias	10	280,00	2.800,00
Hidrogeólogo Pleno**	dias	30	200,00	6.000,00
1 Veículo de campo	dias	15	200,00	3.000,00
Diárias de campo	dias	15	250,00	3.750,00
Total				165.550,00

* Nesta etapa o hidrogeólogo sênior irá selecionar as áreas onde serão realizadas a perfuração dos poços e os testes de bombeamento.

** O hidrogeólogo pleno irá a campo delimitar as áreas que serão levantadas e verificar os procedimentos de perfuração dos poços e testes de permeabilidade.

Quadro 16.7 – Etapa 5.7: Elaboração de balanço hídrico da bacia

Etapa 7	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior***	dias	7	280,00	1.960,00
Hidrogeólogo Pleno***	dias	10	200,00	2.000,00
Especialista em SIG	dias	5	130,00	650,00
Total				4.610,00

Quadro 16.8 – Etapa 5.8: Detalhamento da reserva permanente, reguladora e explorável

Etapa 8	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior	dias	20	280	5.600,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 454
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 16.9 – Etapa 5.9: Modelo hidrogeológico da bacia PA1

Etapa 9	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior***	dias	30	280,00	8.400,00
Hidrogeólogo Pleno***	dias	30	200,00	6.000,00
Total				14.400,00

Quadro 16.10 – Etapa 5.10: Amostragens de águas subterrâneas e análises químicas

Etapa 10	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Análises químicas em laboratório (40 amostras)	dia	45	-	100.000,00
Hidrogeólogo Sênior***	dias	5	280,00	1.400,00
Hidrogeólogo Pleno***	dias	30	200,00	6.000,00
Hidrogeólogo Júnior*	dias	40	130,00	5.200,00
Técnico de campo*	dias	40	65,00	2.600,00
Especialista em SIG	dias	20	130,00	2.600,00
1 Veículo durante 2 meses	dias	40	200,00	40.000,00
Diárias de campo	dias	127	250,00	62.500,00
Total				220.300,00

* O hidrogeólogo e o técnico realizarão as amostragens durante 60 dias.

** O hidrogeólogo sênior e pleno fecharão o relatório desta etapa.

** Depois da etapa de campo e após serem enviadas para o laboratório, as análises levam aproximadamente 1 mês para ficarem prontas e poderem ser analisadas pelos hidrogeólogos

Quadro 16.11 – Etapa 5.11: Caracterização hidrogeoquímica e avaliação da potabilidade das águas subterrâneas

Etapa 11	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior***	dias	30	280,00	7.000,00
Hidrogeólogo Pleno***	dias	60	200,00	12.000,00
Especialista em SIG	dias	45	130,00	5.200,00
Total				24.200,00

Quadro 16.12 – Etapa 5.12: Elaboração de relatório final do estudo hidrogeológico da bacia PA1

Etapa 12	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo etapa (R\$)
Hidrogeólogo Sênior***	dias	45	280,00	12.600,00
Hidrogeólogo Pleno***	dias	60	200,00	12.000,00
Especialista em SIG	dias	45	130,00	5.850,00
Total				30.450,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 455
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

O **Quadro 16.3** apresenta os custos totais por etapa das 12 etapas apresentadas anteriormente. Assim como o valor total desta ação programática.

Quadro 16.13 – Quadro resumo das etapas e dos custos da bacia PA1

Etapa	Descrição	Duração	Total
		(meses)	(reais)
5.1	Levantamento de dados secundários	1	55.910,00
5.2	Aquisição de equipamentos para monitoramentos	3	70.779,36
	Monitoramento diário da variação do nível d'água em 10 poços	12	
5.3	Cadastramento em campo de pontos de água subterrânea	3	112.200,00
5.4	Elaboração de mapa potenciométrico da bacia	1	2.890,00
5.5	Levantamentos geofísicos	2	105.650,00
5.6	Perfuração e testes de bombeamento em aquíferos da bacia	2	165.550,00
5.7	Elaboração de balanço hídrico da bacia	1	4.610,00
5.8	Detalhamento da reserva permanente, reguladora e explorável	2	5.600,00
5.9	Modelo hidrogeológico da bacia PA1	7	14.400,00
5.10	Amostragem de águas subterrâneas e análises químicas	3	220.300,00
5.11	Caracterização hidrogeoquímica e avaliação da potabilidade das águas subterrâneas.	2	24.200,00
5.12	Elaboração de relatório final do estudo hidrogeológico da bacia PA1.	3	30.450,00
Total			812.539,36

16.8 Instituições Envolvidas

Deverá existir uma parceria entre o IGAM e a COPASA, assim como grandes usuários enquadrados como potenciais poluidores de acordo com o CBH-PA1 para que seja viável a realização do monitoramento em todos os locais indicados.

16.9 Cronograma Físico de Execução

O prazo para a elaboração dos *Diagnóstico da Disponibilidade Hidrogeológica da PA1* será de dezenove meses a partir da liberação dos recursos assinatura do contrato. A sequência e os prazos das atividades desenvolvidas ao longo deste projeto encontram-se detalhadas no cronograma do **Quadro 16.14**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 456
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 16.14 – Cronograma físico de atividades do projeto

Item	Descrição	Duração (meses)	Cronograma (meses)																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
5.1	Levantamento de dados secundários	1	X																				
5.2	Aquisição de equipamentos para monitoramentos	3	X	X	X																		
	Monitoramento diário da variação do nível d'água em 10 poços	12						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5.3	Análise em campo de pontos de água subterrânea de pontos de água subterrânea	2			X	X																	
5.4	Elaboração de mapa potenciométrico da bacia	1					X																
5.5	Levantamentos geofísicos	2			X	X																	
5.6	Perfuração e testes de bombeamento em aquíferos da bacia PA1	2				X	X																
5.7	Elaboração de balanço hídrico da bacia	1						X															
5.8	Detalhamento da reserva permanente, reguladora e explotável	2							X	X													
5.9	Modelo hidrogeológico da bacia PA1	7							X	X	X	X	X	X	X								
5.10	Amostragem de águas subterrâneas e análises químicas	3														X	X	X					
5.11	Caracterização hidrogeoquímica e avaliação da potabilidade das águas subterrâneas.	2																	X	X			
5.12	Elaboração de relatório final do estudo hidrogeológico da bacia PA1.	3																	X	X	X		
TOTAL																							

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 457
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

16.10 Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

O valor estimado para a esta AP é de R\$ 812.539,36 (oitocentos e doze mil, quinhentos e trinta e nove reais e trinta e seis centavos). E, o cronograma financeiro encontra-se apresentado no

Quadro 16.15.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	458

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 16.15 – Cronograma financeiro

Etapa	Cronograma (meses)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5.1	27.955,00	27.955,00																	
5.2	23.593,12	23.593,12	13.593,12																
																		10.000,00	
5.3		37.400,00	37.400,00	37.400,00															
5.4					2.890,00														
5.5			52.825,00	52.825,00															
5.6				82.775,00	82.775,00														
5.7						4.610,00													
5.8							2.800,00	2.800,00											
5.9							2.057,14	2.057,14	2.057,14	2.057,14	2.057,14	2.057,14	2.057,14						
5.10														73.433,33	73.433,33	73.433,33			
5.11																		12.100,00	12.100,00
5.12																		10.150,00	10.150,00
																		10.150,00	10.150,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 459
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

16.11 Legislação Aplicável

- Lei Federal nº. 9.433 / 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Resolução nº. 16/2001 (CNRH). Regulamenta a Outorga Art. 1º, § 4º: A análise dos pleitos de outorga deverá considerar a interdependência das águas superficiais e subterrâneas e as interações observadas no ciclo hidrológico visando à gestão integrada dos recursos hídricos.
- Resolução nº. 22/2002 (CNRH). Estabelece diretriz para inserção das águas subterrâneas no instrumento Plano de Recursos Hídricos.
- Deliberação Normativa nº 33/2009 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos

16.12 Acompanhamento e Avaliação

Os resultados serão apresentados na forma de relatórios de atividades com frequência trimestral e um relatório final ao término do projeto. Os resultados serão apresentados e discutidos ao longo do projeto.

16.13 Bibliografia Relacionada

DINIZ, L. G. O Flúor nas Águas Subterrâneas do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Universidade Federal de Minas Gerais – Dissertação de Mestrado. 2006.

CONAMA 420/2009 - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. 16p. Brasil. 2009.

NBR 12244/1992 - Construção de poço tubular profundo para captação de água subterrânea. 1992.

NBR 13.895/1997 - Norma Técnica Específica para Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem. 1997.

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Relatório Final. Volume 9. 2010

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	460

PORTARIA MS Nº 2.914, de 12/12/2011 Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011.




REBOUÇAS, A.C. 1980. Estágio atual dos conhecimentos sobre águas subterrâneas do Brasil. Rev. Águas Subterrâneas. ABAS, 2(1): 1-10

REBOUÇAS, A.C. 1996. Diagnóstico do setor de hidrogeologia. Caderno técnico da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS. 46 p. São Paulo-SP.

SEMA – Secretaria do Estado e Recursos Hídricos do Paraná. Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas. 2010. 122p.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	461

16.14 Ficha-Resumo

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1	
Ação Programática 4: Monitoramento e estudos Hidrogeológicos complementares	
Programa de Ação 7: Ampliação da Base de Conhecimentos	
<p>Justificativa: A água subterrânea na área de estudos é uma importante alternativa de abastecimento, principalmente para as áreas rurais, em sua maioria distante de rios perenes. Entretanto, a disponibilidade de poços tubulares com produtividade mínima aceitável exige estudos hidrogeológicos detalhados devido às condições climáticas regionais e os aspectos geológicos da região. Sendo assim, estudos hidrogeológicos aprofundados poderão fornecer subsídios para locação de poços produtivos de água subterrânea, conhecimento aprofundado de sua disponibilidade e de conflitos quanto ao uso desse recurso evitando a super-exploração dos sistemas aquíferos e ainda amparando a região quanto à qualidade das águas subterrâneas, na maioria das vezes, consumidas in natura.</p>	
<p>Objetivos e Metas: As metas propostas para a evolução do estudo hidrogeológico aprofundado da PA1 envolvem levantamento de dados secundários, cadastramento em campo de pontos de água subterrânea, delimitação de áreas de conflito, mapa potenciométrico, levantamentos geofísico, perfuração e testes de bombeamento em poços, elaboração de balanço hídrico, detalhamento da reserva permanente, reguladora e explotável para a água subterrânea, modelo hidrogeológico, amostragens de águas subterrâneas, análises químicas, caracterização hidrogeoquímica, avaliação da potabilidade das águas.</p>	
<p>Descrição Sucinta: Levantamento de dados secundários. Cadastramento em campo de pontos de água subterrânea. Elaboração de mapa potenciométrico da bacia. Levantamentos geofísicos. Perfuração e testes de bombeamento em aquíferos da bacia PA1. Elaboração de balanço hídrico. Detalhamento da reserva permanente, reguladora e explotável. Modelo hidrogeológico da bacia PA1. Amostragem de águas subterrâneas e análises químicas. Caracterização hidrogeoquímica e avaliação da potabilidade das águas subterrâneas. Elaboração de relatório final do estudo hidrogeológico da bacia PA1.</p>	
Prazo de Execução: 19 meses	Prioridade: Baixa
Estimativa de Custos: R\$ 812.539,36	Execução: Médio Prazo
<p>Instituições Responsáveis: IGAM; COPASA; Grandes Usuários enquadrados como potenciais poluidores; e CBHPA1.</p>	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	462

17. AÇÃO PROGRAMÁTICA 5 - CADASTRO DE USUÁRIOS, OUTORGA DE DIREITO E FISCALIZAÇÃO

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	454

SUMÁRIO

17. AÇÃO PROGRAMÁTICA 5 - CADASTRO DE USUÁRIOS, OUTORGA DE DIREITO E FISCALIZAÇÃO

17.1.	Introdução.....	456
17.2.	Justificativa.....	457
17.3.	Objetivos.....	458
17.4.	Metas.....	458
17.5.	Metodologia e Descrição do Programa.....	459
17.6.	Inter-Relação com Outros Programas.....	467
17.7.	Recursos Humanos e Materiais.....	467
17.8.	Instituições Envolvidas.....	468
17.9.	Cronograma Físico de Execução.....	468
17.10.	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	468
17.11.	Legislação Aplicável.....	469
17.12.	Acompanhamento e Avaliação.....	469
17.13.	Bibliografia Relacionada.....	470
17.14.	Ficha-Resumo.....	471

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 17.1 - Cronograma.....	468
-------------------------------	-----

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	455

17.1. Introdução

O Cadastro de Usos de Recursos Hídricos tem por objetivo principal o cadastro dos usuários de água e obtenção de informações sobre a demanda de água em uma determinada bacia hidrográfica. Sobre ele estão baseados alguns dos principais instrumentos da gestão de recursos como a outorga, a cobrança e a fiscalização. Os outros instrumentos, como o enquadramento dos corpos de água e o planejamento, têm no cadastro uma importante fonte de informação. Trata-se de uma poderosa ferramenta de suporte essencial à gestão de recursos hídricos e implantação de seus outros instrumentos, especialmente a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos e a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos além de alimentar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Nestes termos, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), órgão gestor das águas no estado de Minas Gerais e o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio Baixo Jequitinhonha, serão os principais beneficiados pelo cadastro de usuários, já que este possibilita o efetivo controle e monitoramento da demanda por água e os de efluentes, bem como sua evolução e conseqüentemente diversos prognósticos eficazes e realistas sobre o futuro da gestão das águas na bacia.

O Cadastro de Usuários de Água prevê o levantamento de informações primárias sobre os usos da água na UPGRH JQ3, como o tipo de usuário e sua forma de utilização (vazão captada, forma de captação, fonte da água, lançamento de efluentes, dentre outros), bem como traçar um perfil estatístico das demandas de água nos diversos corpos hídricos da região.

Este cadastramento deve ser feito por meio de Demanda Induzida, onde uma equipe de cadastradores, devidamente treinados e identificados percorrerá os municípios que integram a bacia hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo de Minas, visitando um universo de 2.000 (dois mil) usuários de água identificados na etapa de Projeto do Cadastramento.

Visando a padronização da inserção dos dados e o acesso às informações levantadas, deverá ser adotado neste cadastramento como banco de dados o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH). O Formulário de cadastro adotado neste

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	456

cadastramento deve seguir o modelo do IGAM, e, por consequência, conter todas as informações solicitadas pelo CNARH, a fim de seguir a metodologia já adotada pelo órgão gestor estadual nas outras bacias em que este cadastramento foi executado.

Como complementação aos dados levantados por meio da Demanda Induzida, este cadastro prevê que durante todo o tempo de execução deste projeto, será disponibilizado no escritório de apoio do cadastro de usuários, um terminal para o cadastramento dos usuários que queiram se antecipar ao cadastrador, sem prejuízo à quantidade de cadastros que serão realizados em campo.

Através da reunião de todos os conhecimentos e dados levantados por meio deste cadastro será possível a consolidação de um modelo de gestão para as águas do Rio Mosquito de forma a assegurar oferta de água em quantidade e qualidade para atendimento das necessidades humanas básicas, necessidades ambientais e atividades econômicas da região em questão.

17.2. Justificativa

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos Lei 9.433/1997 e a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais Lei 13.1999/1999, os recursos hídricos são bens de domínio público escassos, cuja gestão deve ser conduzida de forma integrada, participativa e articulada entre os diversos órgãos gestores e setores usuários, para que sejam asseguradas condições quantitativas e qualitativas adequadas de fornecimento de água para as atuais e futuras gerações. Para tanto, são disponibilizados instrumentos de gestão como o plano de recursos hídricos, o enquadramento de corpos d'água, o sistema de informações sobre recursos hídricos, a outorga e a cobrança.

No entanto, alguns instrumentos de gestão como a Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos e a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos são dependentes diretos das informações obtidas junto aos usuários em quantidade e qualidade adequada para serem utilizadas com segurança no gerenciamento dos recursos hídricos, respaldando as análises técnicas. Dessa forma, presume-se que é virtualmente impossível realizar a gestão das águas sem informações quantitativas e qualitativas. Frente aos dados sobre a oferta de água faz-se também necessário identificar os usos e usuários de água, informação esta que pode ser obtidas por meio dos cadastros de usuários.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	457

Assim, o Cadastro de Usuários de Água na UPGRH JQ3 vai identificar e cadastrar um universo de 2.000 (dois mil) usuários, sejam significativos ou insignificantes, que utilizam as águas superficiais e subterrâneas na bacia do Rio Pardo. Com base nessas informações, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e o Comitê do rio Mosquito e dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo de Minas terão condições de gerenciar os recursos hídricos da região, definir cotas e emitir outorgas de uso das águas de forma mais rápida e tecnicamente mais segura.

O Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos aqui proposto também prevê a atualização de informações sobre usos e usuários já cadastrados no Sistema de Informações Ambientais de Minas Gerais (SIAM), quer seja de outorgas válidas, vencidas ou autorizações de perfuração de poços tubulares concedidas. Dessa forma, atende-se ao objetivo de atualizar a situação dos usuários cadastrados na bacia, cadastrar aqueles que não o possuem e estimar, através de estudo hidrológico a relação existente entre o uso e a oferta de água na bacia.

Os cadastros serão realizados mediante a visita de um cadastrador devidamente identificado nas propriedades rurais ou empreendimentos e ainda nos escritórios centrais localizados em pontos estratégicos das bacias. O cadastramento será feito de forma gratuita.

17.3. Objetivos

Cadastrar 2.000 (dois mil) usuários de água na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos PA1, caracterizando os empreendimentos (usuário de água) em seções, processar os dados obtidos sistematizando-os na forma de um banco de dados que será utilizado pelo IGAM, Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Mosquito e Afluentes Mineiros do Rio Pardo de Minas, como fundamento para o planejamento e desenvolvimento das ações necessárias à gestão das águas.

17.4. Metas

Executar o cadastro de 2.000 usuários de água até o ano de 2014.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	458

17.5. Metodologia e Descrição do Programa

O CBH e o proponente, devem adotar exclusivamente a metodologia descrita no Termo de referência para elaboração de projetos de Cadastro de usuários de Recursos Hídricos para o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO), (IGAM, 2011a).

O CBH e o proponente, devem adotar exclusivamente a metodologia descrita no Termo de referência para elaboração de projetos de Cadastro de usuários de Recursos Hídricos para o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO), (IGAM, 2011a).

Tendo em vista a necessidade da realização do cadastro dos usuários de água na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos PA1 (UPGRH PA1), o CIDARP, através da adaptação da metodologia desenvolvida pela Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos para o cadastramento de Sistemas de Abastecimento de Água (COBRAPE) (Stedele et al, 2009) e da metodologia sugerida pelo IGAM no Termo de Referência para a Elaboração de Projetos de Cadastramento de Usuário de Água, propõe aqui a metodologia que mais se adequa a realidade da UPGRH PA1 ao cadastramento de usuários de recursos hídricos de diferentes atividades e usos.

Esta metodologia poderá ser adaptada e aplicada no desenvolvimento dos próximos trabalhos desenvolvidos pela IGAM, ou outras entidades que queiram identificar, cadastrar e analisar os usuários e os perfis de uso da água em bacias hidrográficas com grandes áreas.

Seguem abaixo as metas e etapas que serão executadas ao longo do cadastramento de usuários de água da UPGRH PA1.

1. Planejar as atividades do cadastro de usuários

1.1. Estruturação das atividades e serviços do cadastramento

Nesta meta, o CBH e o proponente serão responsáveis pela estruturação das atividades e serviços de cadastramento através dos serviços de acompanhamento e supervisão do projeto a ser realizada por profissional pertencente ao quadro do proponente, prevendo-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	459

se uma dedicação de 20 h por semana, os serviços administrativos para aquisição de materiais e contratação de pessoal e empresas, realizados por 1 profissionais pertencentes ao quadro da instituição proponente. Estima-se dedicação de 20 horas por semana, durante 8 semanas, Inclui-se nesta etapa a elaboração, nos termos da lei, dos editais de licitação, quando necessários, bem como a contratação de serviços de contabilidade com vistas a prestação de contas do convênio a ser firmado e acompanhamento financeiro das atividades de cadastramento. Deverá ser apresentado o Imóvel para Funcionamento do Escritório de Apoio, equipado com serviço de Internet Banda Larga, Fornecimento de Energia Elétrica, Fornecimento de Água Potável Encanada, e serviço de Fornecimento de Telefonia Fixa.

CBH deverá ser o responsável pelo acompanhamento e supervisão dos aspectos técnicos e dos prazos do projeto a ser executado pela empresa e deverá notificar, por meio de relatórios de atendimento ao prazos, o proponente, o IGAM e a empresa, caso seja identificada alguma irregularidade.

2. Execução do Cadastro de 2.000 Usuários de Recursos Hídricos

O CBH PA1 contratará, de acordo com a legislação vigente e aplicável no estado de Minas Gerais e no Brasil, uma empresa para a execução do cadastro de usuários de água na UPGRH PA1. A empresa contratada deverá arcar com as exigências descritas abaixo, bem como aquelas que o IGAM e o CBH PA1 julgarem necessárias para a perfeita consecução deste projeto.

A empresa contratada deverá obedecer as metas de produtividade e os prazos, constantes no cronograma.

2.1. Estruturação do escritório de apoio do cadastramento

A empresa contratada deverá equipar o escritório a fim de assegurar uma estrutura mínima para o perfeito funcionamento da atividade de cadastro, bem como permitir a recepção de cadastros de Demanda Espontânea dos usuários interessados, durante a execução deste projeto com os seguintes equipamentos e profissionais:

- 5 (cinco) computadores tipo Desktop;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	460

- 5 (cinco) aparelho de GPS;
- 5 (cinco) mesas para computador;
- 1 (um) armário com chave;
- 5 (cinco) câmeras digitais;
- 1 (uma) Impressora multifuncional monocromática laser com função scanner;
- 7 (sete) cadeiras giratórias estofada com espuma injetada com regulagem de altura.
- 1 (um) arquivo em chapa de aço
- Todo o material de consumo necessário para a execução do cadastro
- 1 (um) auxiliar administrativo para realizar o atendimento ao público, prestando informações aos diversos setores da sociedade civil; atendimento telefônico; digitação de ofícios e documentos oficiais do cadastro de usuários; elaboração e operação da documentação do processo de cadastro; preenchimento de fichas para acompanhamento dos indicadores de evolução do cadastro com carga horária de 8 horas diárias pelo prazo de 8 meses.
- 1 (um) coordenador de projetos com competência para gerenciar as ações do cadastramento, atuando com as responsabilidades de Gestor do Projeto e responsável pelos prazos e pela perfeita consecução das metas e etapas; e função de avaliar a metodologia adotada, solicitando sua alteração ou complementação quando necessário; Identificar as falhas do processo e corrigi-las; acompanhar os indicadores de produção dos cadastradores, seleção e treinamento de pessoal qualificado e alteração dos mesmos quando necessário com carga horária de 8 horas diárias, pelo prazo de 8 meses.

2.2. Planejamento e elaboração das bases cartográficas;

A empresa contratada deverá elaborar as bases cartográficas para uso no Cadastramento de Usuários provenientes de imagens de satélites, mapas, dentre outras formas de

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	461

representação espacial, a serem utilizadas durante os trabalhos de campo, apresentando as rotas de cadastramento e outros elementos geográficos que permitam o planejamento espacial dos trabalhos.

O levantamento e análise dos cadastros já inseridos no banco CNARH para a área em estudo, com a finalidade de identificar aqueles que deverão ser complementados (cadastros com status em aberto) e aqueles que estão finalizados (cadastros com status “concluído”,) para evitar duplicidade de inserção de dados também deverão ser identificados. Nesta etapa é necessário o uso de sistema de informações geográficas, por parte da empresa contratada, bem como a disponibilização dos arquivos digitais elaborados.

O software ArcGIS 9.3 ou superior, deverá ser utilizado como ferramenta base para a construção e armazenamento dos dados geográficos e tabulares produzidos no cadastramento de usuários de água da UPGRH PA1. A empresa que executará o cadastro deverá utilizar o Datum SAD 69, e armazenar as coordenadas geográficas em Latitude e Longitude. Este parâmetro define o formato final dos dados espaciais. Este procedimento ajuda no processo de ligação dos dados tabulares e das bases cartográficas, permitindo o resgate, união e produção de análises e mapas temáticos de forma rápida e consistente, quando o Sistema de Informações dos Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais estiver implantado.

Para o planejamento e elaboração das bases cartográficas utilizadas neste projeto, a empresa contratada deverá manter uma equipe com os seguintes profissionais:

- Consultor em Engenharia para realizar a preparação das bases cartográficas, bem como tratamento dos dados obtidos por meio dos cadastros, a fim de extrair as informações necessárias ao gerenciamento dos recursos hídricos; operacionalizar a execução da análise dos resultados, realizar os treinamentos necessários, fiscalizar as ações dos cadastradores, por meio de vistorias esporádicas. Realizar a análise dos aspectos ambientais vinculados aos cadastros de uso dos recursos hídricos. Também deverá atuar nas atividades de divulgação do cadastro, treinamento dos cadastradores e digitadores bem como a realização de cadastros de demanda espontânea, com carga horária de 8 horas diárias.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	462

- Técnico de Nível Médio ou superior, com conhecimentos avançados em técnicas de Geoprocessamento para realizar a elaboração e interpretação dos dados georreferenciados; treinar os cadastradores e digitadores quanto ao uso do Equipamento de GPS e noções de cartografia, bem como as noções básicas dos Sistemas de Informações Geográficas; Deverá verificar as inconsistências geográficas nos cadastros; avaliar o processo de inserção dos dados cadastrados no CNARH e quando necessário atuar no auxílio aos digitadores ou qualquer outro profissional envolvido no cadastro de usuários.

2.3. Treinamento e capacitação

Conforme Termo de Referência para elaboração do projeto FHIDRO, os digitadores que atuarão neste projeto serão treinados pelo estado (IGAM/GIPOM), a fim de alinhar os preceitos do cadastro de usuários realizados pelo IGAM à execução a ser realizada neste projeto.

A empresa contratada deverá contratar um mínimo de 4 (quatro) cadastradores que deverão ser treinados, pelo Coordenador do Projeto e pelo Consultor em Engenharia, quanto à orientação e objetivos do projeto, formas de abordagem dos usuários, instrução das técnicas de posicionamento geográfico com utilização de GPS em coordenadas Latitude e longitude no Datum SAD 69 e orientação em base cartográfica, uso de mapas e recursos digitais do ArcGIS, noções básicas do sistema CNARH, conhecimentos básicos de hidráulica, hidrologia, sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário, cartografia e outras áreas afins.

A equipe de cadastradores terá formação preferencial em nível superior e prévio conhecimento da área a ser trabalhada.

2.4. Mobilização da população da bacia hidrográfica

A empresa deverá executar as ações de divulgações do cadastro de usuários de água na UPGRH PA1, englobando visita a todas as cidades que compõem a referida bacia, reuniões com o Poder Público Municipal, Poder Público Estadual, EMATER, caso exista, reuniões com o CODEMA e CMDRS, e quando possível, reuniões com associações da sociedade civil. Nesta etapa é necessária a utilização de recursos midiáticos, como rádio

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	463

locais, publicação em jornais de circulação local ou regional, quando compatíveis os prazos, a participação em palestras e eventos que estejam ocorrendo nas cidades alvo deste cadastro.

Deverá ser elaborado e distribuído ao longo da bacia, durante a execução deste projeto, material gráfico (folder, panfleto ou afins) em que constem os dados relevantes sobre o cadastro de usuários, como prazos, planejamento de visitas as cidades, telefones e outros meios de contato com a equipe de cadastramento e com o CBH PA1, bem como a informação, com o devido destaque, em todos os materiais: 'O cadastro é gratuito!'.

2.5. Cadastramento dos usuários de água da UPGRH PA1

A empresa contratada deverá coletar, in loco, as informações dos 2.500 (dois mil e quinhentos) usuários do universo definido para este cadastramento, exclusivamente inseridos na UPGRH JQ3 em um prazo máximo de 12 meses. Isto representa uma coleta de dados por meio de Demanda Induzida, onde os cadastradores contratados, devidamente treinados deverão portar:

- Crachá de Identificação em PVC com foto;
- Boné ou chapéu;
- Camiseta com identificação do projeto, empresa , parceiros e convênio;
- Botina de segurança;
- Perneira;
- Protetor Solar Fator 30;
- *Squizee* para Água Potável;
- Mochila para guardar os equipamentos e formulários;
- Veículo para deslocamento, com identificação do projeto, empresa, parceiros e convênio.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	464

Os cadastradores vão preencher o Formulário de Cadastro, segundo modelo do IGAM e enviar as informações coletadas ao escritório de apoio com frequência semanal, sendo que mensalmente o cadastrador deverá reportar, por meio de formulário padrão, o relatório de atividades executadas no período, produção média e estimativa de encerramento.

As informações contidas no formulário de cadastros em campo e no escritório fixo serão inseridas no banco de dados do CNARH. O CNARH foi desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA), em parceria com autoridades estaduais gestoras de recursos hídricos. O objetivo principal deste banco de dados é permitir a inserção padronizada obtida junto aos usuários de água cadastrados, bem como realizar filtros que possibilitam uma visão sistêmica ou estratificada do universo dos usuários (ANA, 2008).

2.6. Supervisão do cadastramento de usuários

A empresa contratada deverá manter uma rotina de acompanhamento dos trabalhos dos cadastradores em campo, onde Consultor em Engenharia e o Técnico em Geoprocessamento deverão fazer o papel de supervisores.

O CBH PA1 fará a função de supervisor do cadastro como um todo, atuando no monitoramento das etapas, acompanhamento da produção e atendimento do Cronograma de execução, bem como apontando falhas, sugestões e correções que convierem tanto ao IGAM, ao proponente ou ao CBH PA1.

2.7. Compilação dos dados e análise dos resultados

Após o final do levantamento de campo, a empresa deverá através do Coordenador de Projeto, do Consultor em Engenharia e do Técnico em Geoprocessamento, levando em conta todos os dados obtidos nas etapas anteriores, elaborar o relatório final do cadastramento de usuários, contendo, no mínimo, os seguintes itens:

- Título
- Introdução
- Justificativa
- Caracterização Ambiental da UPGRH PA1
- Objetivo Geral
- Objetivo Específico

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	465

- Metodologia
- Resultados e Discussão
 - Universo Cadastrado
 - Compilação de Produção por cadastrador
 - Compilação e Estratificação de Cadastros por Município
 - Estudos de Demanda Hídrica
 - Compilação e estratificação de Cadastros por Recurso Hídrico
 - Compilação e estratificação de Cadastros por Finalidade de Uso
 - Compilação e estratificação de Cadastros por Modalidade de Uso (superficial e subterrânea)
 - Filtragem dos Cadastros no CNARH para a UPGRH PA1
 - Estudos de Disponibilidade Hídrica baseados na vazão específica da área de drenagem, com base nas micro bacias da UPGRH PA1 disponibilizadas pelo IGAM. Sugestão de referência: Atlas Digital das Águas de Minas Gerais (UFV, 2008) ou a publicação Deflúvios Superficiais do Estado de Minas Gerais (Hidrossistemas, 1993);
- Conclusão
 - Universo Cadastrado
 - Compilação do Estudo de Disponibilidade Hídrica em relação à demanda hídrica verificada no cadastramento.
- Referências Bibliográficas

O CBH PA1 e o proponente poderão solicitar informações complementares, a fim de avaliar a eficiência do cadastro.

3. Encerramento do Cadastro de Usuários de Água

Nesta meta, o CBH JQ3 e o proponente terão função de avaliar o trabalho realizado pela empresa contratada, podendo solicitar informações complementares ou retificação do trabalho, diante da necessidade.

3.1. Envio dos cadastros para o IGAM

Uma vez encerrado o cadastro de usuários, a empresa contratada deverá enviar ao IGAM todos os originais dos formulários de cadastro, sendo assim, determinado o encerramento deste projeto, ficando a cargo do CIDARP a prestação de contas do convênio fruto deste projeto, segundo as exigências da SEPLAG e do Setor de Convênios da SEMAD, e do IGAM.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	466

3.2. Aprovação do relatório final

Caberá ao CBH PA1 a aprovação do fiel e cabal cumprimento das exigências administrativas, financeiras e de estruturação de pessoal e equipamentos previstos na metodologia e no edital de licitação a ser elaborado para contratação da empresa. Deverá ser elaborado um parecer técnico baseado na avaliação desta etapa, a aprovação dos aspectos técnicos do cadastro de usuários de água executado, realizada pelo Coordenador do Cadastro, sem prejuízo à prestação de contas e aos critérios de aprovação deste projeto pela SEPLAG e pelo Setor de Convênios da SEMAD.

17.6. Inter-Relação com Outros Programas

Embora os Cadastros de Usuários de Água não possuam a função de substituir a outorga, que é um instrumento de gestão legal preconizado nas Leis Federal nº. 9.433/1997 e Estadual nº. 13.199/1999, ela se torna uma ferramenta vital para a existência e alimentação do Sistema de Informações sobre os Recursos Hídricos.

Através da reunião de todos os conhecimentos e dados levantados por meio deste cadastro será possível a consolidação de um modelo de gestão para as águas do Rio Jequitinhonha, como um todo, de forma a assegurar oferta de água em quantidade e qualidade para atendimento das necessidades humanas básicas, necessidades ambientais e atividades econômicas da região em questão.

17.7. Recursos Humanos e Materiais

Aconselha-se que, à contratação de uma Pessoa Jurídica para executar este Programa, facilitará o trabalho do CBH PA1, do IGAM e dos parceiros, que passam a ter a função de acompanhar, coordenar e supervisionar a execução, a qualidade e os prazos deste cadastro.

A execução indireta torna mais fácil, transparente e austera a gestão e o uso do recurso financeiro. Com a execução do cadastramento por uma empresa terceirizada, também se reduzem os custos, uma vez que a execução direta por outras entidades, acarretaria gastos com a aquisição de equipamentos e materiais permanentes, como computadores, aparelhos de GPS e câmeras digitais, locação de veículos e aquisição de mobiliário adequado ao escritório, gerando um passivo a ser destinado no fim do cadastramento, o

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	467

que certamente atrasaria a prestação de contas do convênio a ser firmado, haja vista que a fonte de recurso proposta para a execução deste projeto é o FHIDRO.

O valor unitário estimado para a execução do cadastro de usuário de água na bacia do Rio Jequitinhonha, gira em R\$ 380,00 por cadastro, o que totaliza um investimento de cerca de R\$800.000,00 (oitocentos mil reais).

17.8. Instituições Envolvidas

Estão envolvidos neste projeto o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio Baixo Jequitinhonha (CBH PA1), o IGAM e uma entidade que assuma a condição de proponente do projeto junto à fonte de recurso (FHIDRO)

Entidade proponente deverá ser uma Organização com alguma experiência em gestão de recursos hídricos e ambientais.

Caberá ao CBH PA1 e ao IGAM a aprovação dos aspectos técnicos do cadastro de usuários de água executado, O CBH PA1 será o responsável pela aprovação do cadastro de usuários de água.

17.9. Cronograma Físico de Execução

Quadro 17.1 - Cronograma

Meta	Etapa	Especificação	Indicador Físico		Duração	
			Unidade	Quantidade	Início	Término
1	1	Execução do Cadastro de Usuário	Und.	2.000	2014	2015

17.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

O valor unitário estimado para a execução do cadastro de usuário de água na bacia do Rio Pardo, foi estimada em R\$ 400,00 por cadastro, o que totaliza um investimento da ordem de R\$ 800.000,00 (oitocentos mil reais).

A priori, recomenda-se que o aporte financeiro para a execução desta ação, seja obtidos junto ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO), que comumente apresenta em seu edital, uma linha de fomento específica para os cadastros de usuário de recursos hídricos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 468
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

17.11. Legislação Aplicável

Aplica-se nesta ação, basicamente a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997) e a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (Lei 13.1999/1999), que estabelecem que os recursos hídricos são bens de domínio público escassos, cuja gestão deve ser conduzida de forma integrada, participativa e articulada entre os diversos órgãos gestores e setores usuários, para que sejam asseguradas condições quantitativas e qualitativas adequadas de fornecimento de água para as atuais e futuras gerações. Para tanto, são disponibilizados instrumentos de gestão como o plano de recursos hídricos, o enquadramento de corpos d'água, o sistema de informações sobre recursos hídricos, a outorga e a cobrança.

O Cadastro de usuários de água, não é um instrumento propriamente dito, embora seja vital para alimentar o Sistema de Informações Sobre os Recursos Hídricos. Sua função de suporte técnico é fundamental para subsidiar os técnicos e gestores com informações importantes para a gestão das águas superficiais e subterrâneas.

17.12. Acompanhamento e Avaliação

O CBH PA1 deve se responsabilizar pela aprovação e pelo fiel e cabal cumprimento das exigências administrativas, financeiras e de estruturação de pessoal e equipamentos previstos na metodologia, usando os meios legais para isso.

A qualidade e andamento do trabalho deverá ser alvo de "Relatórios de Andamento", onde serão apresentadas pelo executor, dados sobre o desenvolvimento do cadastro, quantidade de cadastros realizados até determinado momento, bem como, previsão de término e cumprimento dos prazos e problemas enfrentados.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 469
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

17.13. Bibliografia Relacionada

BRASIL. Lei Federal nº. 9.437, de 08 de janeiro de 1997. Brasília: DOU, 1997




IGAM. Termo de referência para elaboração de projetos para o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Cadastro de usuários de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IGAM, 2011a.

IGAM. EDITAL SEMAD/IGAM N.º 01/2011. Belo Horizonte: IGAM, 2011b.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Belo Horizonte: IOF, 1999.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	470

17.14.Ficha-Resumo

  			
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3			
Ação Programática 5: Cadastro de usuários, outorga de direito e fiscalização			
Programa de Ação 8: Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão			
Justificativa: A Política Nacional de Recursos Hídricos Lei 9.433/1997 e a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais Lei 13.1999/1999, afirma que os recursos hídricos são bens de domínio público escassos, cuja gestão deve ser conduzida de forma integrada, participativa e articulada entre os diversos órgãos gestores e setores usuários, para que sejam asseguradas condições quantitativas e qualitativas adequadas de fornecimento de água para as atuais e futuras gerações. Para tanto, são disponibilizados instrumentos de gestão como o plano de recursos hídricos, o enquadramento de corpos d'água, o sistema de informações sobre recursos hídricos, a outorga e a cobrança. No entanto, alguns instrumentos de gestão como a Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos e a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos são dependentes diretos das informações obtidas junto aos usuários em quantidade e qualidade adequada para serem utilizadas com segurança no gerenciamento dos recursos hídricos, respaldando as análises técnicas. Dessa forma, presume-se que é virtualmente impossível realizar a gestão das águas sem informações quantitativas e qualitativas. Frente aos dados sobre a oferta de água faz-se também necessário identificar os usos e usuários de água, informação esta que pode ser obtida por meio dos cadastros de usuários.			
Objetivos e Metas: Cadastrar 2.000 (dois mil) usuários de água na bacia do PA1, caracterizando os empreendimentos (usuário de água) em seções, processar os dados obtidos sistematizando-os na forma de um banco de dados que será utilizado pelo IGAM, Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo de Minas, como fundamento para o planejamento e desenvolvimento das ações necessárias à gestão das águas.			
Descrição Sucinta: O Cadastro de Usos de Recursos Hídricos tem por objetivo principal o cadastro dos usuários de água e obtenção de informações sobre a demanda de água em uma determinada bacia hidrográfica. Sobre ele estão baseados alguns dos principais instrumentos da gestão de recursos como a outorga, a cobrança e a fiscalização. Os outros instrumentos, como o enquadramento dos corpos de água e o planejamento, têm no cadastro uma importante fonte de informação. Trata-se de uma poderosa ferramenta de suporte essencial à gestão de recursos hídricos e implantação de seus outros instrumentos, especialmente a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos e a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos além de alimentar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Nestes termos, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), órgão gestor das águas no estado de Minas Gerais e o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo de Minas, serão os principais beneficiados pelo cadastro de usuários, já que este possibilita o efetivo controle e monitoramento da demanda por água e os de efluentes, bem como sua evolução e conseqüentemente diversos prognósticos eficazes e realistas sobre o futuro da gestão das águas na bacia. O Cadastro de Usuários de Água prevê o levantamento de informações primárias sobre os usos da água na UPGRH PA1, como o tipo de usuário e sua forma de utilização (vazão			

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	471

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

captada, forma de captação, fonte da água, lançamento de efluentes, dentre outros), bem como traçar um perfil estatístico das demandas de água nos diversos corpos hídricos da região.

Prazo de Execução: 1 ano	Prioridade: Média
Estimativa de Custos: R\$ 800.000,00	Execução: Curto Prazo
Instituições Responsáveis: CBH JQ3; IGAM; e FHIDRO.	

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 472
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

18 AÇÃO PROGRAMÁTICA 6 - INTEGRAÇÃO E ARTICULAÇÃO COM OS PLANOS EXISTENTES OU EM ELABORAÇÃO

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	473

SUMÁRIO

18	AÇÃO PROGRAMÁTICA 6 - INTEGRAÇÃO E ARTICULAÇÃO COM OS PLANOS EXISTENTES OU EM ELABORAÇÃO	473
18.1	Introdução	475
18.2	Justificativa	475
18.3	Objetivos.....	475
18.4	Metas.....	476
18.5	Metodologia.....	476
18.5.1	Etapas.....	479
18.6	Inter-Relação com Outros Programas.....	480
18.7	Recursos Humanos e Materiais	480
18.8	Instituições Envolvidas	480
18.9	Cronograma Físico de Execução.....	481
18.10	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	481
18.11	Legislação Aplicável	482
18.12	Acompanhamento e Avaliação	482
18.13	Bibliografia Relacionada	482
18.14	Ficha-Resumo	483

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 17.1 – Integração dos âmbitos de planejamento	477
--	-----

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 474
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

18.1 Introdução

Esta ação programática Ação Programática visa o desenvolvimento de ações que contribuam para a integração e articulação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Pardo – PDRH/PA1, incluindo-se o enquadramento dos corpos de água em classe de uso preponderante, com o planejamento de recursos hídricos elaborado, ou em elaboração, para as escalas nacional, regional ou estadual ou de bacias, notadamente:

- O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH;
- O Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha – PLANVALE;
- O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – PERH/MG;
- Os planos dos afluentes do rio Pardo;
- Planos ou intenções de uso de água na calha do rio Pardo, cujas águas são de domínio da União, e dos afluentes do rio Pardo.

As ações previstas nessa ação programática também pretendem contribuir para a integração e articulação do PDRH/PA1 e o enquadramento de seus corpos de água com o planejamento dos diversos setores usuários de água, como irrigação, geração de energia, turismo, etc.

18.2 Justificativa

A legislação brasileira estabelece que os planos de recursos hídricos deverão ser elaborados aos níveis nacional, estadual e de bacias hidrográficas, sendo que este último pode ainda ser de rios de domínio estadual ou federal. Este programa visa o desenvolvimento de ações que contribuam para integração e articulação do PDRH/PA1 com esses demais planos de recursos hídricos, bem como com o planejamento setorial. Por fim, destaca-se que este programa também visa propor alternativas metodológicas para uma maior efetividade na articulação entre os Planos de Recursos Hídricos e o enquadramento dos cursos de água.

18.3 Objetivos

Esta Ação Programática visa o desenvolvimento de ações que contribuam para integração e articulação do PDRH/PA1 com os outros planos de recursos hídricos, bem como com o planejamento setorial. Também é objetivo deste programa propor alternativas metodológicas para uma maior efetividade na articulação entre PDRH/PA1 e o enquadramento dos cursos de água.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	475

18.4 Metas

A meta desta Ação programática é promover uma articulação entre o PDRH/PA1 com os demais planos de recursos hídricos, já existentes e em elaboração, que de alguma forma tenham relação com o território da bacia, bem como buscar uma maior efetividade na articulação do plano dessa bacia com o enquadramento de seus corpos de água.

18.5 Metodologia

Propõe-se uma integração entre os diferentes planos de recursos hídricos, apresentada na **Figura 18.1** – Integração dos âmbitos de planejamento, onde as demandas dos âmbitos mais restritos são consideradas no preparo dos planos nos âmbitos mais amplos, pois os órgãos com atribuições de preparar os planos destes âmbitos mais restritos apresentariam previamente ao preparo dos planos dos âmbitos mais abrangentes suas sugestões e/ou reivindicações com relação ao que nestes planos possa afetá-los. Estes planos de âmbitos mais abrangentes, ao contrário de entrar em detalhes, buscam compatibilizar:

- As demandas dos âmbitos mais restritos entre si;
- As demandas sobre os recursos hídricos com as demandas sobre os demais recursos ambientais, provenientes dos vários setores ou de interesses relacionados à proteção ambiental, em termos gerais, geralmente através de diretrizes globais para usos dos instrumentos de gestão ou para qualquer tipo de intervenção nas águas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	476

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

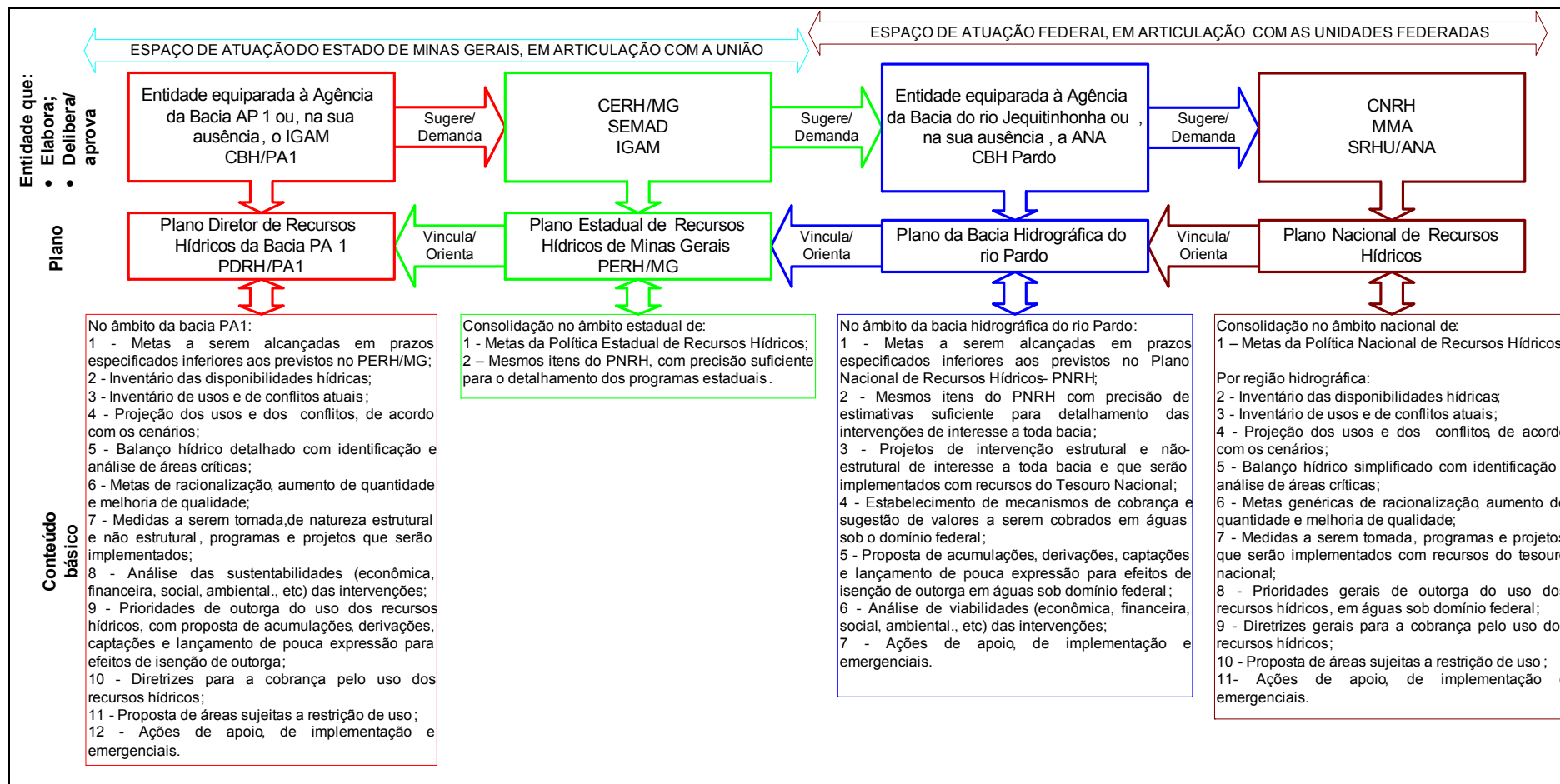


Figura 18.1 – Integração dos âmbitos de planejamento

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	477

Isto estabelece um processo de planejamento na forma de um carrossel no qual as demandas dos âmbitos mais restritos são processadas nos âmbitos mais amplos, gerando orientações, na forma de diretrizes de planejamento, que deverão ser acatadas. Nesse caso, as demandas contidas no PDRH/PA1 (âmbito mais restrito) deverão ser consideradas na elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (âmbito mais amplo). Como o processo de planejamento é dinâmico, as avaliações realizadas para a elaboração do plano de um âmbito mais amplo pode impor alterações nos planos de âmbito mais restritos, como é o caso do PDRH/PA1.

Adicionalmente, propõe-se o desenvolvimento de propostas metodológicas para o incremento de efetividade da articulação entre os planos de recursos hídricos e o enquadramento dos cursos de água, resguardando as particularidades regionais, com vistas a subsidiar a operacionalização de ambos os instrumentos.

O rio Pardo, sendo o grande integrador dos interesses entre as diferentes bacias hidrográficas envolvidas, nos aspectos quantitativos, apresenta relativa abundância face às demandas hídricas nele supridas. Pode-se, portanto, antecipar que as ações propostas no PDRH/PA1 dificilmente entrarão em conflito com o que dispõe os planos a serem elaborados para as bacias dos demais afluentes do Pardo, e o plano global dessa bacia. Com relação aos Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos também se pode afirmar que existe total alinhamento entre as propostas apresentadas. Desta forma, a articulação de interesses objeto dessa Ação Programática se limita a fazer com que os planos setoriais e de ordenamento territorial, de competência municipal, na bacia PA1 estejam articulados com as metas do PDRH/PA1, em especial as que se referem ao enquadramento, objeto da AP 01. Isto poderá ser realizado a partir de um processo de acompanhamento que será analisado a seguir em suas etapas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	478

18.5.1 Etapas

Em termos gerais, o desejado sucesso na implementação desse programa poderá ser avaliado pela fluência cronológica das seguintes etapas:

1. Divulgação do PDRH/PA1;
2. Desenvolvimento de metodologias para melhorar a efetividade na articulação entre o PDRH/PA1 e os planos setoriais e de ordenamento territorial;
3. Acompanhamento da implementação do PDRH/PA1 e de sua articulação com os planos setoriais e de ordenamento territorial.

Além disso, para permitir esse encadeamento entre as etapas, cabe aos órgãos governamentais e entidades interessadas, a criação de estruturas de apoio e de divulgação, tanto as provisórias nas fases iniciais do processo de implantação, quanto das estruturas definitivas para promover o acompanhamento da implementação das ações e programas previstos no plano da bacia PA1.

Etapa 1 - Divulgação dos resultados do plano

Uma etapa muitas vezes negligenciada neste tipo de estudo é a forma de apresentação dos resultados finais. Considerando o planejamento dos recursos hídricos como uma atividade dinâmica e complexa, que requer a participação de todos os atores nos diversos estágios do processo (etapa de elaboração, etapa de implementação, etc.), é imprescindível que os resultados finais sejam do conhecimento de todos. Para atender a esse preceito será elaborada uma versão síntese do PDRH/PA1, em um único volume, com uma linguagem de fácil compreensão, destinado ao grande público. Ao informar o público os resultados do plano de bacia, o processo de gestão pode estar ganhando um importante aliado para assegurar que as determinações contidas neste documento serão respeitadas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	479

Etapa 2 - Desenvolvimento de metodologias para melhorar a efetividade na articulação entre o PDRH/PA1 e os planos setoriais e de ordenamento territorial

Estas metodologias deverão gerar informações a serem incorporadas ao Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da bacia PA1, objeto de desenvolvimento da “AP 2 – Estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos”.

Etapa 3 - Acompanhamento da implementação do PDRH/PA1 e de sua articulação com os planos setoriais e de ordenamento territorial

Deverá fazer parte da “Ação Programática - Sistema de Gerenciamento da Implantação dos Programas Orientado a Resultados – SIGEOR”, que será apresentada posteriormente.

A manutenção da mobilização dos atores que participaram do processo de elaboração do plano é algo bastante desejado. Como a legislação estabelece entre as competências do Comitê de Bacia acompanhar a execução do plano de bacia hidrográfica, é fundamental que esse ente seja capacitado e disponha dos meios para cumprir sua missão para com o sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

18.6 Inter-Relação com Outros Programas

Praticamente todas as Ações Programáticas estarão vinculadas a esta AP, pois todas elas serão refletidas ou receberão influências dos planos setoriais e de ordenamento territorial.

18.7 Recursos Humanos e Materiais

O IGAM tem uma equipe de técnicos satisfatória na área de recursos hídricos em número e qualificação para levar adiante a integração e articulação do PDRH/PA1 com os planos e planejamento de recursos hídricos existentes ou em elaboração.

18.8 Instituições Envolvidas

As principais instituições envolvidas nesse programa são:

- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. - SEMAD, como órgão responsável pela gestão de recursos hídricos e ambientais em Minas Gerais;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	480

- Superintendência de Licenciamento e Atos Autorizativos/SEMAD;
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, como entidade responsável pelo Gerenciamento de Recursos Hídricos em Minas Gerais;
- Superintendência Regional de Regularização Ambiental - SUFRAM - sede da regional Jequitinhonha;
- Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA e Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A - COPANOR como usuário prioritário para abastecimento público e principal responsável pelos serviços de esgotamento sanitário;
- Companhia de Energia Elétrica do Estado de Minas Gerais - CEMIG - setor usuário energético;
- Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais – FAEMG, setor usuário principal, face ao uso animal e irrigação;
- Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG, setor usuário industrial;
- CBH PA1;
- Prefeituras e Câmaras de Vereadores dos municípios da bacia PA1;
- Organizações da sociedade civil atuantes na bacia PA1.

18.9 Cronograma Físico de Execução

Não há cronograma físico para essa AP. Sua execução ocorrerá de forma permanente, articulando os interesses da bacia PA1 com os interesses externos a ela, ou aos planos setoriais e de ordenamento territorial. Outras ações programáticas, já mencionadas, se incumbirão de acompanhar esse processo de articulação e alcance de metas, de maneira mais efetiva.

18.10 Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

Os custos serão os que fazem parte do orçamento do IGAM destinados ao gerenciamento dos recursos hídricos de dominialidade do estado de Minas Gerais. Cabe ao IGAM estabelecer as articulações mencionadas, em nome do estado. Não cabe a oneração da bacia PA1.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	481

18.11 Legislação Aplicável

A legislação aplicável é a do Sistema Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

18.12 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do programa será mediante a observância do cronograma físico de implantação do PDRH/PA1.




18.13 Bibliografia Relacionada

PDRH/PA1 apresenta todas as informações necessárias para consecução deste programa. Além desse, cabe citar:

- O Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH,
- O Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha – PLANVALE;
- O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – PERH/MG;
- Os planos dos afluentes mineiros do rio;
- Planos ou intenções de uso de água na calha do rio Pardo, cujas águas são de domínio da União, e dos seus afluentes.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 482
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

18.14 Ficha-Resumo

  	
<p>FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1</p>	
Ação Programática 6: Integração e articulação com os planos existentes ou em elaboração	
Programa de Ação 8: Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão	
<p>Justificativa: A legislação brasileira estabelece que os planos de recursos hídricos deverão ser elaborados aos níveis nacional, estadual e de bacias hidrográficas, sendo que este último pode ainda ser de rios de domínio estadual ou federal. Este programa visa o desenvolvimento de ações que contribuam para integração e articulação do PDRH da bacia do PA1 com esses demais planos de recursos hídricos, bem como com o planejamento setorial. Por fim, destaca-se que este programa também visa propor alternativas metodológicas para uma maior efetividade na articulação entre os Planos de Recursos Hídricos e o enquadramento dos cursos de água.</p>	
<p>Objetivos e Metas: Desenvolver ações que contribuam para integração e articulação do PDRH – PA1 com os outros planos de recursos hídricos, bem como com o planejamento setorial. Também é objetivo deste programa propor alternativas metodológicas para uma maior efetividade na articulação entre PDRH – PA1 e o enquadramento dos cursos de água. A meta desta Ação programática é promover uma articulação entre o PDRH – PA1 com os demais planos de recursos hídricos, já existentes e em elaboração, que de alguma forma tenham relação com o território da bacia, bem como buscar uma maior efetividade na articulação do plano dessa bacia com o enquadramento de seus corpos de água.</p>	
<p>Descrição Sucinta: Propõe-se uma integração entre os diferentes planos de recursos hídricos, onde as demandas dos setores mais restritos são consideradas no preparo dos planos nos âmbitos mais amplos, pois os órgãos com atribuições de preparar os planos destes âmbitos mais restritos apresentariam previamente ao preparo dos planos dos âmbitos mais abrangentes suas sugestões e/ou reivindicações com relação ao que nestes planos possa afetá-los. Estes planos de âmbitos mais abrangentes, ao contrário de entrar em detalhes, buscam compatibilizar as demandas dos âmbitos mais restritos entre si e as demandas sobre os recursos hídricos com as demandas sobre os demais recursos ambientais, provenientes dos vários setores ou de interesses relacionados à proteção ambiental, em termos gerais, geralmente através de diretrizes globais para usos dos instrumentos de gestão ou para qualquer tipo de intervenção nas águas.</p> <p>Isto estabelece um processo de planejamento na forma de um carrossel no qual as demandas dos âmbitos mais restritos são processadas nos âmbitos mais amplos, gerando orientações, na forma de diretrizes de planejamento, que deverão ser acatadas. Nesse caso, as demandas contidas no PDRH – PA1 (âmbito mais restrito) deverão ser consideradas na elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (âmbito mais amplo). Como o processo de planejamento é dinâmico, as avaliações realizadas para a elaboração do plano de um âmbito mais amplo pode impor alterações nos planos de âmbito mais restritos, como é o caso do PDRH – PA1.</p>	
Prazo de Execução: Contínuo	Prioridade: Baixa
Estimativa de Custos: Orçamento do IGAM	Execução: Longo Prazo
<p>Instituições Responsáveis: SEMAD; SEMAD; IGAM; SUFRAM; COPASA; COPANOR; CEMIG e CBHPA1.</p>	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	483

AP 8 – DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E DOS RECURSOS HUMANOS DA BACIA

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 484
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

1. INTRODUÇÃO

O andamento dos processos de gestão dos recursos hídricos na Bacia do Rio Pardo de Minas (PA1) dependerá necessariamente de informações qualificadas e disseminadas de forma adequada aos diferentes públicos. Neste contexto o desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos da região, compreenderá tarefa fundamental para uma gestão de fato participativa e descentralizada, bem como ao aspecto de paridade nas discussões pertinentes aos recursos ambientais.

Por outro lado, os atores sociais da região possuem recursos limitados em relação à tarefa de implementar o sistema de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Pardo. Os limites dizem respeito aos recursos materiais e humanos, assim como ao conhecimento e às competências específicas necessárias para exercer tal função.

Por questões de economia de escala, este programa poderia ser implementado tendo em consideração as seguintes unidades de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, UPGRH's do Norte de Minas:

- Alto Jequitinhonha
- Médio e baixo Jequitinhonha
- Araçuaí
- Pardo

Entretanto, o orçamento será estimado exclusivamente para a bacia do rio Pardo (PA1).

2. JUSTIFICATIVA

No estado de Minas Gerais, a Lei nº 13.199/99, como fundamentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, entre outros:

- A adoção da bacia hidrográfica, vista como sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;
- A descentralização da gestão dos recursos hídricos;
- A participação do poder público, dos usuários e das comunidades na gestão dos recursos hídricos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 485
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Entretanto o processo de gerenciamento participativo de recursos hídricos é complexo e depende de profissionais qualificados tanto para a execução das várias atividades técnicas como para a tomada de decisões. Sendo assim, é necessário a formação de profissionais capazes de implementar os instrumentos de gestão e exercer o empoderamento previsto na legislação de recursos hídricos.

Esse projeto se inscreve na continuidade do processo de elaboração do Plano de Bacia, capacitando profissionais para participar ativamente do processo de gestão de recursos hídricos e do processo de licenciamento ambiental que estará por vir na região. Diferente de um programa de educação ambiental, esse programa é voltado à governança e não simplesmente à formação de consciência.

Os profissionais formados poderão atuar nos demais programas deste Plano de Bacia, e, de maneira específica, nos seguintes programas:

- AP1 - Implementação do Enquadramento de Corpos de Água;
- AP2- Estruturação do sistema de informações sobre recursos hídricos;
- AP8-Consolidação dos comitês de bacia hidrográfica;
- AP10- Plano Estratégico para a gestão da comunicação dos comitês de bacia hidrográfica;

Entre as temáticas que serão trabalhadas por esses profissionais, destacam-se os problemas imediatos apontados pelos atores locais durante o processo de mobilização social para elaboração do Plano de Bacia, sendo principalmente:

- Instrumentos de gestão: planos, outorga, cadastro, cobrança, compensação, sistemas de informação, penalidades;
- Operação de barragens e alocação de água negociada no âmbito do comitê de bacia;
- A construção das usinas e pequenas centrais hidrelétricas;
- Princípios de usos múltiplos;
- A valorização da atividade turística;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 486
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- A articulação entre o ecoturismo, o desenvolvimento econômico e a política de preservação ambiental;
- Oficinas para conhecimento dos setores usuários;
- Acompanhamento de outorga de grandes empreendimentos usuários de água na bacia;
- Integração com o sistema de unidades de conservação.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 487
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

3. OBJETIVOS

O objetivo geral do projeto é promover a capacitação de agentes gestores de recursos hídricos para atuação na bacia hidrográfica dos rios Jequitinhonha e Pardo.

Os objetivos específicos são:

- (i) Promover a capacitação de recursos humanos voltados para atuação na gestão e conservação da água como recurso natural da sociedade;
- (ii) Disseminar conhecimentos técnicos e científicos sobre o gerenciamento de recursos hídricos, em nível nacional, regional ou municipal;
- (iii) Ampliar o quadro de especialistas na área de recursos hídricos;
- (iv) Promover o intercâmbio científico e/ou tecnológico de profissionais de recursos hídricos;
- (v) Transferir tecnologia aplicada ao gerenciamento de recursos hídricos; e
- (vi) Estimular a expansão e incorporação de conhecimentos adquiridos durante a execução do projeto.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 488
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

A continuidade do acompanhamento do processo pela população vai ser a garantia de problemas afetos aos recursos hídricos sejam equacionados, tais como: desaparecimento de praias, piscicultura através de tanques rede, irrigação a partir de lagos, regras de operação, repeixamento entre outros.

4. METAS

As metas do presente programa são:

- Concluir a formação de 5 profissionais, capacitados em gestão de recursos hídricos, para atuação na bacia hidrográfica das UPGRH JQ3;
- Garantir uma boa capacidade técnica para o acompanhamento pela sociedade civil organizada, nas questões ligadas ao uso e conservação dos recursos hídricos na bacia hidrográfica dos rios Jequitinhonha e Pardo (Licenciamento, Unidades de Conservação, Compensações Ambientais, e Sistemas de Recursos Hídricos).

5. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) é o órgão do Estado responsável por promover a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos em Minas Gerais, através da sua Gerência de Apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas, deverá selecionar três profissionais, de preferência originários da UPGRH JQ3, que se beneficiarão de uma capacitação e de uma bolsa de duração de 02 anos.

Os profissionais a serem selecionados para receber bolsas deverão desempenhar atividades relacionadas com recursos hídricos, em conformidade com os planos de trabalho específicos de cada projeto individual.

5.1. Contratação de consultor

Um consultor será contratado para auxiliar ao IGAM na execução do projeto que deverá:

- a. Definir o perfil desejado para cada agente a contratar e estabelecer critérios técnicos para o fornecimento desses serviços;
- b. Estabelecer um processo para acompanhamento e avaliação dos agentes contratados;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 489
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- c. Elaborar um programa de formação no setor de recursos hídricos, em parceria com o IGAM, com as universidades presentes no Estado e eventualmente com outras instituições de formação nacionais ou internacionais reconhecidas no tema de gestão de recursos hídricos.
- d. Estabelecer valores, duração e tipologias de serviços a serem fornecidos;
- e. Apoiar o IGAM na elaboração de um plano de trabalho para os profissionais selecionados;
- f. Realizar a avaliação dos profissionais pela análise de relatórios parciais e pela apreciação final das atividades a serem cumpridas pelos mesmos, conforme detalhado no plano de trabalho.

Em termos de educação à distância, em cursos superiores, a bacia PA1 conta com 3 instituições que estão atuando na região, sendo 2 de São Paulo e 1 do Paraná. Não há cursos presenciais na região e, conseqüentemente, poucos profissionais qualificados ou parcerias técnico-científicas de interesse ao PDRH/PA1.

Em termos de proximidade pode-se recorrer às instituições de ensino das bacias do JQ1 e JQ3 conta com 10 instituições que estão atuando na região, sendo 5 de Minas Gerais (UNIMONTES, UFMG, UFOP, UFJF e UFLA)), 2 de São Paulo, 1 do Paraná, 1 do Rio Grande do Sul e 1 da Bahia.

Em cursos presenciais há 6 instituições presentes na região do baixo Jequitinhonha (JQ3) que podem fornecer este suporte:

- Em Almenara: Faculdade de Almenara – ALFA, com 2 cursos; Faculdade Presidente Antônio Carlos de Almenara - FUNEC Almenara, com 3 cursos; Universidade de Itaúna - UI - Itaúna, MG, com 3 cursos e a Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, com um curso.
- Em Araçuaí: Faculdade de Filosofia e Letras de Diamantina – FAFIDIA, de Diamantina, com 5 cursos. Em Joáima: Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, com um curso.
- Em Padre Paraíso: Faculdade de Filosofia e Letras de Diamantina - FAFIDIA, com 3 cursos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 490
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Em Salinas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG, de Montes Claros, MG, com 8 cursos, incluindo o de Produção de Cachaça.

Destaque deve ser dado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG, de Montes Claros, referência técnico-científica na região, com diversos cursos que podem estar relacionados com recursos hídricos, tais como Engenharia Florestal, Engenharia de Alimentos, Biologia e Química. Por este motivo, o Instituto pode fornecer profissionais qualificados ou parcerias técnico-científicas de interesse ao Plano Diretor de Recursos Hídricos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 491
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 5.1 - Instituições de Nível Superior na Bacia Hidrográfica JQ3

Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3	Instituição do Ensino Superior	Pública / Privada	Conceito		Cursos	
			CI	IGC	Nome	Natureza
Almenara	Faculdade de Almenara – ALFA	Privada			Enfermagem e Nutrição	Presencial
	Fac. Pres. Antônio Carlos de Almenara – FUNEC Almenara	Privada	2		Administração, Educação Física e Serviço Social	Presencial
	Univ. de Itaúna –UI –Itaúna, MG	Privada	3	3	Pedagogia, Direito e Letras	Presencial
	Univ. Estadual de Montes Claros - UNIMONTES	Pública		3	Pedagogia	Presencial
					Diversos cursos	À distância
	Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR	Privada	3	3	Diversos cursos	À distância
Univ. Paulista – UNIP – São Paulo, SP	Privada			Diversos cursos	À distância	
Araçuaí	Fac. Filosofia e Letras de Diamantina – FAFIDIA – Diamantina, MG	Privada			Letras, Filosofia, História, Matemática e Pedagogia	Presencial
	Univ. Federal de Lavras – UFLA	Pública	3	5	Diversos cursos	À distância
	Univ. Federal de Minas Gerais – UFMG	Pública	4	5	Diversos cursos	À distância
	Fund. Universitária de Ouro Preto – UFOP	Pública		4	Diversos cursos	À distância
	Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR	Privada	3	3	Diversos cursos	À distância
Univ. Paulista – UNIP – São Paulo, SP	Privada			Diversos cursos	À distância	
Jequitinhonha	Univ. Luterana do Brasil – ULBRA – Canos, RS	Privada		4	Diversos cursos	À distância
Joáima	Univ. Estadual de Montes Claros – UNIMONTES	Pública		3	Pedagogia	Presencial
Medina	Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR	Privada	3	3	Diversos cursos	À distância
Novo Cruzeiro	Fac. De Tecnologia e Ciência – FTC – Salvador, BA	Privada	3	2	Diversos cursos	À distância
Padre Paraíso	Fac. Filosofia e Letras de Diamantina – FAFIDIA – Diamantina, MG	Privada			Letras, Matemática e Pedagogia	Presencial
Pedra Azul	Fac. De Tecnologia e Ciência – FTC – Salvador, BA	Privada	3	2	Diversos cursos	À distância
	Univ. Estadual de Montes Claros – UNIMONTES	Pública		3	Diversos cursos	À distância
	Fac. Educacional da Lapa – FAEL – Lapa, SP	Privada		3	Pedagogia	À distância
Salinas	Fac. Educacional da Lapa – FAEL – Lapa, SP	Privada		3	Pedagogia	À distância
	Inst. Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG – Montes	Pública		4	Biologia, Física, Matemática, Produção de Cachaça,	Presencial

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 492
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3	Instituição do Ensino Superior	Pública / Privada	Conceito		Cursos	
			CI	IGC	Nome	Natureza
	Claros, MG				Engenharia de Alimentos, Engenharia Florestal, Medicina Veterinária, Química	
	Univ. Federal de Juiz de Fora – UFJF	Pública	4	4	Diversos cursos	À distância
	Fund. Universitária de Ouro Preto – UFOP	Pública		4	Diversos cursos	À distância
	Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR	Privada	3	3	Diversos cursos	À distância
	Univ. Paulista – UNIP – São Paulo, SP	Privada			Diversos cursos	À distância
Taiobeiras	Fac. Educacional da Lapa – FAEL – Lapa, SP	Privada		3	Pedagogia	À distância
	Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR	Privada	3	3	Diversos cursos	À distância

Fonte: e-MEC

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 493
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

5.2. Seleção dos Candidatos

Em seguida são propostos critérios de seleção e a tabela de pontuação a serem utilizadas na escolha dos candidatos.

CRITÉRIO	PONTUAÇÃO MÁXIMA
Experiência Profissional	30
Conhecimento da bacia do rio das Balsas	30
Requisitos Desejáveis	30
Atributos Complementares	5
Entrevista	5
TOTAL	100

No primeiro atributo, **Experiência Profissional** (máximo de 30 pontos), busca-se associar a experiência – comprovada pelo tempo da prática profissional de cada candidato (máximo de 15 pontos) - à proporção dessa experiência dedicada aos assuntos mais diretamente relacionados com Recursos Hídricos (máximo de 15 pontos).

No atributo **Conhecimento da bacia do rio Pardo** (máximo de 30 pontos) busca-se privilegiar a contratação de pessoas originárias, residentes ou com atuação profissional na bacia. Esse atributo é ligado ao objetivo específico desse programa em capacitar profissionais que tenham uma identificação forte com a bacia, e com a perspectiva de continuar exercendo sua atividade na bacia após a conclusão do programa.

No atributo **Requisitos Desejáveis** (máximo de 30 pontos) busca-se aferir: (i) o nível alcançado pelo candidato na sua formação acadêmica (de maneira preferencial na área gestão de recursos hídricos ou planejamento de recursos hídricos); (ii) a experiência como executivo, explicitada em cargos de chefia ocupados pelo candidato. O sentido desse último requisito é dado pela necessidade de identificar nos bolsistas selecionados qualidades como capacidade de decisão, espírito de iniciativa e liderança.

Finalmente, nos **Atributos Complementares** (máximo 5 pontos), busca-se identificar outros potenciais do candidato, por meio de cursos realizados; trabalhos publicados e trabalhos profissionais realizados.

O processo de seleção conterà as seguintes etapas:

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 494
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- **Elaboração do Aviso para a Manifestação de Interesse**– deverá conter a quantidade de profissionais para cada um dos perfis profissionais desejados, com respectivas atividades a serem desenvolvidas e valor mensal a ser pago aos profissionais;
- **Publicação do Aviso** – em jornal de maior circulação estadual ou regional, além de página da internet da entidade de apoio à pesquisa, e página da internet do órgão gestor estadual, contendo os dados acima mencionados, acrescido da duração dos trabalhos, além da data e local de entrega dos currículos;
- **Análise e Seleção de Currículos** – segundo critérios previamente definidos, em conformidade com as orientações deste Termo de Referência, será procedido o exame e a seleção dos currículos que preenchem as exigências do aviso. Selecionam-se, então, os candidatos para as entrevistas;
- **Entrevistas** – a serem realizadas com os candidatos que atenderem aos pré-requisitos e perfis publicados no **Aviso**, após exame curricular;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 495
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

5.3. Formação dos candidatos selecionados

Os candidatos beneficiarão de uma bolsa de dois (02) anos, para realizar uma formação na área de conhecimento de gerenciamento de recursos hídricos.

Dada a especificidade do tema e finalidade, será necessário organizar um curso especialmente para a realização desse programa. As modalidades de organização do curso, contudo, não são detalhadas no presente programa e deverão ser definidas pela SRHMA com o apoio da consultora contratada.

Como parte integrante de sua formação, os candidatos deverão definir projetos individuais e Planos de Trabalhos, que serão discutidos junto com o IGAM, priorizando-se os temas apresentados na seção de justificativas.

5.4. Execução dos projetos previstos no Plano de trabalho

Os candidatos receberão um apoio logístico (passagens, diárias, material pedagógico, etc.) para desenvolver as atividades de treinamento e/ou visitas técnicas na bacia do rio das Balsas previstas nos seus respectivos projetos individuais e Planos de Trabalhos.

6. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

A execução desse programa deverá ser articulada com os programas: AP1 - Implementação do Enquadramento de Corpos de Água; AP2- Estruturação do sistema de informações sobre recursos hídricos; AP8-Consolidação dos comitês de bacia hidrográfica; AP10- Plano Estratégico para a gestão da comunicação dos comitês de bacia hidrográfica.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 496
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

7. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

O objetivo desse programa é justamente reforçar os recursos humanos para atuação na bacia hidrográfica do rio Pardo. A elaboração e execução do processo de seleção dos candidatos sendo da responsabilidade de uma consultora que será contratada para este fim.

8. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

- IGAM
- Comitês de Bacia
- Instituições de Ensino (Quadro 1)

9. CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO

A duração prevista do projeto é de quatro (4) anos.

Os seguintes passos são previstos para a execução deste projeto:

1. PRIMEIRO ANO

- Contratação de consultoria para auxiliar ao IGAM na execução do projeto;
- Concepção do curso de formação em recursos hídricos;
- Seleção dos candidatos;

2. SEGUNDO ANO

- Organização logística e pedagógica do curso de formação em recursos hídricos;
- Início das atividades de formação dos candidatos;
- Elaboração dos projetos individuais e Planos de Trabalhos;

3. TERCEIRO ANO

- Continuação das atividades de formação dos candidatos;
- Implementação dos projetos individuais e Planos de Trabalhos;

4. QUARTO ANO

- Avaliação do Curso de formação;
- Avaliação dos projetos individuais e Planos de Trabalho.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 497
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 9.1 – cronograma físico-financeiro (Valores em R\$).

Atividade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	TOTAL
Consultoria para execução do programa	15.000	15.000	15.000,00	-	45.000,00
Concepção e organização logística e pedagógica do curso de formação em recursos hídricos	50.000	100.000	-	-	150.000,00
Processo de Seleção dos candidatos	15.000	-	-	-	15.000,00
Bolsa para 5 pessoas	-	120.000	120.000,00	-	240.000,00
Implementação de 5 projetos individuais e Planos de Trabalhos	-	-	30.000,00	-	30.000,00
Avaliação do Curso de formação	-	-	-	15.000,00	15.000,00
Avaliação dos projetos individuais e Planos de Trabalhos	-	-	-	15.000,00	15.000,00
Logística			30.000,00	30.000,00	60.000,00
TOTAL GLOBAL	80.000	235.000	195.000	60.000,00	570.000

10. ESTIMATIVA DE CUSTOS E POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO

O custo estimativo do projeto é de R\$ 570.000 (quinhentos e setenta mil reais), incluindo a concepção e realização do curso e o financiamento de cinco bolsas de estudo e respectivo custeio de projetos individuais.

Não obstante a quantidade de bolsas seja fornecida a 05 integrantes, o curso de capacitação será dimensionado para o total de 20 participantes.

Esse programa foi concebido para se enquadrar em Edital similar ao publicado pelo MCT/CNPq/CT-Hidro/ANA Nº 015/2010 de seleção pública de propostas para a Capacitação de Agentes Gestores em Recursos Hídricos (com a exceção da contratação da consultora para elaboração e execução do processo de seleção).

Mesmo passado o prazo de vigência deste edital, poderá ser apresentado quando outros editais similares serão propostos pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Fundo Setorial de Recursos Hídricos – CT-Hidro e Agência Nacional de Águas – ANA.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 498
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

11. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A legislação aplicável é a que rege o sistema estadual de recursos hídricos:

- LEI Nº 13.199/99, Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências.

12. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO:

O acompanhamento do programa será mediante a observância de seu cronograma físico; os índices de desempenho a serem adotado são definidos conforme o número de inscritos no curso de recursos hídricos e a realidade da execução dos projetos individuais conforme planos de trabalho aprovados pela SRHMA. Uma avaliação do curso de formação e dos projetos individuais é prevista no último ano do programa.

13. BIBLIOGRAFIA RELACIONADA

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília, DF, 2000.

FRANK, Bete; BOHN, Noemia. **Gestão de bacias: um caminho de mão dupla**. Mimeo, 2000. Disponível em: <http://www.riob.org/ag2000/artigo_RIOB.htm>.

JACOBI, Pedro Roberto. Espaços públicos e práticas participativas na gestão do meio ambiente no Brasil. **Revista Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n.1/2, p. 315 - 338, 2003.

MACHADO, Carlos José Saldanha (Org.). **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência. 2004.

MAGALHÃES, Antônio Pereira Jr.; NETTO, Oscar de Moraes Cordeiro. Ciência, cognição e informação na operacionalização da gestão participativa da água no Brasil. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 221-256, jan./ dez. 2003.

SOUZA JÚNIOR, Wilson Cabral. **Gestão das águas no Brasil: reflexões, diagnósticos e desafios**. IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil. São Paulo: Peirópolis, 2004.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 499
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Ação Programática 7: Desenvolvimento Tecnológico e dos Recursos Humanos das Bacias do Alto e Baixo Jequitinhonha e Pardo.**Programa de Ação 10:** Governança dos Recursos Hídricos.

Justificativa: O processo de gerenciamento de recursos hídricos é complexo e depende de profissionais qualificados tanto para a execução das várias atividades técnicas como para a tomada de decisões. Sendo assim, é necessário a formação de profissionais capazes de implementar os instrumentos de gestão previstos na legislação de recursos hídricos.

Esse projeto se inscreve na continuidade do processo de elaboração dos Planos de Bacia dos afluentes mineiros do Alto e Baixo Jequitinhonha e Rio Pardo, capacitando profissionais para participar ativamente do processo de gestão de recursos hídricos e do processo de licenciamento ambiental fazendo frente aos cenários de desenvolvimento que poderão se instalar na região. Diferente de um programa de educação ambiental, esse programa é voltado à governança e não simplesmente à formação de consciência. Os profissionais formados poderão atuar nos demais programas deste Plano de Bacia, e, de maneira específica, nos programas seguintes: Proteção Ambiental, Ampliação da base de Conhecimentos, Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão e Governança dos Recursos Hídricos.

Entre as temáticas que serão trabalhadas por esses profissionais, destacam-se os problemas imediatos apontados pelos atores locais durante o processo de mobilização social para elaboração do Plano de Bacia, sendo principalmente:

- a construção de barragens e usinas hidroelétricas;
- Alocação e conservação de água;
- a valorização da atividade turística;
- a articulação entre o ecoturismo, o desenvolvimento econômico e a política de preservação ambiental;
- Implementação dos instrumentos de Gestão;

A implementação da gestão descentralizada e participativa, prescinde da capacitação e da compreensão do funcionamento do sistema estadual de recursos hídricos. Espera-se com a implementação deste projeto, que a capacitação de 05 profissionais, desenvolva uma efeito multiplicador de modo a auxiliar a implementação dos programas deste Plano.

Objetivos e Metas:

- Capacitar 20 pessoas em um curso de formação até 2014;
- Selecionar e contratar 05 bolsistas até 2014;
- Garantir uma boa capacidade técnica para o acompanhamento pela população das questões ligadas ao uso e conservação dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Jequitinhonha e Pardo;
- Colocar em pleno desenvolvimento as câmaras técnicas dos comitês;
- Conseguir envolvimento de 50% das prefeituras na participação efetiva na gestão dos comitês de bacia;
- Tornar operacional 2 projetos do Plano de cada bacia até 2015;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 500
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Descrição Sucinta: O projeto prevê a capacitação de 20 pessoas em aspectos teóricos e práticos da gestão de recursos hídricos, escolhidos dentre residentes e oriundos da região e envolvidos na direta ou indiretamente na gestão de recursos hídricos, dos quais serão selecionados 5 (cinco), aos quais serão concedidos uma bolsa durante dois anos, para executar um plano de trabalho definido com ajuda de uma consultoria, que será responsável por todo treinamento, seleção e acompanhamento do desempenho dos bolsistas.

O projeto poderá ter uma abrangência conjunta, das bacias JQ1, JQ3 e PA1, com vistas a promover uma otimização de alocação dos recursos de treinamento e capacitação, entretanto, após a seleção dos bolsistas, os planos de trabalho poderão ser direcionados à realidade específica de cada bacia.

Os temas dos planos de trabalho de cada bolsista deverão ser afetos à gestão dos recursos hídricos sendo um objetivo comum de todos os bolsistas desenvolver plenamente as câmaras técnicas dos CBHs.

Prazo de Execução: Ciclo de 4 anos

Prioridade: Alta

Estimativa de Custos: custo para o ciclo de 8 meses (R\$ 570. 000,00)

Execução: Médio Prazo

Instituições Responsáveis:

Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM;

Comitê da Bacia Hidrográfica dos afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha – JQ1

Comitê da Bacia Hidrográfica dos afluentes Mineiros do Baixo Jequitinhonha – JQ3

Comitê da Bacia Hidrográfica dos afluentes Mineiros do Rio Pardo – PA1.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 501
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**20. AÇÃO PROGRAMÁTICA 9 - CONSOLIDAÇÃO DO COMITÊ DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO MOSQUITO E DEMAIS AFLUENTES MINEIROS DO RIO
PARDO**

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 502
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO**20. AÇÃO PROGRAMÁTICA 9 - CONSOLIDAÇÃO DO COMITÊ DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO MOSQUITO E DEMAIS AFLUENTES MINEIROS DO RIO
PARDO**

20.1.	Introdução	505
20.2.	Justificativa	508
20.3.	Objetivos	512
20.4.	Metas	512
20.5.	Metodologia e Descrição do Programa	512
20.6.	Inter-Relação com Outros Programas	519
20.7.	Recursos Humanos e Materiais	519
20.8.	Instituições Envolvidas.....	519
20.9.	Cronograma Físico de Execução	520
20.10.	Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	520
20.11.	Legislação Aplicável	522
20.12.	Acompanhamento e Avaliação	522
20.13.	Bibliografia Relacionada	523
20.14.	Ficha-Resumo	524
20.15.	Anexo	526

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 503
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 18.1– AMPLIAÇÃO DO CBH MOSQUITO PARA A TOTALIDADE DA UPGRH PA1	508
FIGURA 18.2 – MAPA COM A REPARTIÇÃO GEOGRÁFICA DA PRIMEIRA GESTÃO DO CBH PA1	510
FIGURA 20.3 - LEGENDA PARA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS MEMBROS DO CBH PA1	510
FIGURA 18.4 - SUGESTÃO DE SUBDIVISÃO LESTE-OESTE DA UPGRH PA1 EM DUAS SUB-BACIAS (ALTERNATIVA 1).....	516
FIGURA 18.5 – SUGESTÃO DE SUBDIVISÃO NORTE-SUL DA UPGRH PA1 EM DUAS SUB-BACIAS (ALTERNATIVA 2).....	517
FIGURA 18.6 - SUGESTÃO DE SUBDIVISÃO DA UPGRH PA1 EM TRÊS SUB-BACIAS (ALTERNATIVA 3).....	517

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 18.1 - COMPETÊNCIAS DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA NO ESTADO DE MINAS-GERAIS ..	505
QUADRO 18.2 - DEFINIÇÃO DOS COMITÊS CONFORME O MANUAL DO CONSELHEIRO DO SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - MG	507
QUADRO 20.3 – CUSTO ESTIMADO PARA ORGANIZAÇÃO DAS OFICINAS.....	520
QUADRO 20.4 – CUSTO ESTIMADO PARA REALIZAÇÃO DA OFICINA.....	521

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 504
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

20.1. Introdução

A Competência dos Comitês de bacia hidrográfica, órgãos Integrantes do Sistema Estadual de Recursos Hídricos – SERH-MG é definida pela Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, conforme consta no **Quadro 20.1**.

Quadro 20.1 - Competências dos comitês de bacia hidrográfica no Estado de Minas-Gerais

Art. 43 - Aos comitês de bacia hidrográfica, órgãos deliberativos e normativos na sua área territorial de atuação, compete:

I - promover o debate das questões relacionadas com recursos hídricos e articular a atuação de órgãos e entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - aprovar os Planos Diretores de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas e seus respectivos orçamentos, para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações;

IV - aprovar planos de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos, inclusive financiamentos de investimentos a fundo perdido;

V - aprovar a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor;

VI - estabelecer critérios e normas e aprovar os valores propostos para cobrança pelo uso de recursos hídricos;

VII - definir, de acordo com critérios e normas estabelecidos, o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo, relacionados com recursos hídricos;

VIII - aprovar o Plano Emergencial de Controle de Quantidade e Qualidade de Recursos Hídricos proposto por agência de bacia hidrográfica ou entidade a ela equiparada, na sua área de atuação;

IX - deliberar sobre proposta para o enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes, com o apoio de audiências públicas, assegurando o uso prioritário para o abastecimento público;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 505
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- X - deliberar sobre contratação de obra e serviço em prol da bacia hidrográfica, a ser celebrada diretamente pela respectiva agência ou por entidade a ela equiparada nos termos desta lei, observada a legislação licitatória aplicável;
- XI - acompanhar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos na sua área de atuação, formulando sugestões e oferecendo subsídios aos órgãos e às entidades participantes do SEGRH-MG;
- XII - aprovar o orçamento anual de agência de bacia hidrográfica na sua área de atuação, com observância da legislação e das normas aplicáveis e em vigor;
- XIII - aprovar o regime contábil da agência de bacia hidrográfica e seu respectivo plano de contas, observando a legislação e as normas aplicáveis;
- XIV - aprovar o seu regimento interno e modificações;
- XV - aprovar a formação de consórcios intermunicipais e de associações regionais, locais e multissetoriais de usuários na área de atuação da bacia, bem como estimular ações e atividades de instituições de ensino e pesquisa e de organizações não governamentais, que atuem em defesa do meio ambiente e dos recursos hídricos na bacia;
- XVI - aprovar a celebração de convênios com órgãos, entidades e instituições públicas ou privadas, nacionais e internacionais, de interesse da bacia hidrográfica;
- XVII - aprovar programas de capacitação de recursos humanos, de interesse da bacia hidrográfica, na sua área de atuação;
- XVIII - exercer outras ações, atividades e funções estabelecidas em lei, regulamento ou decisão do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, compatíveis com a gestão integrada de recursos hídricos.

O Manual do Conselheiro do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (IGAM, 2010) define os Comitês de Bacia conforme o **Quadro 20.2**:

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	506

Quadro 20.2 - Definição dos Comitês conforme o Manual do Conselheiro do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - MG

O que são os Comitês?

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são organismos de Estado. Neles a sociedade pode e deve participar da gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica em que vive, com a finalidade de manter um ambiente saudável para todos. Quanto melhor for a qualidade e maior a quantidade de água disponível no curso de água mais próximo de você, melhor será a sua qualidade de vida.

Os Comitês adotam o modelo de Gestão Participativa e têm chances amplas de se constituírem num núcleo poderoso de mudança de modos de ser e de viver em relação ao meio ambiente.

A essência do Comitê é a abertura à diversidade de pontos de vista, vivências e idéias e a constância do diálogo. Os comitês são estruturas potenciais de integração, negociação e transformação da realidade, na qual os indivíduos formam as instituições e as instituições formam os indivíduos.

No âmbito dos Comitês convivem integrantes com formação técnica que, em geral, não moram na região e têm uma visão externa mais distanciada dos problemas e potencialidades da área e, às vezes, mais objetiva. Contrariamente, pessoas da comunidade, representantes de organizações da sociedade civil, com vivência e percepções locais das questões, têm uma visão interna da bacia, mesmo que fragmentada. Esses dois tipos de pessoas constituem elementos fundamentais para uma percepção ampla dos assuntos a eles submetidos e para a adequada tomada de decisão

Essa definição enfatiza um aspecto que constitui ao mesmo tempo a força e a dificuldade de funcionamento dos CBHs: o encontro entre pessoas com uma visão interna da bacia e pessoas com uma visão externa, predominantemente técnica.

O antropólogo e ex-conselheiro do Conselho Estadual de Recursos hídricos do Rio de Janeiro Carlos José Saldanha Machado caracteriza da seguinte maneira a interação entre os membros de um Comitê de Bacia:

É um tipo de interação, onde as partes procuram resolver dificuldades, através da obtenção de um acordo. Portanto, obviamente, envolve riscos. Todos o admitem. Não se tem a priori a segurança de que os resultados almejados se situem na perfeita interseção de todos os interesses. Ela é, pois, um jogo, na medida em que os parceiros não são iguais. Uns possuem mais recursos econômicos, conhecimentos e habilidades técnico-científicas do que outros. Os participantes realizam manobras; utilizam astúcias; reorganizam seus meios para chegar a conduzir os outros a tomar decisões através de um conjunto de movimentos. Esse

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	507

tipo de recurso tem a vantagem de ajustar melhor as partes entre si, de ser capaz de aprofundar laços; de produzir novas situações e oportunidades, através de um processo de barganha entre argumentos de troca, de firmar, em suma, um pacto (MACHADO, 2011, p72).

Pode-se perceber que para que o Comitê possa cumprir seu papel, faz-se necessário, por parte de seus membros, duas condições principais:

- um bom conhecimento das “regras do jogo”, que é o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;
- uma capacidade em representar todos os atores sociais da bacia hidrográfica.

A presente ação programática, inspirada nas análises acima citadas, se propõe em contribuir para os membros do CBH PA1 satisfazerem essas condições.

20.2. Justificativa

O CBH Mosquito foi instituído pelo Decreto Estadual nº 39.736, de 15 de julho de 1998. Tem um caráter precursor na política estadual de Recursos Hídricos, sendo o segundo Comitê de Bacia criado no Estado de Minas Gerais, logo após a criação do Comitê do Rio das Velhas. Entre 2009 e 2010, a área de abrangência do Comitê foi ampliada para cobrir toda a bacia mineira do Rio Pardo, conforme mostra o mapa da **Figura 20.1**.

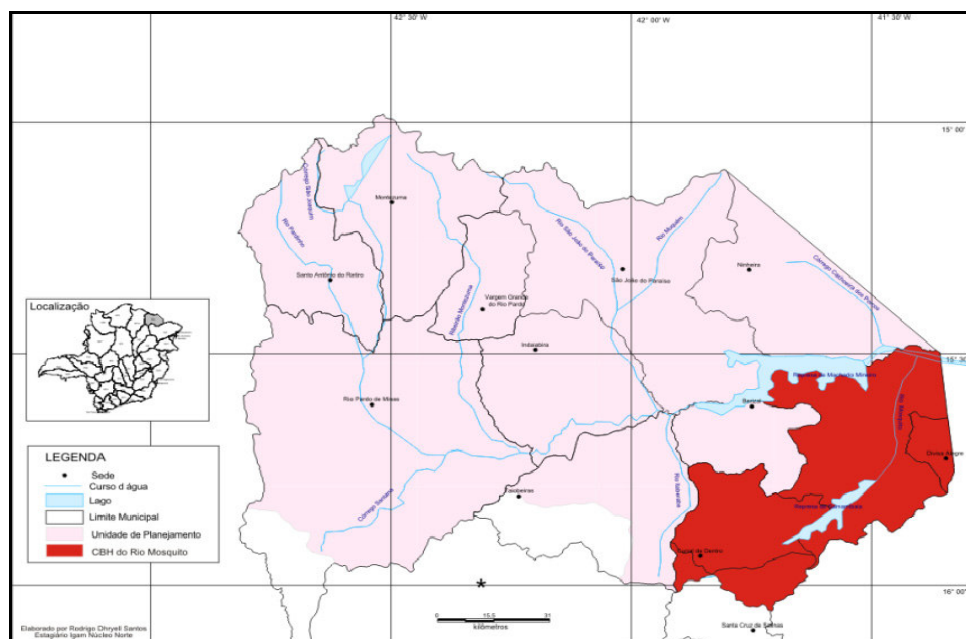


Figura 20.1– Ampliação do CBH Mosquito para a totalidade da UPGRH PA1

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 508
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

O Regimento Interno do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mosquito e demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo foi adotado pela Deliberação Normativa nº 02, 09 de novembro de 2010. Após realização do processo eleitoral os novos membros tomaram posse no dia 11 de maio de 2011.

A primeira gestão do CBH PA1 conta com um total de 24 membros titulares e 24 suplentes. Sua repartição geográfica, indicada no mapa da **Figura 20.2**, suscite os seguintes comentários:

- Os representantes do poder público municipal estão repartidos entre todos os municípios da bacia;
- As únicas cidades da bacia com representantes do poder público estadual são Taiobeiras (três representantes) e Santa Cruz de Salinas (um representante). Todos os demais estão localizados fora da bacia, nas cidades de Montes Claros, Salinas, Governador Valadares e Janaúba;
- Os representantes dos usuários encontram-se repartidos entre quatro cidades da metade Sul da bacia (Rio Pardo de Minas, Curral de Dentro, Águas Vermelhas e Divisa Alegre), além de dois representantes localizados no exterior da bacia (em Salinas);
- Os representantes da sociedade civil também encontram-se repartidos entre quatro cidades da metade Sul da bacia (Rio Pardo de Minas, Taiobeiras, Santa Cruz de Salinas e Águas Vermelhas), com a exceção de um representante localizado na cidade de Montezuma.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 509
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

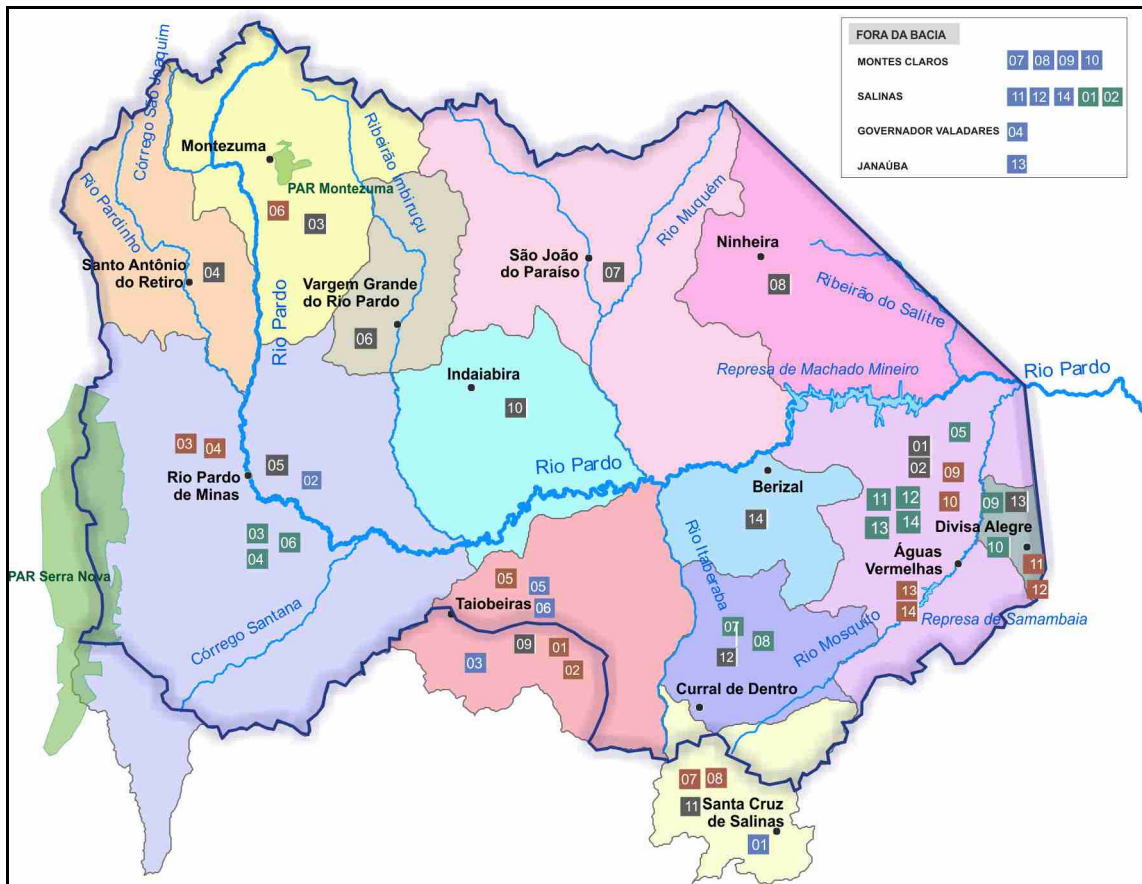


Figura 20.2 – Mapa com a repartição geográfica da primeira gestão do CBH PA1

PODER PÚBLICO MUNICIPAL		PODER PÚBLICO ESTADUAL		USUÁRIOS		SOCIEDADE CIVIL	
01	SAAD MIRANDA SILVA DOS SANTOS PREFEITURA DE ÁGUAS VERMELHAS	01	RONNIE MURILO DAMASCENO EMATER - SANTA CRUZ DE SALINAS	01	ARIEL FÉLIX FERREIRA COPASA - SALINAS	01	GERALDO CALDEIRA BARBOSA STR - TAIÓBEIRAS
02	ROOSEVELTH S. DAS VIRGENS JUNIOR PREFEITURA DE ÁGUAS VERMELHAS	02	TIAGO HEBERT RIBEIRO SOUZA EMATER - SALINAS	02	PAULO SÉRGIO DOS SANTOS COPASA - SALINAS	02	LUCIENE RODRIGUES DE OLIVEIRAS ASS. MUN. COM. RURAIS - TAIÓBEIRAS
03	DOUGLAS NERES FERREIRA PREFEITURA DE MONTEZUMA	03	ANDERSON KLEISTON DE OLIVEIRA SOUZA IMA - TAIÓBEIRAS	03	HELVÉCIO VIANA BARBOSA FILHO IND. AGUARDENTE - RIO PARDO DE MINAS	03	MARIZETE ALVES SOUSA O GIRASOL - RIO PARDO DE MINAS
04	FABIO ERNANE DE OLIVEIRA PREFEITURA DE SANTO ANTÔNIO DO RETIRO	04	MAURO LÚCIO PEREIRA MAZZINI RURALMINAS - GOVERNADOR VALADARES	04	TARCIO HENRIQUE OLIVEIRA CERÂMICA VILA CRUZ - R PARDO DE MINAS	04	KLEBER PIRES O GIRASOL - RIO PARDO DE MINAS
05	CLEMENTE DOS SANTOS PREFEITURA DE RIO PARDO DE MINAS	05	JAIR VIEIRA LIMA PMMG - TAIÓBEIRAS	05	DENERVALDO MOREIRA SOBRINHO CEMIG - ÁGUAS VERMELHAS	05	JOÃO CARLOS LUCAS GOMES ROTARY CLUB - TAIÓBEIRAS
06	NILSON DOS SANTOS BARROS PREFEITURA DE VARGEM GRANDE DE MINAS	06	BRUNO SOARES DE SOUSA PMMG - TAIÓBEIRAS	06	VILSON PEREIRA DA SILVA FAZ. SANTA ROSA - RIO PARDO DE MINAS	06	JOSE NATALINO ANTUNES DE SOUZA A.C. AGRIC. FAM. ESTIVA - MONTEZUMA
07	PAULO ANTÔNIO SOUSA ROCHA PREFEITURA DE SÃO JOÃO DO PARAÍSO	07	ODILON MARTINS GUIMARÃES JÚNIOR IDENE - MONTES CLAROS	07	LUCAS SARAIVA ARRUDA GRANFÉLIX MIN. - CURRAL DE DENTRO	07	JOSÉ GOMES CARDOSO STR - SANTA CRUZ DE SALINAS
08	OSVALDO FERRAZ DE SOUZA PREFEITURA DE NINHEIRA	08	EDSON FERREIRA DO COUTO IDENE - MONTES CLAROS	08	TARCISIO FERNANDO FÉLIX D'ASSENÇÃO GRANFÉLIX MIN. - CURRAL DE DENTRO	08	SILVANA MARIA DE JESUS STR - SANTA CRUZ DE SALINAS
09	KÁTIA REGINA RODRIGUES DOS SANTOS PREFEITURA DE TAIÓBEIRAS	09	WESLEY MOTA FRANÇA IGAM - MONTES CLAROS	09	CLÁUDIO YUKIO TAJIMA CBL - DIVISA ALEGRE	09	VILMA ARRUDA FERREIRA G. ESPORTE CLUBE - ÁGUAS VERMELHAS
10	CARLOS ROBERTO PEREIRA PREFEITURA DE INDAIABIRA	10	RAFAEL ALEXANDRE SÁ IGAM - MONTES CLAROS	10	LUIZ CARLOS BERLOFFA CBL - DIVISA ALEGRE	10	JOÃO ARRUDA NETO G. ESPORTE CLUBE - ÁGUAS VERMELHAS
11	HAROLDO SOARES DA SILVA PREFEITURA DE SANTA CRUZ DE SALINAS	11	JOSÉ OSVALDO DER - SALINAS	11	ARATOR ANTUNES PEREIRA POSTO INGAZEIRA - ÁGUAS VERMELHAS	11	ANTENOR DE SOUZA FERREIRA A.R. FAZ. OLHOS D'ÁGUA - DIVISA ALEGRE
12	CLAUDÉCI LAURÊNCIO DE SOUZA PREFEITURA DE CURRAL DE DENTRO	12	LUIZ FERNANDO CAETITÊ DER - SALINAS	12	EDMAR GILBERTO LEMBRANCE GRUPO LEMBRANCE - ÁGUAS VERMELHAS	12	ADÃO ALVES PEREIRA A.R. FAZ. OLHOS D'ÁGUA - DIVISA ALEGRE
13	CELSO MARTINS PEREIRA PREFEITURA DE DIVISA ALEGRE	13	VIVIAN DOS SANTOS MELO GANEM IEF - JANAÚBA	13	IDAIVA MARIA DE JESUS STR - ÁGUAS VERMELHAS	13	MARIELE MARIA DAS VIRGENS AMAVE - ÁGUAS VERMELHAS
14	DIEGO VENTURA MOTA PREFEITURA DE BERIZAL	14	MOISÉS ANTUNES MARINHO IEF - RIO PARDO DE MINAS	14	MANOEL ANÍSIO DE SOUSA STR - ÁGUAS VERMELHAS	14	MIRIAM ANTUNES DAS VIRGENS AMAVE - ÁGUAS VERMELHAS

Figura 20.3 - Legenda para localização geográfica dos membros do CBH PA1

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	510

Deve ser ressaltado que os representantes da metade Norte da Bacia (Municípios Santo Antônio do Retiro, Montezuma, Vargem Grande do Rio Pardo, São João do Paraíso, Indaiabira e Ninheira), mesmo sendo membros do CBH PA1, participam pouco de suas reuniões e a maior parte deles não participou das Consultas Públicas para elaboração do Plano Diretor.

Pode-se dizer, resumidamente, que o antigo Comitê do rio Mosquito conseguiu realizar com sucesso sua ampliação aos municípios da metade Sul da Bacia Mineira do Rio Pardo (em Rio Pardo de Minas, Taiobeiras, principalmente), mas que a “conquista do Norte” ainda constitui uma tarefa a ser executada.

Em 2011 e 2012, o CBH PA1 cumpriu seu papel de acompanhar o processo de elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo, funcionando como interlocutor da sociedade da bacia e como canal de comunicação e envolvimento social. As quatro consultas públicas foram coincidentes com reuniões ordinárias ou extraordinárias do Comitê. A estratégia adotada pela equipe de elaboração do Plano Diretor, para subsidiar a elaboração da proposta de enquadramento, foi organizar oficinas descentralizadas em duas cidades da bacia, incluindo a cidade de São João do Paraíso, localizada ao Norte da Bacia. Essa estratégia, associada a uma mobilização importante do Comitê no trabalho de mobilização social, resultou na participação de pessoas muito interessadas em uma região onde o Comitê encontra-se pouco implementado, e em discussões de grande qualidade sobre a gestão de recursos hídricos em cada região da bacia. Esse sucesso sugere a adoção de escalas de trabalho inferiores à UPGRH para algumas atividades do CBH PA1, com a condição de garantir uma articulação com o Comitê.

A votação do Plano deve representar um marco importante para o Comitê, que se torna então o principal orquestrador de sua implementação. Percebe-se que são muitas novidades e muitas responsabilidades em um período de tempo muito curto: o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo, um dos mais antigos de Minas Gerais por sua origem no Comitê Mosquito, mas também um dos mais novos na sua atual abrangência territorial, tem importantes desafios para os próximos anos, como:

- Implantar o CBH PA1 na metade Norte da Bacia;
- Dar continuidade ao processo de estruturação do Comitê;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	511

- Encontrar um modo de funcionamento permitindo superar as dificuldades ligadas às distâncias e às dificuldades de comunicação entre as cidades da bacia.

20.3. Objetivos

O Objetivo geral do projeto é consolidar o CBH-PA1 no seu papel de promover a gestão de recursos hídricos considerando a totalidade de UPGRH PA1.

Os objetivos específicos são:

- Ampliar a representatividade dos membros do CBH PA1 na totalidade da UPGRH PA1;
- Capacitar os membros do CBH PA1;
- Dar continuidade ao processo de estruturação do Comitê;
- Promover o conhecimento do CBH PA1 na bacia;
- Promover a integração entre os CBHs JQ1, JQ2, JQ3 e PA1.

20.4. Metas

Para atingir os objetivos determinados em um prazo de dois anos, as metas seguintes são propostas:

- Meta I: Criar e atualizar um banco de dados dos atores sociais envolvidos com o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1;
- Meta II: Organizar 03 oficinas de sub-bacia, para apresentação do Plano Diretor e mobilização para o processo de renovação dos membros do CBH PA1;
- Meta III: Realizar uma oficina de integração, capacitação e elaboração do Plano de Trabalho do CBH PA1 para a próxima gestão;
- Meta IV: Estruturar a Bacia PA1 em sub-bacias e organizar grupos de trabalho por sub-bacia;
- Meta V: Atualizar o site Internet do CBH PA1; Dar continuidade à publicação do informativo semestral do CBH PA1;
- Meta VI: Elaborar um programa de integração dos Comitês do Jequitinhonha e Pardo (CBHs JQ1, JQ2, JQ3 e PA1).

20.5. Metodologia e Descrição do Programa

Grande parte do presente programa deverá ser implementada pelo próprio CBH PA1. A metodologia proposta constitui somente uma sugestão, que poderá ser modificada e adaptada pelo Comitê em função das prioridades e estratégias determinadas pelo Plenário.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 512
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

As ações sugeridas para cada meta são descritas a seguir, com indicação dos elementos permitindo sua implementação:

- Identificação do responsável pela ação (Quem?) e das pessoas associadas (Com quem?);
- Período de realização (Quando?);
- Metodologia de realização (Como?);
- Resultado esperado;
- Indicadores para avaliação.

Meta I: Criar e atualizar um banco de dados dos atores sociais envolvidos com o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1

Durante o processo de elaboração do Plano Diretor, a consultoria contratada elaborou um banco de dados dos atores sociais envolvidos com o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1, a partir dos levantamentos realizados no diagnóstico, do cadastramento dos participantes nas Consultas Públicas e outros eventos realizados durante o período, e de levantamentos complementares. O banco de dados, apresentado em anexo ao presente programa, será repassado para o CBH-PA1 no final do contrato, e poderá ser utilizado como ferramenta de informação e mobilização social na bacia. É fundamental, contudo, que seja atualizado e complementado de maneira permanente.

- **Quem:** secretaria do CBH PA1.
- **Com quem:** todos os conselheiros do CBH PA1.
- **Quando:** atividade permanente. Um trabalho específico de atualização deverá ser feito após as eleições municipais, de maneira a atualizar os contatos de todos os municípios da bacia.
- **Como:** todas as pessoas participando de uma atividade organizada pelo CBH PA1 devem ser cadastradas, a partir das informações recolhidas nas listas de presença. Os conselheiros do CBH-PA1 devem ser orientados a utilizar a base de dados em função de suas necessidades, e a contribuir para sua atualização.
- **Resultado esperado:** a base de dados pode ser utilizada para fins de mailing, de maneira a convidar o maior número de pessoas potencialmente interessadas para as atividades organizadas pelo CBH PA1. Uma primeira utilização do banco de dados poderá ser feita para reforçar o chamamento para renovação dos membros do CBH PA1, além da divulgação oficial.
- **Indicadores para avaliação:** número de contatos cadastrados ou atualizados a cada mês.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	513

Meta II: Organizar 03 oficinas de sub-bacia, para apresentação do Plano Diretor e mobilização para o processo de renovação dos membros do CBH PA1

Conforme explicado na justificativa e ilustrado no **Figura 20.2**, a representatividade da bacia hidrográfica dos afluentes Mineiros do Rio Pardo no CBH PA1 precisa ser aprimorada, principalmente no que diz respeito à metade norte da bacia. Os esforços de mobilização social realizados pelo CBH PA1 durante o processo de elaboração do Plano Diretor permitiram identificar várias pessoas potencialmente interessadas em fazer parte do CBH PA1 em municípios atualmente pouco representados, como por exemplo São João do Paraíso e Montezuma. Esses esforços deverão ser mantidos para resultar em uma significativa melhoria da situação de representatividade para a segunda gestão do Comitê. Assim é necessário prever uma atividade de mobilização, que poderia coincidir com a finalização do processo de elaboração do Plano. É proposta, nesse sentido, a organização de reuniões regionais de apresentação do Plano Diretor de Recursos hídricos da bacia hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo.

A metodologia proposta para organizar as oficinas de sub-bacia é a seguinte:

- **Quem:** secretaria do CBH PA1 e equipe de mobilização a ser contratada.
- **Com quem:** IGAM; todos os conselheiros do CBH PA1.
- **Quando:** segundo semestre de 2012, antes da publicação do edital de convocação para a eleição.
- **Como:** realização de três (03) oficinas de sub-bacia, cada uma em uma cidade de cada sub-bacia da proposta de subdivisão da UPRH PA1 apresentada no presente documento. De maneira similar ao que foi feito para a organização das oficinas descentralizadas para subsidiar a elaboração da proposta de enquadramento, cada oficina deverá ser precedida por uma divulgação na imprensa e uma visita aos municípios da região. Pela intensidade do trabalho necessário, é sugerido que essa mobilização seja realizada por uma equipe terceirizada, mas com participação permanente de pelo menos um membro do Comitê (que pode ser diferente em cada região). De maneira similar ao que foi feito nas oficinas descentralizadas para subsidiar a elaboração da proposta de enquadramento, a apresentação do Plano de Bacia deverá ser realizada por um membro do Comitê, de maneira a favorecer a apropriação do mesmo.
- **Resultado esperado:** diversificação da origem geográfica dos conselheiros do CBH PA1, de maneira a abranger todas as regiões da UPRH PA1.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	514

- **Indicadores para avaliação:** número de municípios e entidades visitadas; número de participantes nas oficinas de sub-bacia; número de entidades cadastradas no processo eleitoral em cada sub-bacia.

Meta III: Realizar uma oficina de integração, capacitação e elaboração do Plano de Trabalho do CBH PA1 para a próxima gestão

Após a renovação dos membros, a nova gestão do CBH PA1 deverá promover a capacitação dos membros novos e antigos e a integração entre todos. Para isso é proposta a realização de uma oficina de três dias, associando esse objetivo de capacitação a outro objetivo: a elaboração do Plano plurianual de trabalho do CBH PA1, definindo as diretrizes de sua atuação ao longo da gestão 2013-2016. A associação das duas atividades é importante, na medida em que as pessoas aprendem principalmente quando se encontram em situação ativa, como na elaboração do Plano de trabalho. Nesta oficina os conselheiros poderão exercer seu papel deliberativo, tomando consciência de suas responsabilidades. De outro lado, será importante prever, ao longo da gestão, uma atualização do Plano de Trabalho, considerando que sua elaboração foi realizada por membros ainda não familiarizados com o trabalho de um Comitê de Bacia.

- **Quem:** secretaria do CBH PA1.
- **Com quem:** IGAM; todos os conselheiros do CBH PA1; moderador externo, palestrantes.
- **Quando:** primeiro semestre de 2013, no início da nova gestão.
- **Como:** realização de uma (01) oficina de três dias, em uma cidade da bacia PA1. As seguintes atividades poderão ser previstas na programação da oficina: dinâmica de apresentação dos conselheiros; apresentação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos; oficina sobre a gestão de conflitos relacionados à água; capacitação sobre governança e papel dos conselheiros de um CBH; perguntas e respostas sobre o Plano Diretor; visita técnica; palestra sobre os desafios do CBH PA1, dinâmica participativa para elaboração do Plano de Trabalho do CBH PA1 para a gestão 2013-2016; atividades de integração a noite.
- **Resultado esperado:** conselheiros do CBH PA1 preparados para enfrentar os desafios da gestão 2013-2016.
- **Indicadores para avaliação:** os participantes deverão preencher uma ficha de avaliação no final da oficina. Outro indicador importante será o número de conselheiros participantes da atividade.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 515
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Meta IV: Estruturar a Bacia PA1 em sub-bacias e organizar grupos de trabalho por sub-bacia

A distância e as dificuldades de comunicação entre os municípios da UPGRH PA1 dificultam a participação de todos os conselheiros do CBH PA1 nas reuniões: a dinâmica de mobilização e de participação que existia na escala do Comitê Mosquito, por exemplo, não pode ser replicada na escala da bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo. Essa situação justifica uma reflexão sobre a criação de unidades menores, para realização das atividades que não necessitam envolver a bacia hidrográfica como um todo.

Três alternativas de divisão da bacia em sub-bacias foram elaboradas com base nas distâncias entre os municípios e serão apresentadas nos mapa da **Figura 20.4**, da **Figura 20.5** e da **Figura 20.6**.



Figura 20.4 - Sugestão de subdivisão Leste-Oeste da UPGRH PA1 em duas sub-bacias (alternativa 1)

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 516
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------



Figura 20.5 – Sugestão de subdivisão norte-sul da UPGRH PA1 em duas sub-bacias (alternativa 2)



Figura 20.6 - Sugestão de subdivisão da UPGRH PA1 em três sub-bacias (alternativa 3)

Essas propostas deverão ser discutidas e eventualmente corrigidas pelo CBH PA1 antes de sua adoção através de deliberação. Uma vez confirmada, poderá ser utilizada de diversas maneiras, constituindo uma subdivisão única todas as atividades do CBH PA1. Por exemplo, poderá ser adotada para a execução dos programas que necessitam uma escala de trabalho menor de que a bacia, como é o caso, entre outros, do programa de Educação Ambiental (a hipótese 1 acima foi adotada para a formação dos núcleos regionais de educação ambiental sugeridos, que na prática deverão corresponder aos limites das sub-bacias adotadas pelo CBH JQ1). Nas atividades do presente programa, a hipótese 3 foi adotada.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	517

A subdivisão poderá também se traduzir na estrutura e no funcionamento do CBH PA1, como por exemplo, pela formação de grupos de trabalho por sub-bacia na próxima gestão, que poderiam se reunir a cada dois meses, de maneira intercalada com as reuniões ordinárias do CBH PA1, e que permitiriam aumentar a eficiência de trabalho do colegiado, promovendo a interação entre os membros de uma mesma sub-bacia.

Ao contrário de outros Comitês mineiros, o regimento interno do CBH JQ3 não prevê a formação de Sub-Comitês ou de micro-regiões de gestão participativa e descentralizada (como é o caso do CBH JQ1, por exemplo). Mas é prevista a possibilidade de criação de escritórios de apoio ao Comitê (Art. 15), e de constituição de Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho (Art. 18), que podem constituir uma base regimental para a presente proposta.

- **Quem:** secretaria do CBH PA1.
- **Com quem:** todos os conselheiros do CBH PA1.
- **Quando:** Segundo semestre de 2013.
- **Como:** com base nas subdivisões propostas no presente programa, que deverão ser discutidas e eventualmente corrigidas em reunião plenária do CBH PA1, resultando em uma deliberação. A eventualidade de descentralização da estrutura e do funcionamento do CBH PA1 deverá também ser discutida em reunião plenária, em coerência com o Plano de Trabalho sugerido na meta III do presente documento.
- **Resultado esperado:** Maior dinamismo no funcionamento do CBH PA1.
- **Indicadores para avaliação:** não tem.

Meta V: Atualizar o site Internet do CBH PA1; Dar continuidade à publicação do informativo semestral do CBH PA1

Essas atividades já estão sendo desenvolvidas com êxito pelo CBH-PA1, dependendo somente da efetiva renovação do convênio com o IGAM para sua continuidade. Somente fica registrada, no presente programa, a sugestão de utilizar um mesmo site Internet para o Comitê da bacia do Rio Pardo (PA1) e os três Comitês da Bacia do Rio Jequitinhonha (JQ1, JQ2 e JQ3), com uma seção específica dedicada a cada CBH, ao exemplo do site criado para elaboração dos Planos Diretores (<http://www.planos-jq-pa.com.br/>).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	518

Meta VI: Elaborar um programa de integração dos Comitês do Jequitinhonha e Pardo (CBHs JQ1, JQ2, JQ3 e PA1)

Essa atividade, que deve ser elaborada de maneira conjunta com os outros CBHs citados, consiste em organizar cursos específicos do interesse dos membros dos referidos CBHs, organizar visitas técnicas em outros Comitês em Minas Gerais ou em outros estados (ao exemplo da visita técnica ao Comitê Coruripe organizada durante o processo de elaboração do Plano diretor), realizar intercâmbios entre os quatro Comitês, ou ainda organizar um evento anual reunindo atores das quatro UPGRH, por exemplo, no momento da Semana da água.

- **Quem:** diretoria dos CBHs JQ1, JQ2, JQ3 e PA1.
- **Com quem:** IGAM; Agência de Bacia (quando criada).
- **Quando:** A partir do primeiro semestre de 2014.
- **Como:** Pela elaboração de um programa de ação conjunto para beneficiar os membros dos quatro CBHs citados. O programa detalhado será elaborado com supervisão de uma equipe composta por um representante de cada Comitê.
- **Resultado esperado:** Maior integração entre os CBHs da região.
- **Indicadores para avaliação:** elaboração e efetivação do programa.

20.6. Inter-Relação com Outros Programas

O presente programa, por envolver a estruturação do CBH PA1, possui interação com todas as demais Ações Programáticas do Plano Diretor.

20.7. Recursos Humanos e Materiais

A execução das ações propostas será baseada na mobilização das diretorias e nos membros do CBH PA1, com o apoio de consultores externos, como:

- mobilizador social;
- moderador;
- palestrantes.

Os recursos materiais envolvidos consistem na locação de espaço de reunião, alimentação e eventualmente hospedagem para as oficinas, e em custos de transporte.

20.8. Instituições Envolvidas

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 519
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

As instituições envolvidas na implementação da Ação Programática serão o CBH PA1 e as instituições membros, com destaque para o IGAM.

20.9. Cronograma Físico de Execução

O programa de execução proposto é o seguinte:

Período de execução Atividades	2º semestre	1º semestre	2º semestre	1º semestre
	2012	2013	2013	2014
Criar e atualizar um banco de dados dos atores sociais envolvidos com o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1				
Organizar 03 oficinas de sub-bacia, para apresentação do plano diretor e mobilização para o processo de renovação dos membros do CBH PA1				
Realizar uma oficina de integração, capacitação e elaboração do plano de trabalho do CBH PA1 para a próxima gestão				
Estruturar a bacia PA1 em sub-bacias e organizar grupos de trabalho por sub-bacia				
Atualizar o site Internet do CBH PA1; Dar continuidade à publicação do informativo semestral do CBH PA1				
Elaborar um programa de integração dos comitês do Jequitinhonha e Pardo (CBHs JQ1, JQ2, JQ3 e PA1)				

20.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A estimativa de custo de cada atividade descrita acima é a seguinte:

i) Criar e atualizar um banco de dados dos atores sociais envolvidos com o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1

Essa atividade não envolve nenhum custo específico.

ii) Organizar 03 oficinas de sub-bacia, para apresentação do Plano Diretor e mobilização para o processo de renovação dos membros do CBH PA1

O custo estimado dessa atividade é de R\$10.000,00, conforme **Quadro 20.3**:

Quadro 20.3 – Custo estimado para organização das oficinas

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	520

	Unidade	Quantidade	Custo unitario (R\$)	Custo total (R\$)
Aluguel veiculo	dias	10	100,00	1 000,00
Gasolina	km	2500	0,50	1 250,00
Mobilizador social	dias	10	250,00	2 500,00
Alimentação e hospedagem da equipe de mobilização	dias	10	300,00	3 000,00
Lanches para as oficinas	lanche	3	250,00	750,00
Serviço de divulgação	serviço	1	1 500,00	1 500,00
Total				10 000,00

iii) Realizar uma oficina de integração, capacitação e elaboração do Plano de Trabalho do CBH PA1 para a próxima gestão

O custo estimado dessa atividade é de R\$18.000,00, conforme **Quadro 20.4**:

Quadro 20.4 – Custo estimado para realização da oficina

	Unidade	Quantidade	Custo unitario (R\$)	Custo total (R\$)
Transporte dos membros	preço medio por membro	35	100,00	3.500,00
Transporte dos palestrantes	passagem	2	1.000,00	2.000,00
Remuneração dos palestrantes	dias	2	1.000,00	2.000,00
Remuneração do moderador	dias	3	500,00	1.500,00
Aluguel de espaço, alimentação e hospedagem para 40 pessoas	dias	3	3.000,00	9.000,00
Total				18.000,00

iv) Estruturar a Bacia PA1 em sub-bacias e organizar grupos de trabalho por sub-bacia

Essa atividade não envolve nenhum custo específico.

v) Criar e atualizar um site Internet do CBH PA1; Publicar um informativo semestral do CBH PA1

O custo dessa atividade não foi estimado, já fazendo parte das atividades realizadas pelo CBH PA1.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 521
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Elaborar um programa de integração dos Comitês do Jequitinhonha e Pardo (CBHs JQ1, JQ2, JQ3 e PA1)

A elaboração deste programa envolve custos de transporte para um encontro da equipe de elaboração (um representante de cada CBH) (da ordem de R\$500,00) e eventualmente a contratação de um consultor para elaboração do programa (da ordem de R\$2500,00), resultando em um custo total da ordem de R\$ 3000,00. O custo de realização do programa dependerá do seu conteúdo detalhado.

Possíveis fontes de financiamento:

Todas as atividades descritas neste programa podem ser financiadas a partir do convênio para manutenção dos Comitês.

O programa de integração dos Comitês do Jequitinhonha e Pardo (CBHs JQ1, JQ2, JQ3 e PA1), uma vez elaborado, poderá ser apresentado para financiamento pelo FHIDRO.

20.11. Legislação Aplicável

Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

20.12. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da implementação da Ação Programática será realizado pelo CBH PA1. A avaliação da sua eficácia será feita utilizando os indicadores de monitoramento indicados na descrição da metodologia de cada atividade.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	522

20.13. Bibliografia Relacionada




IGAM. Manual do Conselheiro do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – MG, 2010. Disponível em: www.igam.mg.gov.br.

MACHADO, Carlos José Saldanha. Uma leitura sócio-antropológica de um objeto complexo: a gestão de recursos hídricos. Recife: ITACOATIARA: Uma Revista Online de Cultura, Vol.1, n.1, Outubro 2011, pp.66-85. Disponível em: <http://www.revistaitacoatiara.com.br>.

SILQUEIRA, A. A., GUIMARÃES C., MACHADO E. P. A., VIEIRA F. C., ALMEIDA, M. A. F. DE, SÁ, R. A., SANTOS, R. D., COELHO, W. A., FRANÇA, W. M. Proposta de instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica afluentes Mineiros do Rio Pardo (UPGRH-PA1). Comissão Pró-Comitê da Bacia Hidrográfica Afluentes Mineiros do Rio Pardo (UPGRH-PA1). Minas Gerais, Brasil, 2009.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	523

20.14. Ficha-Resumo

  			
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1			
Ação Programática AP 9 - Consolidação do comitê da bacia hidrográfica do rio Mosquito e demais dos afluentes mineiros do rio Pardo			
Justificativa:			
<p>O CBH Mosquito foi instituído pelo Decreto Estadual nº 39.736, de 15 de julho de 1998. Tem um caráter precursor na política estadual de Recursos Hídricos, sendo o segundo Comitê de Bacia criado no Estado de Minas Gerais, logo após a criação do Comitê do Rio das Velhas. Entre 2009 e 2010, a área de abrangência do Comitê foi ampliada para cobrir toda a bacia mineira do Rio Pardo. O Regimento Interno do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mosquito e demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo foi adotado pela Deliberação Normativa nº 02, 09 de novembro de 2010. Após realização do processo eleitoral os novos membros tomaram posse no dia 11 de maio de 2011.</p> <p>A primeira gestão do CBH PA1 conta com um total de 24 membros titulares e 24 suplentes. Sua repartição geográfica sugere que o antigo Comitê do rio Mosquito conseguiu realizar com sucesso sua ampliação aos municípios da metade Sul da Bacia Mineira do Rio Pardo, mas que a “conquista do Norte” ainda constitui uma tarefa a ser executada.</p> <p>A votação do Plano deve representar um marco importante para o Comitê, que se torna então o principal orquestrador de sua implementação. Percebe-se que são muitas novidades e muitas responsabilidades em um período de tempo muito curto: o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo, um dos mais antigos de Minas Gerais por sua origem no Comitê Mosquito, mas também um dos mais novos na sua atual abrangência territorial, tem importantes desafios para os próximos anos, como:</p> <ul style="list-style-type: none">• implantar o CBH PA1 na metade Norte da Bacia;• dar continuidade ao processo de estruturação do Comitê;• encontrar um modo de funcionamento permitindo superar as dificuldades ligadas às distâncias e às dificuldades de comunicação entre as cidades da bacia.			

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	524

Objetivos e Metas:

O Objetivo geral do projeto é consolidar o CBH-PA1 no seu papel de promover a gestão de recursos hídricos considerando a totalidade de UPGRH PA1.

Os objetivos específicos são:

- Ampliar a representatividade dos membros do CBH PA1 na totalidade da UPGRH PA1;
- Capacitar os membros do CBH PA1;
- Dar continuidade ao processo de estruturação do Comitê;
- Promover o conhecimento do CBH PA1 na bacia;
- Promover a integração entre os CBHs PA1, JQ2, JQ3 e PA1.

Para atingir os objetivos determinados em um prazo de dois anos, as metas seguintes são propostas:

- Meta I: Criar e atualizar um banco de dados dos atores sociais envolvidos com o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1;
- Meta II: Organizar 03 oficinas de sub-bacia, para apresentação do Plano Diretor e mobilização para o processo de renovação dos membros do CBH PA1;
- Meta III: Realizar uma oficina de integração, capacitação e elaboração do Plano de Trabalho do CBH PA1 para a próxima gestão;
- Meta IV: Estruturar a Bacia PA1 em sub-bacias e organizar grupos de trabalho por sub-bacia;
- Meta V: Atualizar o site Internet do CBH PA1; Dar continuidade à publicação do informativo semestral do CBH PA1;
- Meta VI: Elaborar um programa de integração dos Comitês do Jequitinhonha e Pardo (CBHs PA1, JQ2, JQ3 e PA1).

Descrição Sucinta:

Grande parte do presente programa deverá ser implementada pelo próprio CBH PA1. A metodologia proposta constitui somente uma sugestão, que poderá ser modificada e adaptada pelo Comitê em função das prioridades e estratégias determinadas pelo Plenário.

A execução das ações propostas será baseada na mobilização das diretorias e nos membros do CBH PA1, com o complemento, de maneira pontual, de consultores externos:

- mobilizador social;
- moderador;
- palestrantes.

Os recursos materiais envolvidos consistem na locação de espaço de reunião, alimentação e eventualmente hospedagem para as oficinas, e em custos de transporte.

Prazo de Execução: 2 anos

Prioridade: Alta

Estimativa de Custos: R\$ 35 500,00

Execução: Imediata

Instituições Responsáveis:

A instituição responsável pela implementação da Ação Programática será o CBH PA1.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	525

20.15. Anexo

O banco de dados dos atores sociais envolvidos com o gerenciamento de recursos hídricos na bacia PA1 é apresentado nas tabelas abaixo, classificado em membros e não membros do CBH PA1. Esse Banco de dado será fornecido ao CBH PA1 em formato Excel, de maneira a facilitar seu uso e sua atualização.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 526
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

RELAÇÃO DE CONTATOS PA1								
Nº	FUNÇÃO	NOME	ENTIDADE	ENDEREÇO	E-MAIL	TELEFONE I	TELEFONE II	TELEFONE III
PODER PÚBLICO ESTADUAL								
1	TITULAR	Wesley Mota França	IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas	R. José Maria de Alkmin, 123 – Jd. São Luiz – CEP: 39401-047 – Montes Claros - MG	wesley.mota@meioambiente.mg.gov.br;	(38) 3213-7931	(38)9832-1630	
	SUPLENTE	Rafael Alexandre Sá	IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas	R. José Maria de Alkmin, 123 – Jd. São Luiz – CEP: 39401-047 – Montes Claros - MG	nucleonorte@meioambiente.mg.gov.br;	(38) 3213-7931		
2	TITULAR	Odilon Martins Guimarães Júnior	IDENE – Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas	R. Daniel Costa, 665 – Jardim São Luis – CEP: 39401-053 – Montes Claros - MG	omg44@yahoo.com.br; idene@idene.com.br;	(38) 3224-7200		
	SUPLENTE	Edson Ferreira do Couto	IDENE – Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas	R. Daniel Costa, 665 – Jardim São Luis – CEP: 39401-053 – Montes Claros - MG	edsoncoutos@yahoo.com.br; idene@idene.com.br;	(38) 3224-7200		
3	TITULAR	Ronnie Murilo Damasceno	EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais	Rua Elizeu Henrique, 147 – Centro – CEP 39563-000 – Santa Cruz de Salinas	santa.cruz.salinas@emater.mg.gov.br;	(33)3753-9066		
	SUPLENTE	Tiago Hebert Ribeiro Souza	EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais	Rua Elizeu Henrique, 147 – Centro – CEP 39563-000 – Santa Cruz de Salinas	tiago.souza@emater.mg.gov.br;	(38) 3841-1304	(38) 3841-1316	
4	TITULAR	Davidson Silva Guedes	PMMG – Polícia Militar de Minas Gerais	Av. do Contorno, 1795, Bairro Nossa Senhora de Fátima, Taiobeiras/MG	dguedes2005@hotmail.com;	(38) 38452397	(38) 91492248	
	SUPLENTE	Jair Araújo do Nascimento	PMMG – Polícia Militar de Minas Gerais	Rua Renovação, 238, Morada do Sol, CEP: 39.540-000, São João do Paraíso/MG	marcio.pmmg@hotmail.com;	(38) 3832-1190		
5	TITULAR	José Osvaldo Santos	DER – Departamento de Estradas e Rodagem do Estado de Minas Gerais	Av. Três de Maio, 460, Bairro São Miguel, CEP: 39.560-000, Salinas/MG	josvaldosantos@hotmail.com;	(38)3841-1550		
	SUPLENTE	Luiz Fernando Caetite	DER – Departamento de Estradas e Rodagem do Estado de Minas Gerais	Av. Três de Maio, 460, Bairro São Miguel, CEP: 39.560-000, Salinas/MG	luizfernandocaetite@hotmail.com;	(38)3841-1550		
6	TITULAR	Wagner José Carneiro	IEF – Instituto Estadual de Florestas	Avenida Pedro Álvares Cabral, 900, Bairro Ibituruna, CEP: 39.400-000, Montes Claros	wagner.carneiro@meioambiente.mg.gov.br;	(38)3224-7550		
	SUPLENTE	Antonio Cezar da Cruz	IEF – Instituto Estadual de Florestas	Avenida Pedro Álvares Cabral, 900, Bairro Ibituruna, CEP: 39.400-000, Montes Claros	antonio.cezar@meioambiente.mg.gov.br;	(38)3224-7550		
7	TITULAR	Anderson Kleiston de Oliveira Souza	IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária	Rua São Romão, 127, Centro, Taiobeiras – CEP: 39.550-000	taioibeiras@ima.mg.gov.br;	(38) 3845-1005		
	SUPLENTE	Mauro Lúcio Pereira Mazzini	RURALMINAS – Fundação Rural Mineira	Dom Pedro II, 377 – Centro – Governador Valadares - MG	regov@ruralminas.gov.br; mpmazzini@yahoo.com.br;	(33)3271-3933		
PODER PÚBLICO MUNICIPAL								
8	TITULAR	Saad Miranda Silva dos Santos	Prefeitura Municipal de Águas Vermelhas	R. São Vicente, 164 – Centro – CEP: 39990-00 – Águas Vermelhas - MG	saadmiranda@yahoo.com.br;	(33) 3755-1202	(33) 3755-1230	
	SUPLENTE	Roosevelth Sposito das Virgens Junior	Prefeitura Municipal de Águas Vermelhas	R. São Vicente, 164 – Centro – CEP 39990-00 – Águas Vermelhas - MG	juniorssposito@hotmail.com;	(33) 3755-1202	(33) 3755-1230	
9	TITULAR	Douglas Neres Ferreira	Prefeitura Municipal de Montezuma	Praça José Batista, 1000 – Centro – CEP 39547-000 – Montezuma - MG	dnfmontezuma@yahoo.com.br;	(38) 3825-1155		
	SUPLENTE	Fabio Ernane de Oliveira	Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Retiro	R. Jacob Fernandes, 83 – Centro – CEP 39538-000 – Santo Antônio do Retiro - MG	psmar@ig.com.br;	(38) 3824-8112		
10	TITULAR	Clemente dos Santos	Prefeitura Municipal de Rio Pardo de Minas	R. Tácioto de Freitas Costa, 846 – Cidade Alta – Rio Pardo de Minas	secretariaagricultura90@gmail.com;	(38) 3824-1356	(38)9103-4050	
	SUPLENTE	Nilson dos Santos Barros	Prefeitura Municipal de Vargem Grande do Rio Pardo	Rua dos Esportes, 63 – CEP 39535-000 – Vargem Grande do Rio Pardo - MG	nilsonsantos@yahoo.com.br;	(38) 3824-7101		
11	TITULAR	Paulo Antônio Sousa Rocha	Prefeitura Municipal de São João do Paraíso	Pça. Artur Trancoso, 08 – Centro – CEP: 39540-000 – São João do Paraíso - MG	pmisp@uij.com.br;	(38) 3832-1135		
	SUPLENTE	Osvaldo Ferraz de Souza	Prefeitura Municipal de Ninheira	Av. Domingos José de Matos, 67 – Centro – CEP 39553-000 – Ninheira - MG	valdoferraz@yahoo.com.br; ninheira@uij.com.br;	(38) 3832-8335	3832-8336	
12	TITULAR	Kátia Regina Rodrigues dos Santos	Prefeitura Municipal de Taiobeiras	Praça de Matriz, 145 – Centro – CEP 39550-000 – Taiobeiras - MG	kr.santos@hotmail.com; agricultura@taioibeiras.mg.gov.br;	(38) 3845-1414		
	SUPLENTE	Carlos Roberto Pereira	Prefeitura Municipal de Indaíabira	Praça Joaquim Capuchinho, 34 – Centro, Indaíabira/MG – CEP 39536-000	indaiaibrane@yahoo.com.br;	(38) 3824-9116		
13	TITULAR	Haroldo Soares da Silva	Prefeitura Municipal de Santa Cruz de Salinas	Av. Totó Costa, 288 – Centro – CEP 39563-000 – Santa Cruz de Salinas – MG	haroldosoesares2006@yahoo.com.br;	(33) 3753-9000	(38)9851-3779	
	SUPLENTE	Claudeci Laurêncio de Souza	Prefeitura Municipal de Curral de Dentro	Praça Miguel Alves dos Santos, 214 A – Centro – CEP 39569-000 – Curral de Dentro - MG	pmcd06@bpl.com.br;	(38) 3845-9103		
14	TITULAR	Celso Martins Pereira	Prefeitura Municipal de Divisa Alegre	R. Alfredo Luiz Bahia, 04 – Centro – CEP 39995-000 – Divisa Alegre - MG	celsoamartinspereira@hotmail.com;	(33) 3755-8125		
	SUPLENTE	Diego Ventura Mota	Prefeitura Municipal de Berizal	R. Luiz Otavio Franco, s/nº – Centro – CEP: 39555-000 – Berizal - MG	pberizal@yahoo.com.br; diegomotta234@hotmail.com;	(38) 3845-8110	(38)9841-845	
USUÁRIOS								
15	TITULAR	Ariel Félix Ferreira	COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais	Praça Procópio Cardoso de Araújo, 35 – Centro – CEP 39560-000 – Salinas - MG	ariel.ferreira@copasa.com.br;	(38) 3841-4588	(38) 3841-4590	38-9128548
	SUPLENTE	Paulo Sérgio dos Santos	COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais	Praça Procópio Cardoso de Araújo, 35 – Centro – CEP 39560-000 – Salinas - MG	paulo.santos7@copasa.com.br;	(38) 3841-4583	(38) 3841-4595	
16	TITULAR	Denervaldo Moreira Sobrinho	Cemig Geração e Transmissão	Estrada Municipal Águas Vermelhas – Machado Mineiro, KM 28 – Zona Rural –	denervaldo.sobrinho@cemig.com.br; denervaldomoreira@hotmail.com;	(33) 3755-2193		
	SUPLENTE	Vilson Ferreira da Silva	Fazenda Santa Rosa	Rod. Rio Pardo a Mato Verde, KM 12 - Zona Rural – Rio Pardo de Minas - MG	felix.com.br;branet.com.br; felix@felixsantarosacoffees.com;	(38) 3845-8191		
17	TITULAR	Helvécio Viana B. Filho	Indústria e Comércio de Aguardente HM Ltda	Rod. Rio Pardo a Mato Verde, KM 12 - Zona Rural – Rio Pardo de Minas/MG	cachacacabucana@hotmail.com; fazgadobravo@hotmail.com;	(38)3821-4373	(38) 9139-6874	
	SUPLENTE	Tarcio Henrique Oliveira	Cerâmica Vila Cruz Ltda.	Rod. Rio Pardo a Mato Verde, KM 12 - Zona Rural – Rio Pardo de Minas/MG	ceramicaviacruz@yahoo.com.br;	(38) 3845-1470		
18	TITULAR	Lucas Saraiva Arruda	GranFélix Mineração, Indústria e Comércio Ltda.	Faz. União, Sn – Zona Rural – CEP 39569-000 – Curral de Dentro - MG	lucassarruda@hotmail.com;	(38) 3845 - 7070		
	SUPLENTE	Tarcisio Fernando Félix D'assencção	GranFélix Mineração, Indústria e Comércio Ltda.	Faz. União, Sn – Zona Rural – CEP 39569-000 – Curral de Dentro - MG	granduvalde@uol.com.br;	(38) 3845 - 7070		
19	TITULAR	Cláudio Yukio Tajima	CBL - Companhia Brasileira de Lítio	Rod. BR 116 – Km 3,5 – CEP: 39995-000 – Divisa Alegre - MG	gerprod@cblida.com.br;	(33) 3755-8177		
	SUPLENTE	Luiz Carlos Berloff	CBL - Companhia Brasileira de Lítio	Rod. BR 116 – Km 3,5 – CEP: 39995-000 – Divisa Alegre - MG	cblida@uol.com.br;	(33) 3755-8177		
20	TITULAR	Arator Antunes Pereira	Grupo Lembrance	R. Ouro Preto, 176 – Morrinhos – CEP 39990-000 – Águas Vermelhas - MG	ingazeira@hotmail.com;	(33) 3755-1617		
	SUPLENTE	Edimar Gilberto Lembrance	Grupo Lembrance	Estrada Municipal Águas Vermelhas/Machado Mineiro – Entrada à direita – Zona Rural	edimarlembrance@uol.com.br;	(33) 8834-1786		
21	TITULAR	Idaiva Maria de Jesus	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Águas Vermelhas	R. Belo Horizonte, 97 – Centro – Águas Vermelhas/MG – CEP: 39.990-000	strav@yahoo.com.br;	(33) 3755-1386		
	SUPLENTE	Manoel Anísio de Sousa	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Águas Vermelhas	R. Belo Horizonte, 97 – Centro – Águas Vermelhas - MG	strav@yahoo.com.br;	(33) 3755-1386		
SOCIEDADE CIVIL								
22	TITULAR	Gerardo Caldeira Barbosa	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Taiobeiras	R. Conrado Rocha, 225 – Centro – CEP 39550-000 – Taiobeiras - MG	strtaiobeiras@yahoo.com.br;	(38) 3845-1391		
	SUPLENTE	Luciene Rodrigues de Oliveiras	Associação Municipal das Comunidades Rurais do Município de Taiobeiras – MG	Comunidade de Covão, Zona Rural, Município de Taiobeiras/MG	luciene.str@hotmail.com;	(38) 3845-1391	(38) 9131-3509	
23	TITULAR	Marizete Alves Sousa	O Girassol	Av. Padre Horácio Giral, 22 – Cidade Alta – Rio Pardo de Minas - MG	maryalvespsr@hotmail.com;	(38) 9203-0500		
	SUPLENTE	Kleber Pires	O Girassol	Praça Horácio Giral, 22 – Cidade Alta – Rio Pardo de Minas - MG		(38) 9168-4157		
24	TITULAR	João Carlos Lucas Gomes	Rotary Club de Taiobeiras	Rua Bom Jardim 630, Centro, Taiobeiras/MG, CEP: 39.550-0000	joacdgomes@yahoo.com.br; rotaryclubtaiobeiras@yahoo.com.br;	(38) 3845-1084	(38) 3845-1284	
	SUPLENTE	Jose Natalino Antunes de Souza	Associação Comunitária dos Agricultores Familiares de Estiva	Fazenda Estiva, Zona Rural, Montezuma/MG		(38) 9943-8318		
25	TITULAR	José Gomes Cardoso	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santa Cruz de Salinas	Praça da Liberdade, 370 – Centro – CEP 39563-000 – Santa Cruz de Salinas - MG	strscsalinas@yahoo.com.br;	(33) 3753-9034		
	SUPLENTE	Silvana Maria de Jesus	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santa Cruz de Salinas	Praça da Liberdade, 370 – Centro – CEP 39563-000 – Santa Cruz de Salinas - MG	strscsalinas@yahoo.com.br;	(33) 3753-9034		
26	TITULAR	Vilma Arruda Ferreira	Globo Esporte Clube	Travessa São Vicente, 30, Centro, Águas Vermelhas/MG – CEP: 39.990-000	vilmascontabilidade@gmail.com;	(33) 3755-1344		
	SUPLENTE	João Arruda Neto	Globo Esporte Clube	Rua São João Del Rei 345R, Bom Jesus, 10 – Centro – CEP 39990-000 – Águas	joaoarruada@hotmail.com;	(33) 3755-1402	(33) 3755-1318	
27	TITULAR	Antonio de Souza Ferreira	Associação Rural das Fazendas Olhos D'água	Travessa Novo Horizonte, 207 – Centro – CEP: 39995-000 – Divisa Alegre - MG	ferreiraantoniosouzaferreira@gmail.com;	(33) 3755-8427	(33) 88316827	
	SUPLENTE	Adão Alves Pereira	Associação Rural das Fazendas Olhos D'água	Avenida Hélio Ferraz Pereira, s/n, Centro, Divisa Alegre/MG		(33) 8879-6511		
28	TITULAR	Mariete Marli das Virgens	AMAVE – Associação das Mulheres Aguavermelhenses	Av. João Lima, 192 – Centro – CEP 39990-000 – Águas Vermelhas – MG	marietemaria@yahoo.com.br;	(33) 3755-1301		
	SUPLENTE	Miriam Antunes das Virgens	AMAVE – Associação das Mulheres Aguavermelhenses	Rua São Vicente, 257, Centro, Águas Vermelhas- CEP: 39990-000			(33) 3755-1261	

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 527
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

OUTROS CONTATOS E E-MAILS					
Nº	NOME	ENTIDADE	ENDEREÇO	E-MAIL	TELEFONE I
1	MARIETE MARIA	CBH MOSQUITO	ÁGUAS VERMELHAS	marietemaria@yahoo.com.br	(33)37551301
2	ROBERTO CÉSAR	CAMARA MUNICIPAL	SÃO JOÃO DO PARAÍSO	cesarlagarto06@yahoo.com.br	9918-5294
3	FRANCISCO	CAMARA MUNICIPAL	SÃO JOÃO DO PARAÍSO		3832-1154
4	VILMA LUCAS DE SOUSA	CAMARA MUNICIPAL	SÃO JOÃO DO PARAÍSO	vilmalucas@yahoo.com.br	9916-0826
5	FARLEY BANDEIRA SILVA	CAMARA MUNICIPAL	SÃO JOÃO DO PARAÍSO	farlevamigo@yahoo.com.br	(38)9938-1268
6	OLERINDO ROCHA	CAMARA MUNICIPAL	SÃO JOÃO DO PARAÍSO		(38)9802-2545
7	EDSON DE O. ARAÚJO	STR MONTEZUMA	MONTEZUMA	edsonstrmtz@hotmail.com	(38)9972-6268
8	JOSÉ NATALINO	CAMARA MUNICIPAL	MONTEZUMA		(38)9973-8318
9	VALDENIR INÁCIO		MONTEZUMA		(38)9829-1002
10	ALMERINDO CARDOSO	CAMARA MUNICIPAL	MONTEZUMA		(38)9982-9045
11	MARCELO SANTOS	EMATER	VARGEM G. R. PARDO	marcelo.santos@emater.mg.gov.br	(38)9916-7894
12	GILBERTO ROCHA	DEPTO. DE CULTURA	SÃO JOÃO DO PARAÍSO	nativox@bol.com.br	(38)9180-9171
13	PAULO ANTÔNIO SOUSA	EMATER	SÃO JOÃO DO PARAÍSO		9922-1891
14	DIEGO MOTA	SEC. DE AGRICULTURA	BERIZAL	diego_mota234@hotmail.com	(38)9841-845
15	DEÍLSON BARBOSA	EMATER	BERIZAL	berizal@emater.mg.gov.br	
16	GILMAR MENDES	PREFEITO	NINHEIRA	gilmarmendesf@yahoo.com.br	(38)3832-8355
17	DANIEL SALES SANTOS	STR	NINHEIRA	strninheira@yahoo.com.br	(38)3832-8199
18	ADILSON GOMES	EMATER	NINHEIRA	ninheira@emater.mg.gov.br	3832-8106
19	ÉDIO ROBERTO	COPASA	SANTO A. DO RETIRO	edio.cordeiro@copasa.com.br	9914-4336
20	MARILENE FARIAS	CBH MOSQUITO	ÁGUAS VERMELHAS	cbhmosquito@yahoo.com.br	(33)3755-1301
21	DENIS DUDA	GAMA ENGENHARIA	MACEIÓ - AL	denisdudacosta@gmail.com	(82)9954-9846
22	IVISON MARCELINO	GAMA ENGENHARIA	MACEIÓ - AL	ivsonmarcelino@hotmail.com	(82)8822-0424
23	TAMIRES B. DE SOUSA		TAIOBEIRAS	tamiresmeioambiente@hotmail.com	9137-6981
24	RICARDO HENRIQUE DE CARDOSO	COPASA	SÃO JOÃO DO PARAÍSO	ricardo.cardoso@copasa.com.br	9983-4621
25	LUIS GUSTAVO M. REIS	GAMA ENGENHARIA	MACEIÓ - AL	luis.gustavo@gamaengenharia.com.br	
26	LAUDILENI XAVIER	CBH MOSQUITO	ÁGUAS VERMELHAS	cbhmosquito@yahoo.com.br	(33)3755-1301
27	CLEMENTE DE OLIVEIRA	STR	TAIOBEIRAS		9161-5803
28	GERALDO CORDEIRO BARBOSA	STR	TAIOBEIRAS	strtaiobeiras@mg.com.br	9226-0300
29	VILSON RAMOS	SEC. DE AGRICULTURA	TAIOBEIRAS	agricultura@taiobeiras.mg.com.br	9922-0222
30	LAUDICÉIA TEIXEIRA	PREFEITURA	CURRAL DE DENTRO	pmcdd06@bol.com.br	(38)3848-9103
31	JOSÉ ROBERTO	CERÂMICA VILA CRUZ	TAIOBEIRAS	ceramicavilacruz@yahoo.com.br	(38)3845-1470
32	CLEMENTE LOURENCIO	STR	SANTA CRUZ DE SALINAS		(33)8845-8070
33	JOSÉ GOMES CARDOSO	STR	SANTA CRUZ DE SALINAS		(33)3753-9034
34	MARIA APARECIDA DIAS	ASSOCIAÇÃO	CURRAL DE DENTRO		(38)9921-7340
35	MAÍZA LOPES DA SILVA	SEC. MUNIC. DE EDUCAÇÃO	CURRAL DE DENTRO	smecdd@bol.com.br	(38)3845-9461
36	AAILTON SOARES LOPES	POLICIA - MEIO AMBIENTE	TAIOBEIRAS	cbailton@yahoo.com.br	(38)3845-2397
37	PHILIPPE SOARES BRAGRA	POLICIA - MEIO AMBIENTE	TAIOBEIRAS	philipebraga@yahoo.com.br	(38)3845-2397
38	IARA APARECIDA	ASSOCIAÇÃO	CURRAL DE DENTRO		9923-6656
39	MARIA AMÉLIA	ASSOCIAÇÃO	CURRAL DE DENTRO		(38)3845-9890
40	JOAQUIM REIS DE SOUZA	CAMARA MUNICIPAL	CURRAL DE DENTRO		(38)9928-9084
41	RONNIE COSTA	EMATER	SANTA CRUZ DE SALINAS	santa.cruz.salinas@emter.mg.gov.br	(33)3753-9066
42	HAROLDO SOARES DA SIVA	ADMINISTRAÇÃO M.	SANTA CRUZ DE SALINAS		(33)8851-3779
43	CLAÚDIO SALES	CIDADÃO CIVIL	CURRAL DE DENTRO		

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 528
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

44	ADAILDO ROCHA	SECRETARIA DE SAÚDE	CURRAL DE DENTRO	secsaudevida@yahoo.com.br	9916-6322
45	ALZIRA MARIA DE JESUS	SINDICATO	CURRAL DE DENTRO	strcdd@yahoo.com.br	9984-3039
46	LEOPOLDINO BANDEIRA		BERIZAL	liococa@hotmail.com	9952-8382
47	HERMELINO MALAQUIAS	MARISTELA	CURRAL DE DENTRO		9948-5617
48	ANTÔNIO PEREIRA DOS SANTOS				
49	SEBASTIÃO PEREIRA RÊGO	SINDICATO	CURRAL DE DENTRO	strcdd@yahoo.com.br	(38)3845-9356
50	ALDEMIR SILVA SANTOS	CAMARA MUNICIPAL	CURRAL DE DENTRO		9911-6797
51	SEBASTIÃO DOS SANTOS	PREFEITURA	CURRAL DE DENTRO	pmcdd06@bol.com.br	9962-9419
52	AILZA ROCHA DE SOUSA SILVA	PRESIDENTE DO CMDRS	CURRAL DE DENTRO		(38)9815-8681
53	TERGINA REIS	PRESIDENTE ASSOCIAÇÃO	TAIOBEIRAS		(38)9943-6385
54	VICTOR GOMES ARRUDA	FAZ. BOA ESPERANÇA	ÁGUAS VERMELHAS	victorsposito@yahoo.com.br	(33)8834-1461
55	JOSÉ GOMES CARDOSO		SANTA CRUZ DE SALINAS		(33)3755-9034
56	HAROLDO SOARES DA SIVA	PREFEITURA	SANTA CRUZ DE SALINAS		(33)8851-3779
57	SILVANA MARIA DE JESUS	SINDICATO	SANTA CRUZ DE SALINAS		(33)88445-8010
58	EDUARDO F. ALVES	CAMARA MUNICIPAL	DIVISA ALEGRE		(33)8819-6591
59	JAIME A. SOUZA	SECRET. DE AGRICULTURA	DIVISA ALEGRE		(33)3755-8644
60	HÉLIO CARLOS	PROFESSOR	DIVISA ALEGRE	hcasilva@yahoo.com.br	(33)8819-6591
61	SONIA MARIA DE O. SANTOS	AGENTE DE GABINETE	DIVISA ALEGRE	soniaejaimesanto@hotmail.com	
62	JAIME SANTO	CHEFE DE GABINETE	DIVISA ALEGRE	soniaejaimesanto@hotmail.com	
63	RUBENS DE ALMEIDA	EMATER	RIO PARDO DE MINAS	rubens.almeida@emater.mg.gov.br	(38)3824-1262
64	ELMY PEREIRA SOARES	STR	RIO PARDO DE MINAS	elmysoares@yahoo.com.br	(38)3824-1241
65	CLEMENTE DOS SANTOS	PREFEITURA	RIO PARDO DE MINAS	clementerpm@gmail.com	(38)9103-4050
66	CLÁUDIO TAJIMA	CBL	DIVISA ALEGRE		
67	HELVÉCIO VIANA	USUÁRIO CABUCANA	RIO PARDO DE MINAS	fazgadobravo@hotmail.com	(38)9139-6874
68	CELSO MARTINS	PREFEITURA	DIVISA ALEGRE		(33)8803-4197
69	IDAINA MARIA	SINDICATO	ÁGUAS VERMELHAS		(33)3755-1386
70	GERALDO F. SOUZA	ASSOCIAÇÃO AMADA	DIVISA ALEGRE		(33)3755-8372
71	MARCOS MENDES	EMATER	DIVISA ALEGRE	divisa.alegre@emater.mg.gov.br	(33)3755-8188
72	ANTÔNIO MARCOS	PREFEITURA	DIVISA ALEGRE		
73	IVOMAR C. DE ARAÚJO				
74	EDIMAR DIAS	SEC. DE OBRAS	DIVISA ALEGRE		(33)8839-5481
75	NILDE SPÓSITO FERREIRA	AMAVE	ÁGUAS VERMELHAS		(33)8841-6965
76	DENERVALDO M. SOBRINHO	CEMIG	ÁGUAS VERMELHAS	denervaldo.sobrinho@cemig.com.br	(33)3755-2193
77	MARIANNY RESENDE ROCHA	SECRET. DE EDUCAÇÃO	DIVISA ALEGRE	marianny_resende@yahoo.com.br	(33)8812-8554
78	NILTON COSME	SECRET. DE AGRICULTURA	ÁGUAS VERMELHAS	nilton_cosme@hotmail.com	(33)8814-9820
79	JANSSSEN CORRÊA SANTOS	ESTÂNCIA LAGOA DA PEDRA	TAIOBEIRAS	correa.iassen@gmail.com	(38)9948-6678
80	RODRIGO MUNDIM	IGAM	BELO HORIZONTE		(31)3915-1312
81	JOSÉ EDUARDO	CIDADÃO CIVIL	JANAÚBA	eduardotoko@yahoo.com.r	(38)8807-9137
82	FRANKELIN ANDRADE	AGRICULTURA	ÁGUAS VERMELHAS	andradefrankelin@hotmail.com	
83	ROOSEVELTH SPÓSITO	PREFEITURA	ÁGUAS VERMELHAS	juniorsposito@hotmail.com	(33)3755-1456

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	529

21. AÇÃO PROGRAMÁTICA 10 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 530
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

SUMÁRIO

21. AÇÃO PROGRAMÁTICA 10 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL	530
21.1. Introdução	534
21.2. Justificativa	537
21.3. Objetivos	539
21.4. Metas	539
21.5. Metodologia e Descrição do Programa	541
21.6. Inter-Relação com Outros Programas	560
21.7. Recursos Humanos e Materiais	560
21.8. Instituições Envolvidas.....	563
21.9. Cronograma Físico de Execução	566
21.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento.....	568
21.11. Legislação Aplicável	573
21.12. Acompanhamento e Avaliação	573
21.13. Bibliografia Relacionada	574
21.14. Ficha-Resumo	575

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 531
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 21.1 – DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DA ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA	542
FIGURA 21.2 - MAPA DAS SUBDIVISÕES SUGERIDAS NA BACIA PA1	542

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 21.1 - META I: CRIAR UM COLETIVO EDUCADOR DA BACIA PA1	543
QUADRO 21.2 - META II: REALIZAR 01 SEMINÁRIO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADA AOS RECURSOS HÍDRICOS COM OS MEMBROS DO CBH PA1	544
QUADRO 21.3 - META III: REALIZAR 02 ENCONTROS DE CAPACITAÇÃO PARA 65 REPRESENTANTES DOS CODEMAS ATRAVÉS DO AGRUPAMENTO DE MUNICÍPIOS POR SUB-BACIA	545
QUADRO 21.4 - META IV: MAPEAR AS BOAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA RECURSOS HÍDRICOS REALIZADAS POR INSTITUIÇÕES DO PODER PÚBLICO E DA SOCIEDADE CIVIL NO PA1 E PRODUZIR MATERIAL EDUCATIVO	546
QUADRO 21.5 - META V: REALIZAR AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS JUNTO A 240 PESSOAS ENVOLVIDAS NA AGRICULTURA FAMILIAR	547
QUADRO 21.6 - META VI: PRODUZIR, EDITAR E IMPRIMIR CATÁLOGO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO RIO PARDO E AS EXPERIÊNCIAS MAPEADAS E VIVENCIADAS DO ANO 01	548
QUADRO 21.7 - META VII: AUXILIAR 03 MUNICÍPIOS DA BACIA PA1 A CRIAREM SUAS REDES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	549
QUADRO 21.8 - META VIII: PROMOVER SEMINÁRIO REGIONAL DAS ÁGUAS DA BACIA DO RIO PARDO POSSIBILITANDO O INTERCÂMBIO ENTRE OS REPRESENTANTES DOS MUNICÍPIOS E ENTREGA DOS MATERIAIS EDUCATIVOS PRODUZIDOS AOS PARTICIPANTES	550
QUADRO 21.9 - META IX: ESTRUTURAR AS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCALA DA BACIA PA1 (FASE2)	551
QUADRO 21.10 - ESTRATÉGIAS DE ATUAÇÃO DOS NÚCLEOS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	553
QUADRO 21.11 - ESTRATÉGIAS DE ATUAÇÃO DAS REDES MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	556
QUADRO 21.12 - PODER PÚBLICO	563

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 532
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

QUADRO 21.13 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	564
QUADRO 21.14 - SOCIEDADE CIVIL	564
QUADRO 21.15 - CRONOGRAMA FÍSICO – ANO 01	566
QUADRO 21.16 - CRONOGRAMA FÍSICO – ANO 02	566
QUADRO 21.17 - CRONOGRAMA FÍSICO - GERAL	567
QUADRO 21.18 - CRONOGRAMA FÍSICO – COLETIVO EDUCADOR	567
QUADRO 21.19 - CRONOGRAMA FÍSICO – NÚCLEOS REGIONAIS	567
QUADRO 21.20 - CRONOGRAMA FÍSICO – REDES MUNICIPAIS	568
QUADRO 21.21 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS UPGRH PA1 - FASE I ANO 01	569
QUADRO 21.22 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS UPGRH PA1 - FASE I ANO 02	570
QUADRO 21.23 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS - FASE II ANO 1	571
QUADRO 21.24 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS - FASE II ANO 2.....	572

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 533
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

21.1. Introdução

Este documento apresenta uma proposta de programa de Educação Ambiental (EA) voltada aos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo. Sabendo que a EA é um processo de entendimento da vida planetária, portanto, cada um de nós precisa admitir-se como partícipe deste processo. “Ninguém educa ninguém. Ninguém educa a si mesmo. As pessoas se educam entre si, mediadas pelo mundo”, palavras de Paulo Freire.

Base orientadora da Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis

Sustentabilidade, atualmente, é definida como sendo a prática das atividades humanas para obtenção do custeio da vida em sociedade, respeitando a manutenção do ecossistema em longo prazo e valorizando os aspectos sociais e culturais pela justiça na distribuição de custos e benefícios. Entretanto, essa definição não diz como construir uma comunidade sustentável. Em primeiro lugar, é preciso esclarecer que, uma comunidade humana sustentável terá que ser planejada de maneira tal que os seus estilos de vida, tecnologias e instituições sociais respeitem, apoiem e cooperem com a capacidade inerente da natureza de manter a vida. O envolvimento de todas as comunidades nas questões ambientais é fundamental para um futuro humano sustentável. Na realidade, as soluções para os problemas sociais, ambientais e econômicos que a humanidade enfrenta atualmente, estarão cada vez mais escassas, na proporção em que os ecossistemas se deterioram. Ainda assim, os caminhos em busca destas eco-soluções emergentes, nos servirão como desafios para a aprendizagem e conservação dos ambientes em que vivemos. Em conjunto, estas ações deverão estar alicerçadas nos sistemas de educação de cada região, para que a população se envolva e apoie as mudanças necessárias para alcançá-las. Portanto, as ações aqui propostas estão direcionadas para o bem cuidar. As atividades construídas pretendem facilitar o aprendizado do cuidar dos recursos hídricos, assim como da terra e das pessoas que nela habitam, para viver a abundância, repartindo os excedentes e promovendo a solidariedade.

Histórico da Educação Ambiental

O primeiro grande movimento da Educação Ambiental ocorreu em 1972 durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo, na Suécia, onde foi estabelecido o Programa Nacional das Nações Unidas e recomendado, na resolução 96, o Plano Internacional de Educação Ambiental (PIEA). Estes documentos formam uma iniciativa que pode ser

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 534
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

considerada o marco zero no que se refere aos rumos pedagógicos do cuidado do ser humano com relação ao cuidado com o meio ambiente.

Em 1975 durante o seminário Internacional de Educação Ambiental outro grande avanço marcou a história da EA no mundo. Ocorrido em Belgrado e realizado pela UNESCO este seminário resultou na Carta de Belgrado, onde são formulados os Princípios e Diretrizes da Educação Ambiental, destinatários e objetivos. A carta define como meta da ação ambiental: *melhorar todas as relações ecológicas, incluindo a relação da humanidade com a natureza e das pessoas entre si.*

Este movimento ganhou reforço importante em 1977 em Tibilise, na Geórgia, quando, além da revisão da Carta de Belgrado foi proposta a criação um plano mundial de educação ambiental *ampliando a concepção de meio ambiente para meio social e cultural*, sinalizando a efetivação de ações de *qualificação das pessoas* no que se refere *ao gerenciamento de recursos naturais e a interdependência econômica, políticas e ecológicas do planeta.*

No final do sec. XX, na Rio-92, 170 países acordam sobre a proposta de criação da Agenda 21 com ações prioritárias a serem realizadas na sociedade no que se refere ao desenvolvimento econômico, sustentabilidade ambiental e melhoria da qualidade de vida.

Recentemente, em 2012, na RIO+20, a Cúpula dos Povos em sua Declaração final manifestou: "O fortalecimento de diversas economias locais e dos direitos territoriais garantem a construção comunitária de economias mais vibrantes. Estas economias locais proporcionam meios de vida sustentáveis locais, a solidariedade comunitária, componentes vitais da resiliência dos ecossistemas. A diversidade da natureza e sua diversidade cultural associada é fundamento para um novo paradigma de sociedade." "As alternativas estão em nossos povos, nossa história, nossos costumes, conhecimentos, práticas e sistemas produtivos, que devemos manter, revalorizar e ganhar escala como projeto contra-hegemônico e transformador."

O fato é que estes e vários outros eventos valem a pena serem conhecidos por qualquer educador ambiental, pois são as sementes que tornaram possível o nascer da EA e seu devido amadurecimento. Mas também é fato, desde a década de 70 até hoje, que existem muitas distorções conceituais preocupantes na prática da EA no Brasil. Nas ONGs, escolas e redes estas distorções são atribuídas ao despreparo dos recursos humanos e deficiências de formação na área (provocando confusão entre conscientizar e educar com ações pouco eficazes), ao

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	535

desconhecimento da realidade; à restrição do público alvo aos estudantes dentro das escolas e ou ao uso de estratégias pouco inovadoras (palestras, teatrinhos lúdicos etc.). Também é preocupante a não adoção de material teórico de qualidade para iluminar a prática, deficiências no planejamento e na avaliação processual das atividades que poderiam levar a um replanejamento de forma contínua. No âmbito do mercado há discursos confusos e “marqueteiros” por parte das empresas que ligam a EA ao conceito desenvolvimento sustentável enquanto sua atuação resulta em a injustiça ambiental, social e ou cultural em prol do lucro. Na área governamental os problemas são a descontinuidade de propostas, a falta de dotação orçamentária, o desconhecimento da realidade local/regional e a falta de proximidade dos grandes órgãos com a população.

É importante evitar que estas distorções não aconteçam na prática da implantação da educação ambiental no Plano de bacia do Rio Pardo. Para tanto, precisa planejar, a partir de diagnósticos reais e capacitar para melhor entendimento de que a educação ambiental em recursos hídricos é um processo que vai agir como instrumento de mudança de comportamento da sociedade para a adoção de um estilo de vida e práticas econômicas. Essas medidas serão a garantia da promoção do desenvolvimento sustentável, ou seja, o uso da racionalidade e responsabilidade com as gerações presentes e futuras.

Sobre a Gestão Social da EA na Bacia do Rio Pardo

Gestão Social é o caminho através do qual a sociedade civil e o poder público têm de decidir e implantar políticas públicas com princípios de intersetorialidade, eficiência no uso dos recursos, controle social e equidade. Sinteticamente os sistemas e estruturas de qualquer política pública são criados para organizar iniciativas, instâncias, eixos e financiamento de ações que são desenvolvidas com o objetivo de possibilitar às pessoas que os atores tenham maior facilidade para identificar formas de recorrer a outros atores e parceiros, além de encaminhar demandas e reivindicações para viabilizar e repercutir sua ação cotidiana.

A Gestão Social no âmbito da EA para garantir a estrutura organizacional funcionando, necessita criar espaços de diálogo que possibilitem que educadores debatam, troquem experiências, conheçam e se manifestem acerca da realidade da EA e proponham rumos para sua atuação no âmbito regional/microrregional e local. Outro ponto de destaque é a articulação para ter acesso a financiamentos, entendimento sobre como funciona o FNDE (Fundo Nacional

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 536
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

de Desenvolvimento da Educação) e o FNMA (Fundo Nacional de Meio Ambiente), quais os outros fundos internacionais, nacionais e municipais e como os fundos dialogam entre si e com outras políticas.

A política de educação ambiental brasileira baseia-se em um Sistema Nacional de Educação Ambiental (SisNEA), que orienta a educação ambiental no país. Assim como é desafio do próprio SisNEA efetivar-se enquanto política pública reconhecida por lei, o desafio da SEMAD/MG é reestruturar a EA no estado. Regionalmente, o desafio é preparar e difundir, tornar público, monitorar o que é de interesse da população que muitas vezes desconhece estruturas e possibilidades no campo da EA. Portanto, é importante para integração e real efetivação das políticas públicas que nas propostas elaboradas, inclusive na educação ambiental para recursos hídricos, leve-se em conta as estruturas já implantadas.

21.2. Justificativa

A bacia do rio Pardo situa-se no Norte de Minas, junto à bacia do rio Jequitinhonha, englobando uma área junto à divisa com a Bahia. O rio Pardo nasce no município de Rio Pardo de Minas, cobrindo uma área total de 32.050 km², drenando quase 30 municípios, nos estados da Bahia e de Minas Gerais. Em Minas Gerais a área da bacia é de 11.685 km², ou seja, cerca de 40% da área total.

O Rio Pardo nasce no município de Montezuma (MG), a uma altitude de 800 metros e apresenta uma extensão de total 565 km até a sua foz, município baiano de Canavieiras, situada a apenas 18 km acima da foz do Rio Jequitinhonha. Percorre parte do Estado de Minas Gerais (220 km) e parte do Estado da Bahia (345 km). A região hidrográfica do rio Pardo é subdividida em Alto, Médio e Baixo, onde essas duas últimas situam-se no estado da Bahia, e Alto Rio Pardo posicionada no estado de Minas Gerais.

Seus principais afluentes mineiros são: Rio Pardinho, Córrego São João, Córrego Santana, Ribeirão Imbiruçu, Rio São João do Paraíso Rio Muquém, rio Itaberaba, Ribeirão do Salitre, e rio Mosquito. Este último é considerado seu principal afluente. Os municípios que compõem a UPGRH – PA1 são: Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras, Vargem Grande do Rio Pardo.

O Diagnóstico Rápido Participativo realizado no início do processo de elaboração do Plano

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 537
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Diretor da bacia revelou que “além dos impactos ambientais comumente encontrados em qualquer bacia do Norte de Minas, tais como assoreamentos, esgotamento urbano in natura nos corpos d’água e vegetação ciliar degradada, uma série de deficiências que podem ser melhoradas com a participação das entidades representantes dos poderes públicos. Nesse ponto é de se destacar a escassez de estudos e pesquisas na região, estrutura político-administrativa ineficiente e precariedade da divulgação das informações técnico-científica existentes”. Em contraposição, vários pontos positivos foram detectados pelos presentes ao DRP, em especial o reconhecimento de todos quanto à riqueza hídrica da região, a luta do CBH Mosquito que ficou como exemplo a seguir na conquistas de melhorias para a região, a organização civil, inclusive a qualidade da organização da agricultura familiar, ou seja, elementos decisivos para um processo de fortalecimento do conselho. Nesse aspecto, ficou registrado nas expectativas dos presentes e participantes a necessidade cada vez mais conhecer a bacia para implementação de ações que visem o aumento e a regularização dos cursos de água, incentivar a gestão municipal a adoção de medidas legais para a proteção dos remanescentes de vegetação, e, por fim, que o PDRH-PA1 se torne um verdadeiro instrumento de gestão, norteador da aplicação de recursos na bacia.”

Em Minas Gerais as experiências o projeto Manuelzão, iniciativas do programa Caminho das Águas da Agencia Nacional das Águas e, possivelmente, várias iniciativas organizadas por Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) são importantes referências de boas práticas de Educação Ambiental. No Vale do Rio Pardo há uma latente necessidade de espaços que possibilitem que as pessoas debatam, troquem experiências, manifestem-se e definam rumos para efetivação da educação ambiental, inclusive, no campo dos recursos hídricos.

Neste sentido a Fase I do programa de Educação Ambiental para Recursos Hídricos na Bacia do Rio Pardo foi pensada para mobilizar o CBH PA1. Ela é uma iniciativa prática com intuito de preparação às Fases II e II. A Fase II consiste num processo mais complexo de construção coletiva de um projeto estruturador da política da EA para Recursos Hídricos (RH) na bacia do Rio Pardo. A Fase III consiste na elaboração detalhada de vários projetos na temática de educação ambiental relacionada aos recursos hídricos.

Na fase I as atividades propostas formam um conjunto de elementos que colabora para que ações de EA em recursos hídricos estejam inseridas, cada dia mais, nas instâncias de governança de recursos hídricos aqui representadas pelo CBH PA1 e pelos Conselhos Municipais

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 538
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

de Meio Ambiente (CODEMAs). A Educação Ambiental precisa também estar presente nas políticas da agricultura familiar, nas iniciativas de proteção e conservação ambiental (principalmente das APPs), nas ações de controles de erosão e assoreamento e nos programas de desenvolvimento de recursos tecnológicos e humanos.

Registra-se a necessidade de estabelecer a ligação “resíduos sólidos /recursos hídricos” na bacia do Rio Pardo. Espera-se que atores sejam animados de todas as formas e condições nas unidades de planejamento da bacia de maneira que a região amadureça o suficiente para construir, passo a passo, através de suas experiências, um projeto estruturador de educação ambiental para recursos hídricos.

21.3. Objetivos

Objetivo Geral:

Promover e incentivar atividades práticas de educação ambiental para recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Pardo.

Objetivos específicos:

- Capacitar os membros do CBH, dos CODEMAs e dos CMDRS na temática de educação ambiental relacionada aos recursos hídricos;
- Identificar boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos na educação formal no PA1;
- Identificar e unir instituições do poder público e da sociedade civil que se propõem a trabalhar a educação ambiental em recursos hídricos;
- Produzir material educativo sobre experiências em EA de recursos hídricos já existentes;
- Formar núcleos regionais mediadores entre o CBH PA1 e os municípios da bacia;
- Criar e fomentar redes municipais para disseminação da educação ambiental em recursos hídricos junto às comunidades;
- Suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia.

21.4. Metas

As metas apontam para um caminho progressivo de transformação profundo da realidade da bacia, no sentido de promover práticas sustentáveis na sociedade como um todo, única maneira de reverter as situação de uso inadequado dos recursos hídricos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 539
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE I

Ano 01

- Meta I: Criar um Coletivo Educador da Bacia PA1
- Meta II: Realizar 01 seminário sobre educação ambiental relacionada aos recursos hídricos com os membros do CBH PA1.
- Meta III: Realizar 02 encontros de capacitação para 65 representantes dos CODEMAs através do agrupamento de municípios.
- Meta IV: Mapear as boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos realizadas por instituições do poder público e da sociedade civil no PA1 e produzir material educativo.
- Meta V: Realizar ações em educação ambiental para conservação e preservação de recursos hídricos junto a 130 pessoas envolvidas na agricultura familiar.

Ano 02

- Meta VI: Produzir, editar e imprimir um Catálogo de Educação Ambiental para preservação e conservação de recursos hídricos nas unidades de conservação da Bacia do Rio Pardo e as experiências mapeadas e vivenciadas do ano 01.
- Meta VII: Auxiliar 03 municípios da bacia PA1 a criarem suas redes de educação ambiental
- Meta VIII: Promover um Seminário Regional das Águas da Bacia do Rio Pardo possibilitando o intercâmbio entre os representantes dos municípios e entrega dos materiais educativos produzidos aos participantes.

FASE II

- Meta IX: Estruturar as ações de Educação ambiental na escala da bacia PA1
- Meta X: Implantar dois Núcleos regionais de Educação Ambiental na Bacia PA1
- Meta XI: Criar Redes Municipais de Educação Ambiental em todos os municípios da bacia PA1

FASE III

- Meta XII: Suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 540
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Meta XIII: Elaborar projetos de preservação de matas ciliares e áreas de nascentes por micro-bacia, em zona rural e zona urbana
- Meta XIV: Elaborar projetos de Controle de erosão e assoreamento em micro bacias rurais
- Meta XV: Elaborar projetos de Conservação Ambiental da bacia
- Meta XVI: Elaborar projetos de boas práticas na Agricultura Familiar

21.5. Metodologia e Descrição do Programa

A metodologia proposta foi construída em uma perspectiva de longo prazo, com o objetivo final de auxiliar os integrantes do CBH na implementação da educação ambiental na bacia PA1 e pensando em diminuir a extensão territorial, aproximando municípios que possuem características comuns do ponto de vista ambiental, social e cultural.

Para tanto, no início do programa será criado o **Coletivo Educador**, uma extensão do CBH no âmbito da educação ambiental. Sua função será coordenar, direcionar e acompanhar as atividades de educação ambiental na bacia PA1. No início da Fase II, o coletivo educador indicará duas instituições para abrigarem **os Núcleos de Educação Ambiental**, que serão referência para os municípios do entorno. Os núcleos, além de serem o espaço físico referência em sustentabilidade e técnicas de uso e conservação de recursos hídricos, serão responsáveis por fomentar a articulação de **redes municipais de educação ambiental em recursos hídricos**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 541
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

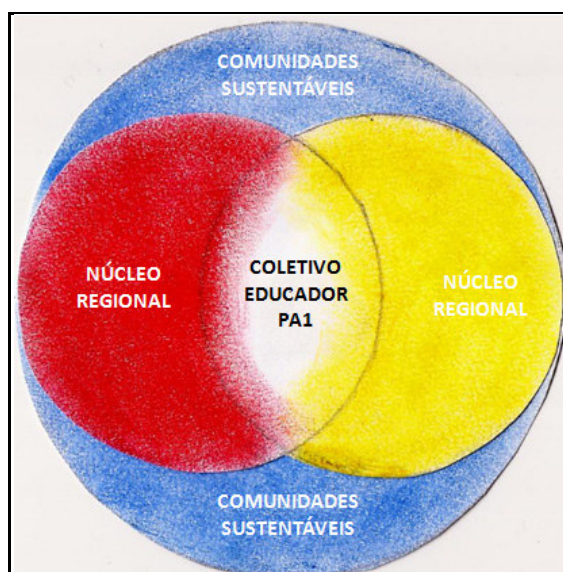


Figura 21.1 – Diagrama esquemático da organização metodológica

A metodologia proposta apóia-se na subdivisão da bacia PA1 em duas sub-bacias tal como proposta no Programa de Consolidação do CBH PA1 e indicada no mapa da **Figura 21.2**. Essa subdivisão sendo uma proposta a ser avaliada pelo comitê, sua modificação eventual implicará na necessidade de adequação da presente metodologia.



Figura 21.2 - mapa das subdivisões sugeridas na bacia PA1

A metodologia de implementação proposta é apresentada na sequência, seguindo a ordem das metas mencionadas anteriormente.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 542
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.1 - Meta I: Criar um Coletivo Educador da Bacia PA1

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Criar um Coletivo Educador da Bacia PA1	Através de reunião para discussão e esclarecimento geral da proposta sugerir ao CBH a criação de um Coletivo Educador da Bacia PA1 (CE-PA1) , extensão do CBH no âmbito da educação ambiental. Este será composto por representantes de entidades atuantes em educação ambiental, por exemplo, uma sala verde, uma ONG, uma escola, uma secretaria de meio ambiente, pessoas físicas, etc . Os membros do Coletivo Educador poderão ser membros ou não membros do CBH-PA1.	CBH PA1
Criar regimento interno	Na 1ª reunião do Coletivo Educador será criado um regimento interno para orientar seu funcionamento	Membros do CE-PA1
Planejar a implantação da proposta no CBH PA1	Propor a escolha de uma entidade incubadora/gestora da proposta.	Diretoria do CBH PA1 e membros do CE-PA1
Contratação de uma equipe técnica multidisciplinar específica de EA para recursos hídricos para auxiliar o CE-PA1 na implantação desta proposta	Contratar equipe executiva da Fase I para 02 anos: 01 coordenador geral – articulador (fixo) 01 auxiliar administrativo – prestação de contas financeira e relatórios (fixo) 02 auxiliares de mídia, cinegrafista, editor, fotógrafo- registro das experiências, manutenção do site de divulgação das atividades do projeto (esporádico) 01 engenheiro florestal- responsável técnico (fixo) 01 humanizador– a pessoa e o meio ambiente (consultoria) 01 mobilizador	Diretoria do CBH PA1 CE-PA1 Entidade incubadora

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 543
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.2 - Meta II: Realizar 01 seminário sobre educação ambiental relacionada aos recursos hídricos com os membros do CBH PA1

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Planejamento pedagógico do seminário	Organizar apostila sobre educação ambiental com foco em recursos hídricos Com as seguintes temáticas: <ul style="list-style-type: none"> • Histórico da EA • O homem, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável • Tecnologias de preservação de matas ciliares e áreas de nascentes nas micro-bacias rurais • Tecnologias para controle de erosão e assoreamento em micro-bacias rurais • EA para recursos hídricos e Agricultura Familiar no PA1 • Educação Ambiental, Recursos hídricos e a produção e destino de resíduos sólidos 	Membros do CE-PA1 Equipe técnica
Sensibilização dos membros do CBH PA1 para participação no seminário	Encaminhamento do planejamento pedagógico e cronograma, contato telefônico, virtual e pessoal	Membros do CE-PA1 Equipe técnica
Realização de seminário sobre EA e Recursos Hídricos com os membros do PA1	A equipe facilitará as discussões da temática, mediando e fazendo intervenções necessárias ao entendimento da educação ambiental de forma geral com foco em recursos hídricos. Durante o seminário desenvolver-se-á oficina de integração visando "apropriação" desta proposta como experiência de EA para recursos hídricos no CBH PA1	Membros do CE-PA1 Demais membros do CBH PA1 Equipe

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 544
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 21.3 - Meta III: Realizar 02 encontros de capacitação para 65 representantes dos CODEMAs através do agrupamento de municípios por sub-bacia

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Realizar um encontro sobre EA em recursos hídricos para 20 representantes dos CODEMAs dos municípios da sub-bacia PA1-Oeste	<p>Os membros dos CODEMAs dos municípios que fazem parte da sub-bacia PA1-Oeste (Santo Antônio do Retiro, Montezuma, Vargem Grande do Rio Pardo e Rio Pardo de Minas) serão sensibilizados para encaminharem 05 representantes para participarem da oficina de 02 dias em uma destas cidades.</p> <p>A equipe deverá organizar o planejamento pedagógico destacando os seguintes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entendimento da EA em recursos hídricos • Entendimento do funcionamento do CBJ PA1 • Tecnologias sociais para preservação de APPs: Reflorestamento, Cordões de Vegetação Permanente, Adubação Verde, Agrofloresta (única técnica permitida por lei, para agricultura familiar que pode ser trabalhada na APP) e Manejo Florestal • Práticas agroecológicas: cobertura do solo, adubação verde, consórcios, plantios direto, cordões de vegetação permanente • Debate complementar: EA, resíduos sólidos e recursos hídricos 	Educação Ambiental e Recursos Hídricos do CBH PA1 Equipe executiva Parceiros CODEMAs
Realizar um encontro sobre EA em recursos hídricos para 45 representantes dos CODEMAs dos municípios da sub-bacia PA1-Leste	<p>Os membros dos CODEMAs dos municípios que fazem parte do sub-bacia PA1-Leste (Ninheira, Taiobeiras, Indaiabira, Berizal, São João do Paraíso, Águas Vermelhas, Curral de Dentro, Santa Cruz de Salinas e Divisa Alegre) serão sensibilizados para encaminharem 05 representantes para participarem da oficina de 2 dias em uma destas cidades.</p> <p>Os temas tratados serão os mesmos do encontro mencionado acima</p>	Equipe técnica CE-PA1 Representantes dos CODEMAs Parceiros

Os CODEMAs já existem ou estão em processo de criação em todos os municípios da bacia, constituindo uma oportunidade ímpar para sensibilização de atores sociais no nível municipal.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 545
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 21.4 - Meta IV: Mapear as boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos realizadas por instituições do poder público e da sociedade civil no PA1 e produzir material educativo

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Mobilizar os 13 municípios da bacia para organização cooperativa de material didático regional contendo experiências replicáveis e recomendáveis em Educação Ambiental para Recursos Hídricos na Educação Formal na bacia Hidrográfica do Rio Pardo	Articular parceria com superintendência regional de ensino visando mapear, selecionar e organizar experiências a serem apresentadas no Seminário das Águas. Propõe-se às pessoas envolvidas a elaboração de um roteiro de apresentação de experiências para facilitar a organização do material recebido das escolas. As escolas terão um prazo para cadastrar seus projetos. Após a seleção das propostas será organizada oficina de troca de conhecimentos e experiências sobre práticas de educação ambiental para recursos hídricos em escolas públicas estaduais. Finalmente será discutida com os participantes a produção de cartilha de Educação Ambiental para Recursos Hídricos na Educação Formal da Bacia do Rio Pardo	Equipe técnica executiva Superintendências Regionais de Ensino Escolas Estaduais
Organizar material educativo contendo recomendações, experiências e desafios da Educação Ambiental para Recursos Hídricos em unidades de conservação da bacia Hidrográfica do Rio Pardo	Articular parceria a diretoria de áreas protegidas do IEF para a organização do material educativo com experiências vivenciadas, desafios e recomendações	Equipe do IEF Gerentes das UCs Equipe técnica CE-PA1
Mapear as experiências desenvolvidas pela sociedade civil e ou redes com a temática EA e recursos hídricos	Propõe-se a elaboração de roteiro de apresentação de experiência para orientar a apresentação das experiências das entidades e redes. Propõe-se planejamento de um encontro de troca de experiências entre as entidades que encaminharem suas experiências ou manifestarem interesse no tema	Equipe técnica executiva CE-PA1

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 546
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.5 - Meta V: Realizar ações em educação ambiental para conservação e preservação de recursos hídricos junto a 240 pessoas envolvidas na agricultura familiar

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Realizar encontro sobre EA para recursos hídricos com 40 pessoas envolvidas na agricultura familiar na sub-bacia PA1-Oeste	Possibilitar que aconteça o intercâmbio entre municípios da sub-bacia PA1-Oeste para construção de conhecimento acerca da EA para recursos hídricos voltados para a agricultura familiar na região.	Equipe técnica CE-PA1 CMDRS Equipe da secretarias de agricultura e meio ambiente Membros do CODEMA Técnicos da Emater
Realizar encontros sobre EA para recursos hídricos com 90 pessoas envolvidas na agricultura familiar na sub-bacia PA1 Leste	Possibilitar que aconteça o intercâmbio entre municípios da sub-bacia PA1 leste para construção de conhecimento acerca da EA para recursos hídricos voltados para a agricultura familiar na região. Oficina 01: Ninheira, Taiobeiras, Indaiabira, Berizal, São João do Paraíso Oficina 02: Águas Vermelhas, Curral de Dentro, Santa Cruz de Salinas e Divisa Alegre	Equipe técnica CE-PA1 CMDRS Equipe da secretarias de agricultura e meio ambiente Membros do CODEMA Técnicos da Emater
Registrar as boas experiências do PA1 em Educação Ambiental para recursos hídricos na agricultura familiar	Garantir que os encontros tenham devidos registros de histórias, experiências e falas os agricultores familiares acerca da relação com a água em suas propriedades: produção de um documentário	Equipe técnica do projeto

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 547
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.6 - Meta VI: Produzir, editar e imprimir Catálogo de Educação Ambiental para preservação e conservação de recursos hídricos nas unidades de conservação da Bacia do Rio Pardo e as experiências mapeadas e vivenciadas do ano 01

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Organização dos registros e conteúdos de maneira que o catálogo seja material educativo e cumpra função de possibilitar a replicabilidade das experiências na bacia	<p>Produção dos textos, imagens e formatação do material Para unidades de uso sustentável</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de manejo de solo, manejo florestal e guia de extrativismo sustentável • Técnicas de reflorestamento de APP e nascente <p>Para ambas as unidades (uso integral e sustentável)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros das belezas naturais dos corpos hídricos das UCs no PA1 • Registro de boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos mapeadas e vivenciadas no ano 01 	<p>Equipe técnica executiva Equipe das UC Fotógrafo Consultor em correção de textos Consultor em arte gráfica</p>
Editar o catálogo	<p>A equipe envolvida planejará estratégias que facilitem a escolha do material que fará parte do catálogo: através de excursões, de caminhadas ecológicas, de concurso de fotografias nas cidades próximas, utilizando os acervos institucionais ou da maneira que for mais conveniente.</p> <p>A tiragem será de 1.000 exemplares</p> <p>Após sua edição será feito o lançamento em evento especialmente organizado pelos envolvidos como forma de sensibilização da população à questão da água.</p> <p>Este material será distribuído aos municípios durante o seminário das águas.</p>	<p>Equipe técnica executiva Equipe das UC Fotógrafo Consultor em correção de textos Consultor em arte gráfica Gráfica</p>

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01</p>	<p>Data de Emissão 24/06/2013</p>	<p>Página 548</p>
---------------------------------------	---	---------------------------------------	-----------------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.7 - Meta VII: Auxiliar 03 municípios da bacia PA1 a criarem suas redes de educação ambiental

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Selecionar 03 municípios da bacia para receber assessoria da equipe deste projeto para implantarem ou implementarem suas redes de educação ambiental	Sensibilizar um grupo de entidades governamentais e não governamentais a entenderem que redes são excelentes instrumentos de disseminação, multiplicação e potencialização de experiências. Servem para otimizar recursos, facilitam o intercâmbio e a aprendizagem e o pensar e agir colaborativo. Representantes de entidades dos municípios serão convidados a participarem de uma oficina sobre Rede, com foco em redes de educação ambiental. Os municípios interessados poderão enviar um projeto simplificado indicando as entidades que farão parte da rede, uma descrição sucinta da realidade da EA e possibilidades de atuação em recursos hídricos. Durante a oficina serão entregues os formulários de inscrição para o envio da proposta.	CBH Equipe técnica executiva
Escolha dos municípios onde serão implantadas as redes	A escolha será feita pela equipe técnica desta proposta e a CT EA do CBH de acordo com a avaliação das propostas enviadas garantindo a condição de articulação conjunta, independente e colaborativa. Durante um ano as redes municipais receberão acompanhamento e orientações para planejamento de atividades simples junto as comunidades, organização de processo simplificado de avaliação e monitoramento.	Equipe técnica CE-PA1 Redes
Integração das redes municipais	Será criado um blog para que as redes possam conhecer outras experiências, ver indicações de vídeos, livros e orientações técnicas de trabalho com preservação e recuperação de áreas degradadas, agroecologia, atividades de geração de renda através do ecoturismo e aproveitamento das belezas naturais.	Equipe técnica CE-PA1 Redes Colaboradores técnicos de outras entidades
Integração e troca de experiências das redes formadas no PA1	Participação das redes no Seminário das Águas.	Equipe técnica, CE-PA1 Redes

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 549
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.8 - Meta VIII: Promover Seminário Regional das Águas da Bacia do Rio Pardo possibilitando o intercâmbio entre os representantes dos municípios e entrega dos materiais educativos produzidos aos participantes

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Planejamento e organização do evento Seminário Regional das Águas da Bacia do Rio Pardo	O CBH e a equipe do projeto deverão se reunir para o planejamento do seminário. Os 2 locais indicados para o evento: o salão de do centro administrativo de Turmalina/MG em função da localização geográfica da cidade e a boa estrutura ou a praça do Mercado Velho na cidade de Diamantina A escolha definitiva deverá ser feita pelo CBH e da equipe considerando a parceria efetuada com os eventuais parceiros.	CBH Equipe técnica executiva
Preparação dos municípios para a participação no Seminário	Durante o seminário cada município terá um estande para apresentar suas experiências em EA, portanto, a equipe deverá acompanhar a organização do material de exposição de cada um.	Equipe técnica CE-PA1
Organização de kit educativo: 01 ecobag contendo 01 folder sobre o CBH, 01 boné do CBH, com as cartilhas da Ed. Formal, do Mosaico das UCs e o Catálogo	Serão produzidos 1500 kits (sendo 100 kits p cada município e 200 para ser encaminhado às outras instituições MMA, SEMAD e outros CBHs)	CBH Equipe 100 participantes do seminário
Realização do Seminário Regional das Águas da Bacia do Rio Pardo	Organização de mostra de fotografias da fase I Apresentação de documentário áudio-visual Mesa Redonda de debates - Depoimento de Boa Prática em EA para RH Distribuição dos kits aos municípios e de um banner do projeto para cada CODEMA Apresentação cultural durante o seminário: show de "Rubinho do Vale" ou "Paulinho Pedra Azul" Garantir a cobertura da mídia como meio de sensibilização da população para a questão da água	Equipe técnica CE-PA1 Especialistas convidados Representante Artista Consultor em divulgação em Mídia

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 550
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.9 - Meta IX: Estruturar as ações de Educação ambiental na escala da bacia PA1 (Fase2)

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Criar 2 Núcleos regionais de educação ambiental	Seleção de uma entidade para sediar o núcleo de educação ambiental do grupo de municípios. Cada núcleo atuará nos municípios de acordo com o agrupamento abaixo: Núcleo 1 (sub-bacia PA1-Oeste): Santo Antônio do Retiro, Montezuma, Vargem Grande do Rio Pardo e Rio Pardo de Minas. Núcleo 2 (sub-bacia PA1-Leste): Ninheira, Taiobeiras, Indaiabira, Berizal, São João do Paraíso, Águas Vermelhas, Curral de Dentro, Santa Cruz de Salinas e Divisa Alegre.	Representantes das entidades que trabalham com recursos hídricos e/ou educação ambiental, coordenador do coletivo, colaboradores
Oficina de Planejamento de Educação Ambiental em Recursos hídricos	Planejamento anual das atividades de educação ambiental em recursos hídricos na área de atuação do coletivo educador	Coordenador do coletivo, colaboradores do coletivo, representantes dos núcleos
Captar recursos financeiros	Articular junto a entidades financeiras, do poder público ou privado, recursos complementares para a continuidade da EA na bacia do PA1	Coordenador e colaboradores do Coletivo Educador
Monitoramento e avaliação do planejamento anual dos núcleos regionais	5 visitas anuais em cada núcleo de sua área, avaliação de relatórios, andamento dos projetos.	Coordenador do Coletivo, coordenadores dos núcleos
Criar uma rede virtual de educação ambiental do PA1	Criar site de educação ambiental, onde se tenha acesso rápido a referências bibliográficas e audiovisuais, divulgação das experiências realizadas nos Núcleos, de agendas e de editais de financiamento na área de recursos hídricos	Coordenador
Elaborar e divulgar material didático	Criação de material didático sobre a situação de recursos hídricos na bacia PA1, elaborado através de uma adequação do conteúdo do Plano de Bacia	Coordenador, designer gráfico e colaboradores do Coletivo Educador
Criar e imprimir material de divulgação	Elaboração de material de divulgação das experiências exitosas dos núcleos de educação ambiental, como forma de estimular a continuidade das atividades realizadas: manter os núcleos de educação ambiental informados e conectados sobre as atividades com resultado relevantes, servir de modelo para outras iniciativas, atrair possíveis financiadores para a continuidade e ampliação das propostas.	Coordenador, designer gráfico
Divulgar as atividades de educação ambiental	Utilizar os meios de comunicação disponíveis em cada região para divulgar as atividades exitosas realizadas	Colaboradores e coordenador do coletivo, profissionais da mídia

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 551
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Meta X: Implantar dois Núcleos regionais de Educação Ambiental na Bacia PA1

Cada núcleo será um espaço experimental integrado com a natureza e de acordo com os princípios da agroecologia. O conceito de agroecologia quer sistematizar todos os esforços em produzir uma agricultura abrangente, que seja socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente sustentável; um modelo que seja o embrião de um novo jeito de relacionamento com a natureza, onde se protege a vida. Este espaço deverá utilizar os recursos educacionais diversos e as tecnologias sociais a fim demonstrar na prática a educação ambiental para recursos hídricos.

O núcleo funcionará como um centro de educação em valores humanos e educação ambiental sem as amarras disciplinares habituais e a burocracia das instituições convencionais de ensino. O objetivo maior do núcleo é a valorização do ser humano em todo seu potencial através da educação direcionada para uma vida sustentável. Para tanto, o diálogo é a atividade pedagógica fundamental. Para a bacia PA1 é proposta a criação de 2 núcleos regionais de educação ambiental. As estratégias de atuação dos Núcleos Regionais de Educação Ambiental propostas estão no **Quadro 21.10** a seguir.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 552
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.10 - Estratégias de atuação dos Núcleos Regionais de Educação Ambiental

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Contratar equipe técnica dos Núcleos	O coordenador do coletivo educador auxiliará a contratação da equipe técnica dos núcleos que será feita pela entidade-sede. A equipe técnica será composta por 1 educador sócio ambiental (coordenador) – tempo integral, 1 especialista em agroecologia – tempo integral e 1 auxiliar técnico – tempo integral	coordenador do coletivo, 2 coordenadores dos núcleos-tempo integral, 2 especialistas em agroecologia – tempo integral, 2 auxiliares técnicos – tempo integral
Estruturar os Núcleos Educadores	A estrutura básica para que o núcleo possa desenvolver as atividades de educação ambiental em recursos hídricos será composta de: 1 escritório 1 unidade modelo em saneamento ecológico (fossa-filtro, tratamento de água cinza, captação de água da chuva) 1 Viveiro educador 1 banco de sementes 1 unidade agrícola modelo (minhocário, composteira, horta, galinheiro, agrofloresta)	Equipe técnica dos núcleos de educação ambiental
Realizar oficina anual de planejamento	Cada núcleo realizará uma oficina de planejamento das atividades anuais e deverá apresentar ao Coletivo Educador de sua área para avaliação	Coordenador do Coletivo, Coordenadores dos Núcleos
Promover a educação ambiental em recursos hídricos	Articulação e organização de oficinas, encontros e intercâmbios com a temática Recursos Hídricos de acordo com as metas propostas	Equipe Técnica dos núcleos, consultores e beneficiários
Somar parcerias interinstitucionais e multidisciplinares voltadas para a gestão de recursos hídricos	Levantamento, visitas e intercâmbios à outras instituições públicas e privadas com atuação na área de recursos hídricos	Coordenadores dos núcleos
Produzir e difundir material didático técnico-educativo	Elaboração de cartilhas e folders, banners, vídeos específicos da região do núcleo para subsidiar o trabalho das redes municipais em Recursos Hídricos.	Equipe técnica dos núcleos, designer gráfico,

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 553
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
		consultores
Criar Redes Municipais de educação ambiental	Levantamento das instituições municipais que atuam na área de recursos hídricos/ educação ambiental e seleção de representantes das mesmas para compor a rede (IEF, EMATER, COPOSA, IMA, IDENE, Polícia Ambiental, STRS, Instituições de ensino)	Membros eleitos das instituições e coordenadores dos núcleos
Organizar e coordenar as reuniões anuais de planejamento das redes municipais de educação ambiental	Participar de 3 reuniões anuais das redes	Coordenadores dos núcleos e membros das redes
Manter contato permanente com os Coletivos Educadores do CBH PA1	Trocas de informação formais (relatórios de atividades, participação presencial nas reuniões) e informais (telefones, emails e site)	Coordenadores dos núcleos e coordenador do coletivo educador
Alimentar a rede virtual de educação ambiental PA1 coordenada pelo coletivo educador do CBH PA1	Envio de informações, fotos, relatórios, notícias, experiências	Coordenadores dos núcleos

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 554
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Meta XI: Criar Redes Municipais de Educação Ambiental em todos os municípios da bacia PA1

As redes de Educação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (PA1) serão compostas pelas entidades da sociedade civil e do poder público dos municípios que atuam diretamente na área de educação ambiental em recursos hídricos (IEF, EMATER, COPOSA, IMA, IDENE, Polícia Ambiental, STRS, Instituições de ensino) e serão acompanhadas pelo núcleo educacional da região. Estas serão uma extensão do CODEMA na área de educação ambiental. Os atores das redes incentivarão que as atividades sejam realizadas de maneira cooperativa, intersetorial, prática e continua junto à população do município. O objetivo das redes municipais é que as propostas do CODEMA tenham como base a educação ambiental, principalmente em recursos hídricos, garantindo a eficácia e continuidade das ações. As estratégias de atuação das Redes Municipais de Educação Ambiental propostas estão no **Quadro 21.11** a seguir.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 555
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.11 - Estratégias de atuação das Redes Municipais de Educação Ambiental

Atividades	Metodologia	Pessoas envolvidas
Eleger profissionais das entidades parceiras capacitados para coordenar as redes municipais de educação ambiental	Os coordenadores dos núcleos deverão indicar profissionais capacitados para coordenador o trabalho das redes	Coordenadores dos núcleos, pessoas atuante em educação ambiental nos municípios, educador social
Realizar uma oficina anual de planejamento das ações municipais	Realizar uma reunião de planejamento das ações, coordenada pelo núcleo regional de educação ambiental	Coordenadores dos núcleos, coordenadores das redes, membros da rede
Criar uma rede virtual de educação ambiental no município	Criação de site em parceria com os telecentros comunitários de inclusão digital, facilidade de contato com as comunidades	Coordenadores da redes municipais e profissional qualificado
Alimentar a rede virtual de educação ambiental da bacia PA1 coordenada pelo coletivo educador do CBH PA1	Envio de informações, fotos, relatórios, notícias, experiências	Coordenadores das redes
Organizar diversas atividades relacionadas a recursos hídricos no município	Realização de oficinas, mutirões, seminários, palestras, teatros, gincanas com o tema recursos hídricos	Coordenadores e membros das redes municipais em parceria com os núcleos regionais
Capacitar membros das redes municipais em educação ambiental em recursos hídricos	Garantir pelo menos dois encontros de capacitação em educação ambiental para recursos hídricos direcionado aos membros da rede	Coordenadores e membros das redes municipais, consultores
Articular junto ao CODEMA um espaço de discussão da legislação ambiental aplicável ao uso de recursos hídricos	Realização de 1 Encontro de discussão em legislação ambiental aplicável ao uso de recursos hídricos (por núcleo regional)	Membros do CODEMA, coordenadores e membros das redes municipais
Priorizar ações de regaste e recuperação das nascentes e pequenas lagoas	Realização de levantamento e ações municipais nas áreas de nascentes e pequenas lagoas seguindo as metas propostas	Coordenadores e membros das redes, moradores
Captar recursos financeiros	Articular junto a entidades financeiras, do poder público ou privado, recursos complementares para a efetivação da EA na bacia do PA1	Coordenadores das redes

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 556
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Fase III

Abaixo são apresentadas diretrizes orientadoras para elaboração de planos e projetos a serem propostos pelo CBH PA1 e implantados através do Coletivo Educador, Núcleos regionais e Redes municipais de educação ambiental:

Meta XII: Suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia

Cenário 01: Superintendências Regionais de Ensino (Escolas Técnicas e Escolas do Ensino Médio e Fundamental) e Secretarias Municipais de Educação.

Público alvo: Corpo Docente e Discente

Proposições:

- Inserir o tema da Educação Ambiental no currículo educacional;
- Incentivar profissionais e estudantes a ocupar espaço dentro do CBH;
- Promover a parceria entre o público alvo e os Núcleos Regionais de Educação Ambiental, para através da prática, efetivar a construção do conhecimento ambiental sustentável.

Cenário 02: Mercado de Trabalho

Público alvo: Funcionários Públicos, trabalhadores assalariados e informais

Proposições:

- Disseminar no ambiente de trabalho o tema da educação ambiental, através de teatros, palestras, oficinas e peças publicitárias;
- Criar no local de trabalho um espaço físico que possibilite o contato com a natureza, por exemplo, hortas, jardins, espaços de lazer arborizados e canteiros medicinais;
- Promover o intercâmbio entre o público alvo e os núcleos regionais de educação ambiental, a fim de ampliar o entendimento das pessoas com relação à inserção e a importância de suas ações no ambiente como um todo.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 557
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Meta XIII: Elaborar projetos de preservação de matas ciliares e áreas de nascentes por micro bacia, em zona rural e zona urbana

Cenário 01: Micro bacias rurais

Público alvo: agricultores familiares, empreendedores rurais, gestores públicos, técnicos de extensão rural, membros do CMDRS e CODEMA, e lideranças comunitárias (membros de associações comunitárias, equipe técnica de ONGS, grupos de jovens, de idosos e crianças).

Atividades Propostas:

- Sensibilização e educação contínua do público alvo para o entendimento da importância das áreas de APP na dinâmica ambiental nas micro bacias do PA1;
- Através da educação ambiental disseminar tecnologias sociais, ou seja, técnicas simples, de fácil implantação e baixo custo: Reflorestamento, Cordões de Vegetação Permanente, Adubação Verde, Agrofloresta (única técnica permitida por lei, para agricultura familiar que pode ser trabalhada na APP) e Manejo Florestal;
- Incentivar a criação de viveiros educadores locais para que as mudas nativas sirvam para programas locais de recuperação das APPs, as mudas frutíferas regionais para a implantação de agroflorestas;
- Desenvolver oficinas de interação educativa da comunidade com as áreas de matas ciliares e nascentes, mutirão de limpeza de cursos d'água – caminhadas ecológicas interpretativas, mutirão de replantio e cerceamento de nascentes, organização de mostra com fotografias e vídeos feitos com os moradores locais contando a história da área para sensibilização das pessoas.

Cenário 02: micro bacias urbanas

Público alvo: moradores, empreendedores urbanos, gestores públicos e lideranças comunitárias.

Atividades Propostas:

- Divulgar e explicar o Plano Diretor das cidades para as populações moradoras das áreas que afetam diretamente os recursos hídricos;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 558
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- Realizar campanhas de conscientização contra a invasão imobiliária das áreas ciliares e leitos dos rios;
- Difundir técnicas simples de saneamento, através de oficinas práticas realizadas junto ao público alvo.

Meta XIV: Elaborar projetos de Controle de erosão e assoreamento em micro bacias rurais

Público alvo: agricultores familiares, empreendedores rurais, gestores públicos, técnicos de extensão rural e lideranças comunitárias (membros de associações comunitárias, equipe técnica de ONGS, grupos de jovens, de idosos e crianças).

Atividades Propostas:

- Criar **materiais didáticos apropriados** e **promover oficinas** que favoreçam o entendimento do Ciclo hidrológico (em 3D e em outros formatos a serem construídos em oficinas);
- Incentivar a criação de **bancos de sementes nativas coletivos** para revegetação e recuperação de áreas degradadas;
- Propor medidas mitigadoras de consórcios agrícolas eficientes para as grandes monoculturas.

Meta XV: Elaborar programas de Conservação Ambiental da bacia

Público alvo: Moradores, visitantes, população do entorno e gestores das Unidades de Conservação Ambiental da bacia

Atividades Propostas:

- Criar ou atualizar programa de educação ambiental específico para UC, que ressalte a importância de áreas de proteção e a ligação com os recursos hídricos;
- Capacitação em manejo sustentável dos recursos naturais locais, principalmente referente aos recursos hídricos;
- Implementação de sistemas de tratamentos de água e água residuária em todas as atividades dos assentamentos (filtros biológicos, fossa-filtro, reuso).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 559
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Meta XVI: Elaborar um Programa de boas práticas na Agricultura Familiar

Público alvo: Agricultores e famílias

Atividades Propostas:

- Criar metodologia e oficinas específicas para o público alvo, que permita a compreensão da legislação ambiental relacionada aos recursos hídricos;
- Garantir o acesso às técnicas de manejo e produção simples que permitem a manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos;
- Realizar cursos, encontros, oficinas e intercâmbios nos núcleos regionais, a fim de promover a construção do saber direcionada aos recursos hídricos.

21.6. Inter-Relação com Outros Programas

A educação ambiental aqui proposta possui correlação direta com todas as ações de todos os programas e projetos a serem pensados, planejados e executados para implantação do Plano de Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo. Não podendo ser entendida como um programa à parte de outros, sejam executivos, de pesquisa ou extensão, ligados, direta ou indiretamente, com a temática água.

21.7. Recursos Humanos e Materiais

Fase I: Recursos Humanos

FIXOS

- a) 01 profissional com experiência em gestão social – 40 horas/semanais
- b) 01 auxiliar administrativo – prestação de contas financeira e produção dos relatórios – 20 horas/ semanais)
- c) 01 mobilizador – 20 horas/semanais
- d) Contador – contato mensal

NÃO FIXOS

- e) 02 profissionais com experiência em humanização (consultoria)
- f) 02 engenheiros ambientais ou agrônomos (consultoria)

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 560
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

- g) 02 auxiliares de mídia, cinegrafista, editor, fotógrafo- registro das experiências, manutenção do site de divulgação das atividades do projeto (esporádico)
- h) Consultor em mídia (consultoria ano 02)

Fase I: Recursos Materiais

- a) 1 escritório: internet, computador, impressora, telefone
- b) Materiais de escritório: tinta, papel, caneta
- c) Diárias para técnicos
- d) Passagens para técnicos e público alvo
- e) Alimentação para participantes das atividades
- f) Lanches para participantes das atividades
- g) Transporte para participantes das atividades
- h) Veículo para uso da equipe técnica
- i) Combustível para veículos utilizados pela equipe técnica
- j) Materiais educativos: 100 apostilas para membros do CBH, 1.500 unidades de sacolas ecológicas, 1000 cartilhas de EA p/ RH na Ed. formal, 500 cartilhas EA p/ RH em UC, 1500 catálogos, 1500 bonés, 13 banners, 1500 folders sobre o CBH PA1, lápis, bloco de rascunho.

Fase II: Recurso Humanos para o funcionamento do Coletivo Educador:

- a) 1 profissional da área de comunicação e gestão social – tempo integral
- b) 13 colaboradores no coletivo, sendo 1 representante de cada município – 4 dias no mês

Fase II: Recurso Materiais para o funcionamento do Coletivo Educador:

- a) 1 escritório: internet, computador, impressora, telefone
- b) Materiais de escritório: tinta, papel, caneta
- c) 150 diárias
- d) 150 passagens
- e) 1000 folders (500 por ano)

Fase II: Recursos Humanos para funcionamento dos Núcleos Educadores (por núcleo)

- a) 1 educador sócio ambiental – tempo integral

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	561

- b) 1 especialista em agroecologia – tempo integral
- c) 1 auxiliar técnico - tempo integral
- d) Consultorias em temas ambientais diversos – 10 por ano
- e) Acessória jurídica

Fase II: Recursos Humanos para funcionamento dos Núcleos Educadores (por núcleo)

- a) 200 Diárias por ano
- b) 15 Transportes/ ônibus por ano
- c) 300 Passagens por ano
- d) 1 unidade modelo em saneamento ecológico (fossa-filtro, tratamento de água cinza, captação de água da chuva)
- e) 1 Viveiro educador
- f) 1 banco de sementes
- g) 1 unidade agrícola modelo (minhocário, composteira, horta, galinheiro, agrofloresta)
- h) 1 escritório: internet, computador, impressora, telefone
- i) Materiais de escritório: tinta, papel, caneta
- j) Didático técnico-educativo: folder, banner, cartilha, vídeo, boné

Fase II: Recursos Humanos para funcionamento das Redes Municipais de Educação Ambiental (por rede)

- a) 1 Coordenador da rede municipal
- b) 7 Colaboradores das instituições municipais ligada ao meio ambiente (IEF, EMATER....)
- c) Consultorias em temas ambientais diversos – 10 por ano

Fase II: Recursos Materiais para funcionamento das Redes Municipais de Educação Ambiental (por rede)

- a) Escritório (computador, internet, telefone)
- b) 50 Diárias por ano
- c) 500 lanches por ano
- d) 100 passagens por ano

Os recursos humanos e materiais referentes à fase III na foram avaliados, a elaboração desses programas dependendo dos resultados alcançados na Fase I.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 562
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

21.8. Instituições Envolvidas

Quadro 21.12 - Poder público

Nome da Instituição	Contato	Responsável	Área de atuação (probabilidade de parceria)
Igam- Instituto Mineiro De Gestão Das Águas	(38) 3213-7931	Wesley Mota França wesley.mota@meioambiente.mg.gov.br	Organização De Material Educativo Sobre Recursos Hídricos
Emater	(38) 38421280	Reginaldo Angelo – Regente Regional Salinas	Extensão Rural – Agricultura Familiar E Capacitação Da População
Ima- Instituto Mineiro De Agropecuária	(38) 3845-1005	Anderson Kleiston De Oliveira Souza taiobeiras@Ima.Mg.Gov.Br	Organização De Material Educativo Sobre Recursos Hídricos
Polícia Militar De Minas Gerais	(38) 92006344	Bruno Soares De Sousa brunomutante@Oi.Com	Fiscalização E Crimes Ambientais E Educação Ambiental
Idene- Instituto De Desenv. Do Norte E Noroeste De Mg	(38) 3224-7200	Edson Ferreira Do Couto diretorianorteidene@Gmail.Com	Financiamento De Projetos De Combate A Pobreza
Copasa	(38) 3841-4588/ 4590	Ariel Félix Ferreira: ariel.Ferreira@Copasa.Com.Br	Organização De Material Educativo Sobre Recursos Hídricos E Capacitação Da População
RURALMINAS	(33) 3271-3933	Mauro Lúcio Pereira Mazzini mlpmazzini@yahoo.com.br;	Organização de material educativo sobre recursos hídricos – capacitação da população

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 563
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.13 - Unidades de conservação

Nome da Instituição	Contato	Responsável	Área de atuação (probabilidade de parceria)
PARQUE SERRA NOVA (Rio Pardo De Minas)	(38) 3841-1134	Núcleo Operacional De Florestas, Pesca e Biodiversidade Salinas Vivianne Gabriela Nobre Costa nosalinas@ief.mg.gov.br	Capacitação E Elaboração De Material (Preservação Da Biodiversidade E Educação Ambiental)
PARQUE MONTEZUMA (montezuma)	(38) 3841-1134	Núcleo Operacional De Florestas, Pesca e Biodiversidade Salinas Vivianne Gabriela Nobre Costa nosalinas@ief.mg.gov.br	Capacitação E Elaboração De Material (Preservação Da Biodiversidade E Educação Ambiental)

Quadro 21.14 - SOCIEDADE CIVIL

Nome da Instituição	Contato	Responsável	Área de atuação (probabilidade de parceria)
AMAVE – Associação de Mulheres Águas vermelhenses	(33) 3755 1622	Nilde Ferreira Spósito (Presidente)	Elaboração de material informativo, elaboração e execução de projetos ambientais, educação ambiental e mobilização social
Globo Esporte Clube – Águas Vermelhas	(33) 3755 1344	Vilma Arruda Ferreira	Cessão de Espaço Físico para Realização De Seminários, Cursos, Oficinas E Reuniões
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Águas Vermelhas	(33) 3755 1386	Idaíva maria de jesus	Cessão de Espaço Físico para Realização De Seminários, Cursos, Oficinas e Reuniões e Mobilização junto aos Agricultores Familiares

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 564
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Nome da Instituição	Contato	Responsável	Área de atuação (probabilidade de parceria)
Associação Municipal de Taiobeiras	(38) 9131 - 3509	Luciene Rodrigues de Oliveira Luciene.str@hotmail.com	Distribuição de material educativo/informativo, mobilização/sensibilização de pessoas, execução de projetos.
Rotary Club de Taiobeiras			Realização de campanhas para Preservação de Nascentes e destinação adequada do lixo.
Ong Girassol	(38) 9203 0500	Marizete Alves souza maryalvespr@hotmail.com	(não consegui fazer contato)
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Taiobeiras	(38) 3845-1391	Geraldo Caldeira Barbosa strtaiobeiras@yahoo.com.br	Cessão de espaço físico para realização de seminários, cursos, oficinas e reuniões e mobilização junto aos agricultores familiares
STR/STA CRUZ DE SALINAS	(33) 3753-9034	José Gomes Cardoso strscsalinas@yahoo.com.br;	Cessão de espaço físico para realização de seminários, cursos, oficinas e reuniões e mobilização junto aos agricultores familiares

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 565
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

21.9. Cronograma Físico de Execução

A fase I foi construída para ser executada no prazo mínimo de 02 anos.

Quadro 21.15 - Cronograma Físico – ano 01

Período de execução	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre
Atividades				
Implantação do Coletivo Educador CE-PA1				
Contratação da equipe				
Seminário CBH PA1				
Encontro CODEMAs				
Mapeamento boas práticas de educação ambiental poder público, da sociedade civil e redes no PA1				
03 Encontros com a agricultura familiar				
Formatação das experiências				

Quadro 21.16 - Cronograma Físico – ano 02

Período de execução	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre
Atividades				
Produção do catálogo das UCs e boas práticas				
Organização do Seminário das Águas				
Realização do Seminário das Águas				
Prestação de contas do projeto				

A fase II foi construída para ser executada no prazo mínimo de 2 anos.

O cronograma proposto apresenta as ações principais de execução até o momento de iniciar as atividades de cada instância: Núcleos Regionais; Redes Municipais, pois a atuação direta deste dependerá da realidade local e terá continuidade.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 566
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

Quadro 21.17 - Cronograma Físico - Geral

Atividades	Período de execução	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre
Identificação- Núcleos Regionais					
Estruturar – Núcleos Regionais					
Treinamento e nivelamento dos profissionais – Núcleos Regionais					
Identificar instituições municipais – composição Redes Municipais					
Planejamento de ações – Coletivo, Núcleos, Redes					
Execução Ações					

Quadro 21.18 - Cronograma Físico – Coletivo Educador

Atividades	Período de execução	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre
Criar 2 Núcleos regionais de educação ambiental					
Oficina de Planejamento de Educação Ambiental em Recursos hídricos					
Captar recursos financeiros					
Monitoramento e avaliação do planejamento anual dos núcleos regionais					
Criar uma rede virtual de educação ambiental do PA1					
Criar e imprimir material de divulgação					
Divulgar as atividades de educação ambiental					

Quadro 21.19 - Cronograma Físico – Núcleos Regionais

Atividades	Período de execução	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre
Contratar equipe técnica dos Núcleos					
Estruturar os Núcleos Educadores					
Realizar oficina anual de planejamento					
Promover a educação ambiental em recursos hídricos					
Somar parcerias interinstitucionais e multidisciplinares voltadas para a gestão de recursos hídricos					
Produzir e difundir material didático técnico-educativo					
Criar Redes Municipais de educação ambiental					
Organizar e coordenar as reuniões anuais de planejamento das redes municipais de educação ambiental					
Manter contato permanente com o Coletivo Educador do CBH PA1					
Alimentar a rede virtual de educação ambiental PA1 coordenada pelo coletivo educador do CBH PA1					

Quadro 21.20 - Cronograma Físico – Redes Municipais

Atividades	Período de execução			
	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre
Contratar profissionais capacitados para coordenar as redes municipais de educação ambiental				
Realizar uma oficina anual de planejamento das ações municipais				
Criar uma rede virtual de educação ambiental no município				
Alimentar a rede virtual de educação ambiental da bacia PA1 coordenada pelo coletivo educador do CBH PA1				
Organizar diversas atividades relacionadas a recursos hídricos no município				
Capacitar membros das redes municipais em educação ambiental em recursos hídricos				
Articular junto ao CODEMA um espaço de discussão da legislação ambiental aplicável ao uso de recursos hídricos				
Priorizar ações de regaste e recuperação das nascentes e pequenas lagoas				
Captar recursos financeiros				

Não foi elaborado um Cronograma de execução da III, seu ritmo de implementação dependendo dos resultados alcançados nas fases I e II e das prioridades definidas pelos atores locais. As fases II e III podem em grande parte ser implementados simultaneamente, cada estrutura implementada (Núcleos, redes) sendo responsável pela supervisão dos projetos.

21.10. Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

A estimativa dos custos é apresentada no quadro a seguir.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 568
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

Quadro 21.21 - Educação Ambiental em recursos hídricos UGRH PA1 - fase I ano 01

Nº	DESCRIÇÃO	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
1	CUSTOS FIXOS													
1.1	Conta de telefone	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	2400,00
1.2	Internet	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	840,00
	Sub-Total	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	3240,00
2	PESSOAL													
2.1	Coordenação geral (1)	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	19200,00
2.2	mobilizadores (2)	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	24000,00
2.3	auxiliar administrativo (1)	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	12000,00
2.4	contador	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	3600,00
2.5	Serviços de terceiros				5000,00			5000,00			5000,00			15000,00
	Sub-Total	4900,00	4900,00	4900,00	9900,00	4900,00	4900,00	9900,00	4900,00	4900,00	9900,00	4900,00	4900,00	73800,00
3	Encargos sociais													
3.1	Encargos sociais	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	9600,00
3.2	Recisões contratuais												5000,00	5000,00
	Sub-Total	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	5800,00	14600,00
4	Manutenção													
4.1	Manutenção de equipamentos						500,00						500,00	500,00
	Sub-Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00	1000,00
5	Material													
5.1	Material de escritório	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	2400,00
5.2	Material de limpeza e higiene	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1200,00
5.3	Material de consumo	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6000,00
5.4	Material Educativo				2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	22500,00
5.5	Maeriais para oficinas			1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	12000,00
5.6	Material de divulgação	160,00			500,00	500,00		500,00	500,00	500,00		500,00	500,00	3660,00
5.7	Equipamentos				2800,00						1200,00			4000,00
5.8	Veículo				86000,00									86000,00
	Sub-Total	960,00	800,00	2000,00	93800,00	5000,00	4500,00	5000,00	5000,00	5000,00	5700,00	5000,00	5000,00	137760,00
6	Transporte													
6.1	combustível	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	12000,00
6.2	ônibus - taxi - outros	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6000,00
	Sub-Total	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	18000,00
7	Alimentação													
7.1	fora da instituição	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6000,00
	Sub-Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6000,00
8	Viagens													
8.1	Hospedagem	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	14400,00
8.2	diária de viagem	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	12000,00
8.3	Alimentação	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	16800,00
	Sub-Total	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	43200,00
9	Eventos													
9.1	serviços - eventos													
9.2	Divulgação/ serviços de mídia	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	2400,00
	Sub-Total	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	2400,00
	TOTAL GERAL	12730,00	12570,00	13770,00	110570,00	16770,00	16770,00	21770,00	16770,00	16770,00	22470,00	16770,00	22270,00	300000,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 569
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.22 - Educação ambiental em recursos hídricos UPRH PA1 - FASE I ANO 02

Nº	DESCRIÇÃO	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
1	CUSTOS FIXOS													
1.1	Conta de telefone	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	2400,00
1.2	Internet	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	840,00
	Sub-Total	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	3240,00
2	PESSOAL													
2.1	Coordenação geral (1)	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	30000,00
2.2	mobilizadores (1)	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	12000,00
2.3	auxiliar administrativo (1)	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	16800,00
2.4	contador	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	7200,00
2.5	Serviços de terceiros	4000,00	4000,00	4000,00		4000,00	4000,00		4000,00	4000,00		4000,00		32000,00
	Sub-Total	9500,00	9500,00	9500,00	5500,00	9500,00	9500,00	5500,00	9500,00	9500,00	5500,00	9500,00	5500,00	39200,00
3	Encargos sociais													
3.1	Encargos sociais	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	28800,00
3.2	Recisões contratuais												5000,00	5000,00
	Sub-Total	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	7400,00	33800,00
4	Manutenção													
4.1	Manutenção de equipamentos													0,00
	Sub-Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Material													
5.1	Material de escritório	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6000,00
5.2	Material de limpeza e higiene	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1200,00
5.3	Material de consumo	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	18000,00
5.4	Material Educativo				3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	27000,00
5.5	Material para programas			1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	15000,00
5.6	Material de divulgação				800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	7200,00
5.7	Equipamentos													0,00
5.8	Veículo													0,00
	Sub-Total	2100,00	2100,00	3600,00	7400,00	7400,00	7400,00	7400,00	7400,00	7400,00	7400,00	7400,00	7400,00	74400,00
6	Transporte													
6.1	combustível	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	24000,00
6.2	ônibus - taxi - outros	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	14400,00
	Sub-Total	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	3200,00	38400,00
7	Alimentação													
7.1	fora da instituição	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6000,00
	Sub-Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6000,00
8	Viagens													
8.1	Hospedagem	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	18000,00
8.2	diária de viagem	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	24000,00
8.3	Alimentação	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	12000,00
	Sub-Total	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	4500,00	54000,00
9	Eventos													
9.1	serviços - eventos												5000,00	5000,00
9.2	Divulgação/ serviços de mídia	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	3600,00
	Sub-Total	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	3600,00
	TOTAL GERAL	22770,00	22770,00	24270,00	24070,00	28070,00	28070,00	24070,00	28070,00	28070,00	24070,00	28070,00	29070,00	252640,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 570
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

**FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1**

Quadro 21.23 - Educação Ambiental em Recursos Hídricos - Fase II Ano 1

Nº	DESCRIÇÃO	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
1	CUSTOS FIXOS													
1.1	Conta de telefone	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	21120,00
1.2	Internet	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	13440,00
	Sub-Total	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	34560,00
2	PESSOAL													
2.1	Profissional comunicação/gestão social(coletivo)	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	28800,00
2.2	2 educadores sócio ambiental núcleos	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	57600,00
2.3	2 Especialistas em agroecologia (núcleos)	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	57600,00
2.4	2 auxiliares técnicos	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	16800,00
2.5	Consultorias (núcleos)	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00			19200,00
2.7	Consultorias (redes)	16000,00			16000,00			16000,00			16000,00			64000,00
2.8	Acessoria jurídica	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	28800,00
	Sub-Total	33720,00	17720,00	17720,00	33720,00	17720,00	17720,00	33720,00	17720,00	17720,00	33720,00	15800,00	15800,00	272800,00
3	Encargos sociais													
3.1	Encargos sociais	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	72576,00
	Sub-Total	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	72576,00
5	Material													
5.3	16 Computadores, 16 Impressoras	32000,00												32000,00
5.1	Material de escritório	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	9600,00
5.4	Material Pedagógico (cartilha)			12000,00										12000,00
5.5	3 Banner	300,00												300,00
5.6	Material de divulgação (folder)						10000,00						10000,00	20000,00
	Sub-Total	33100,00	800,00	12800,00	800,00	800,00	10800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	10800,00	73900,00
6	Transporte													
6.1	Passagens	16600,00		16600,00		16600,00		16600,00		16600,00		16600,00		99600,00
6.2	Ônibus - taxi - outros	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1200,00
	Sub-Total	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	100800,00
7	Estrutura													
7.1	2 Unidades Modelo Saneamento	14000,00												14000,00
7.2	2 Viveiros Educadores	26000,00												26000,00
7.3	2 Unidades Agrícolas	20000,00												20000,00
7.4	2 Bancos de Sementes	4000,00												4000,00
	Sub-Total	64000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64000,00
8	Viagens													
8.2	diária de viagem (coletivo, núcleos, redes)	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	80640,00
	Sub-Total	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	80640,00
	TOTAL GERAL	163328,00	34428,00	63028,00	50428,00	51028,00	44428,00	67028,00	34428,00	51028,00	50428,00	49108,00	42508,00	699276,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 571
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

Quadro 21.24 - Educação Ambiental em Recursos Hídricos - Fase II Ano 2

Nº	DESCRIÇÃO	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
1	CUSTOS FIXOS													
1.1	Conta de telefone	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	21120,00
1.2	Internet	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	1120,00	13440,00
	Sub-Total	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	3040,00	34560,00
2	PESSOAL													
2.1	Profissional comunicação/gestão social(coletivo)	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	28800,00
2.2	2 educadores sócio ambiental núcleos	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	57600,00
2.3	2 Especialistas em agroecologia (núcleos)	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00	57600,00
2.4	2 auxiliares técnicos	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	16800,00
2.5	Consultorias (núcleos)	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	1920,00	19200,00
2.7	Consultorias (redes)	16000,00			16000,00			16000,00			16000,00			64000,00
2.8	Acessoria jurídica	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	28800,00
	Sub-Total	33720,00	17720,00	17720,00	33720,00	17720,00	17720,00	33720,00	17720,00	17720,00	33720,00	15800,00	15800,00	272800,00
3	Encargos sociais													
3.1	Encargos sociais	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	72576,00
	Sub-Total	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	6048,00	72576,00
5	Material													
5.1	Material de escritório	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	9600,00
	Sub-Total	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	9600,00
6	Transporte													
6.1	Passagens	16600,00		16600,00		16600,00		16600,00		16600,00		16600,00		99600,00
6.2	ônibus - taxi - outros	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1200,00
	Sub-Total	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	16700,00	100,00	100800,00
8	Viagens													
8.2	diária de viagem (coletivo, núcleos, redes)	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	80640,00
	Sub-Total	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	6720,00	80640,00
	TOTAL GERAL	67028,00	34428,00	51028,00	50428,00	51028,00	34428,00	67028,00	34428,00	51028,00	50428,00	49108,00	32508,00	570976,00

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 572
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

21.11. Legislação Aplicável

- Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências;
- Lei 15.441/2005 – transversalidade da educação ambiental;
- Lei nº 13.194, de 30/01/99 – cria o fundo de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais – FHIDRO – e dá outras providências;
- Decreto n.º 40.055, de 16/11/1998 - contém o regulamento do instituto mineiro de gestão das águas – IGAM;
- Lei nº 9.433/97 para subsidiar a gestão dos recursos hídricos.

21.12. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do processo desta proposta, considerada a FASE I do processo de implantação da EA na bacia do Rio Pardo será feito pelo CBH PA1.

Meios de verificação:

- Conteúdo dos relatórios mensais de atividades dos Núcleos;
- Avaliação escrita dos participantes das oficinas e eventos;
- Relatório Anual de Atividades dos Núcleos acoplados pela coordenação geral desta proposta;
- Diálogo e manifestações escritas da equipe do projeto.
- Informações do sítio virtual

A avaliação ocorrerá, de forma coletiva e oral, tanto nos momentos que sucedem as reuniões de planejamento, oficinas e eventos.

Indicadores de monitoramento:

- Número de oficinas realizadas com base na previsão proposta;
- Número de participantes das oficinas e eventos;
- Grau de efetividade das ações
- Número de visitantes/atendidos pelos núcleos regionais;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 573
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

21.13. Bibliografia Relacionada

PRONEA

Princípios e Práticas da Educação Ambiental – Genebaldo Dias Freire

Paulo Freire, um educador do povo.




http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/crt_belgrado.pdf

<http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/decltblisi.pdf>

<http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/?pg=apresentacao>

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	Data de Emissão 24/06/2013	Página 574
-------------------------------	---	-------------------------------	---------------

21.14. Ficha-Resumo

  			
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1			
Ação Programática 12: Educação Ambiental voltada aos Recursos Hídricos			
Programa de Ação 10: Governança de Recursos Hídricos			
Justificativa: A política de educação ambiental brasileira baseia-se em um Sistema Nacional de Educação Ambiental (SisNEA), que orienta a educação ambiental no país. Assim como é desafio do próprio SisNEA efetivar-se enquanto política pública reconhecida por lei, o desafio da SEMAD/MG é reestruturar a EA no estado. Regionalmente, o desafio é preparar e difundir, tornar público, monitorar o que é de interesse da população que muitas vezes desconhece estruturas e possibilidades no campo da EA. Em Minas Gerais as experiências o projeto Manuelzão, iniciativas do programa Caminho das Águas da Agência Nacional das Águas e, possivelmente, várias iniciativas organizadas por Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) são importantes referências de boas práticas de Educação Ambiental. No Vale do Rio Pardo há uma latente necessidade de espaços que possibilitem que as pessoas debatam, troquem experiências, manifestem-se e definam rumos para efetivação da educação ambiental, inclusive, no campo dos recursos hídricos. Neste sentido a Fase I do programa de Educação Ambiental para Recursos Hídricos na Bacia do Rio Pardo foi pensada para sensibilizar e mobilizar o CBH PA1. Ela é uma iniciativa prática com intuito de preparação às Fases II e II. A Fase II consiste num processo mais complexo de construção coletiva de um projeto estruturador da política da EA para Recursos Hídricos (RH) na bacia do Rio Pardo. A Fase III consiste na elaboração detalhada de vários projetos na temática de educação ambiental relacionada aos recursos hídricos. Na fase I as atividades propostas formam um conjunto de elementos que colabora para que ações de EA em recursos hídricos estejam inseridas, cada dia mais, nas instâncias de governança de recursos hídricos (aqui representadas pelo CBH PA1 e pelos Conselhos Municipais de Meio Ambiente (CODEMAs), na política da agricultura familiar, nas iniciativas de proteção e conservação ambiental (principalmente das APPs), nas ações de controles de erosão e assoreamento e nos programas de desenvolvimento de recursos tecnológicos e humanos.			
Objetivos e Metas: O objetivo geral é promover e incentivar atividades práticas de educação ambiental para recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do PA1. Dentre os objetivos específicos destacam-se: capacitação dos membros do CBHPA1, identificar e unir instituições do poder público e da sociedade civil, formar núcleos regionais de mediação entre o CBHPA1 e os municípios inseridos na bacia, suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia, entre outros. As metas desta AP visam apontar um caminho progressivo de transformação profundo da realidade da bacia, no sentido de promover práticas sustentáveis na sociedade como um todo.			

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	575

Descrição Sucinta: A metodologia proposta foi construída em uma perspectiva de longo prazo, com o objetivo final de auxiliar os integrantes do CBH na implementação da educação ambiental na bacia do PA1 e pensando em diminuir a extensão territorial, aproximando municípios que possuem características comuns do ponto de vista ambiental, social e cultural. Para tanto, no início do programa será criado o Coletivo Educador, uma extensão do CBH no âmbito da educação ambiental. Sua função será coordenar, direcionar e acompanhar as atividades de educação ambiental na bacia PA1. No início da Fase II, o coletivo educador indicará 2 instituições para abrigarem os Núcleos de Educação Ambiental, que serão referência para os municípios do entorno. Os núcleos, além de serem o espaço físico referência em sustentabilidade e técnicas de uso e conservação de recursos hídricos, serão responsáveis por fomentar a articulação de redes municipais de educação ambiental em recursos hídricos.

Para a fase III são apresentadas diretrizes orientadoras para elaboração de planos e projetos a serem propostos pelo CBHPA1 e implantados através do Coletivo Educador, Núcleos regionais e Redes municipais de educação ambiental.

Prazo de Execução: 4 anos

Prioridade: Média

Estimativa de Custos: R\$ 1.822.892,00

Execução: Médio Prazo

Instituições Responsáveis:

IGAM; EMATER-MG; IMA; Polícia Militar De Minas Gerais; IDENE; COPASA; RURALMINAS; PARQUE SERRA NOVA (Rio Pardo De Minas); PARQUE MONTEZUMA (Montezuma); AMAVE – Associação de Mulheres Águas Vermelhenses; Globo Esporte Clube – Águas Vermelhas; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Águas Vermelhas; Associação Municipal de Taiobeiras; Rotary Club de Taiobeiras; Ong Girassol; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Taiobeiras; STR/STA CRUZ DE SALINAS; e CBHPA1.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	576

22. AÇÃO PROGRAMÁTICA 11 - PLANO ESTRATÉGICO DE COMUNICAÇÃO PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NOS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	577

SUMÁRIO

22. AÇÃO PROGRAMÁTICA 11 - PLANO ESTRATÉGICO DE COMUNICAÇÃO PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NOS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

22.1. Introdução	579
22.2. Justificativa	580
22.3. Objetivos.....	581
22.4. Metas.....	582
22.5. Metodologia e Descrição do Programa.....	583
22.6. Inter-Relação com Outros Programas.....	584
22.7. Recursos Humanos e Materiais	584
22.8. Profissionais e materiais requeridos	585
22.9. Instituições envolvidas	585
22.10. Cronograma físico de execução.....	586
22.11. Estimativa de custos e possíveis fontes de financiamento.....	590
22.12. Acompanhamento e Avaliação	590
22.13. Bibliografia Relacionada	591
22.14. Ficha-Resumo.....	592

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	578

22.1. Introdução

Os Comitês de Bacia Hidrográfica, segundo definição do Governo Federal, são órgãos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Eles existem no Brasil desde 1988 e sua composição engloba três grandes setores: o dos usuários de água, o das organizações da sociedade civil e o dos poderes públicos, buscando uma gestão mais participativa e democrática nas decisões relacionadas aos Recursos Hídricos. Os Comitês de Bacia Hidrográfica podem ser caracterizados como um espaço público, que funcionar como uma espécie de parlamento tendo em vista que é um fórum participativo que toma decisões e que conta com diversos representantes.

A complexidade no desenvolvimento das ações de um Comitê está nas múltiplas atividades que visam a correta governança dos Recursos Hídricos, e que devem ser executadas de forma integrada. Fazendo parte deste complexo, a comunicação se insere como processo e ferramenta relevantes para uma gestão participativa que possa resultar na consolidação do Comitê. Deste modo, foram pensados e serão estruturadas ações de comunicação para que os diferentes atores sociais compartilhem informações sobre as águas da Bacia.

Para tanto, buscou-se seguir o marco lógico, apresentando de forma sucinta o projeto de comunicação para os Comitês de Bacia. Justifica-se a importância de um plano de comunicação para este tipo de colegiado e das ações elaboradas a diante. Evidenciam-se ainda os objetivos e metas do projeto, descrevendo a metodologia de ação.

Inter-relação com outros programas, os recursos humanos e materiais, instituições envolvidas, cronograma físico de execução, estimativa de custos e possíveis fontes de financiamento, legislação aplicável, acompanhamento e avaliação e bibliografia relacionada também são pontuados neste planejamento.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	579

22.2. Justificativa

Sendo os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) um espaço de decisão colegiada, com múltiplas representações se faz judicioso o estabelecimento de planejamento que possibilite uma comunicação mais unificada, objetiva e transparente, capacitando os Comitês para informar e equilibrar as expectativas entre eles e seus diversos públicos. A falta de informações sobre Bacias – inclusive pelos próprios membros -, e a discreta divulgação sobre a existência de CBH servem de indicadores para se apontar a necessidade se pensar e planejar a comunicação neste contexto.

Comunicação é processo inerente à relação humana e social, e quando bem planejada possibilita a mobilização, envolve pessoas, cria sentido de participação e responsabilidade, sendo preciso então planejar, administrar e pensa-la estrategicamente, não sendo suficiente pautar-se por ações isoladas, sem considerar o contexto e as necessidades do público.

Uma Assessoria de comunicação em um Comitê de Bacia pode ajudar no estabelecimento da unicidade das mensagens que se deseja repercutir e a enfocar os públicos prioritários. Com o planejamento comunicacional é possível evitar a dispersão dos objetivos ao mesmo tempo em que se repercutem as ações do CBH ajudando na execução das suas finalidades, produzindo maior economia dos recursos que se dispõe e do tempo que se investe.

A pertinência de um plano de comunicação para um Comitê de Bacia encontra-se na melhor constituição de espaços de interação, tendo como base o relacionamento com os públicos. Pensar espaço de interação é trabalhar com o processo comunicativo, a dinâmica relacional e como ela se configura neste espaço que pode ser dado como o dispositivo de captura da comunicação.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	580

22.3. Objetivos

Dentre as ações para a implementação do Plano de Recursos Hídricos são requeridas as de Comunicação, visando uma gestão participativa, com mobilização dos atores envolvidos direta ou indiretamente no processo dos Comitês. Mecanismos de comunicação e relações públicas para que os grandes atores sociais, tais como CEMIG, PCHs, Ruralminas, DNOCS, Indústrias, Mineradoras, adotem a transparência e a ética nas relações com os usuários de menor poder, compartilhando informações sobre qualidade, quantidade, vazão liberada, regras de operação, para a consolidação e funcionamento dos Comitês.

Para tanto se buscará dar visibilidade às ações desenvolvidas pelo Comitê, planejando, coordenando e divulgando notícias de interesse, e demais assuntos relacionados às atividades do mesmo. Com isto, aumentar a transparência no trato das informações divulgadas, proporcionando um equilíbrio entre as categorias poder público, usuários de água e sociedade civil.

Outro objetivo da comunicação para a implementação das ações de Recursos Hídricos é, através de suas ferramentas, permitir que o fluxo de informações necessárias ao processo de gestão dos recursos hídricos seja facilitado para alimentação do Sistema de Gerenciamento Orientado a Resultados (SIGEOR) e Sistema de Informações de Recursos Hídricos. Para tanto será importante viabilizar elaboração de protocolos e acordos de divulgação e publicação de informações, de forma alinhada com as decisões tomadas pelas plenárias e câmaras técnicas garantindo o tratamento ético e compromissado com as fontes de informações, garantindo seu fluxo contínuo dentro do processo de gestão.

O plano de comunicação também buscará adaptar os meios de comunicação e suas linguagens a cada público a que se dirige auxiliando continuamente no processo de mobilização, potencializando as relações institucionais e o diálogo das representações com suas bases e evidenciar os meios e processos comunicacionais aos representantes a fim de que possam melhor defender seus interesses de forma ética e sem perder o objetivo principal.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	581

Além dos objetivos evidenciados acima, a comunicação visa estabelecer medidas para a mobilização permanente dos atores sociais, políticos e técnicos estratégicos nos processos de motivação da população para a participação na gestão da bacia.

22.4. Metas

- Implantação do Setor de Comunicação Social nos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Elaborar, aplicar e avaliar pesquisa de opinião com um universo de cada público da Bacia: poder público, sociedade civil e usuários.
- Mapeamento de empresas de comunicação da região da Bacia e dos possíveis espaços e veículos que podem ser ocupados pela Comunicação do CBH adequando aos diferentes públicos.
- Tornar o comitê de bacia hidrográfica conhecido em toda a bacia hidrográfica (associar a um índice feito por pesquisa).
- A partir de 2014 – divulgar anualmente o relatório de gestão dos Comitês em linguagem acessível a todas as categorias.
- Implementar até 2014 – a divulgação trimestral do boletim de qualidade de águas da rede de monitoramento da bacia;
- Implementar até 2014 – a divulgação trimestral da eficiência operacional das estações de tratamento de esgotos dos municípios;
- Implementar até 2014 – a divulgação trimestral do índice de perdas físicas dos sistemas municipais de abastecimento.
- Implementar até 2014 – A divulgação mensal dos níveis dos reservatórios operados por empresas privadas.
- Implementar até 2016 – a divulgação e circulação dos indicadores estratégicos (SIGEOR), a cada 2 anos.
- Realizar 05 reuniões anuais, assistidas, entre representantes e suas respectivas categorias.
- Apoiar e divulgar o site do Sistema de Informações em Gestão de Recursos Hídricos (SIRH) de modo a torná-lo plenamente operacional até 2016, principalmente no seu ambiente colaborativo.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	582

22.5. Metodologia e Descrição do Programa

Para conhecimento e a participação na gestão dos comitês, há de ser operacionalizado um plano de comunicação. A metodologia deste plano parte da consideração da comunicação enquanto processo e instrumento. Como processo a comunicação solicita-nos pensar nas relações envolvidas na interação humana e social na região da Bacia, a saber: poder público, usuários e sociedade civil. Como instrumento, serão viabilizados: 1) estrutura e funcionamento da comunicação, 2) técnicos da área; 3) produção e 4) os veículos a serem utilizados pela assessoria. Cada item apresenta ações específicas, traduzidas em ações globais traduzidas nas metas deste plano, detalhadas no cronograma apresentado a diante.

OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO



Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	583

22.6. Inter-Relação com Outros Programas

As ações programáticas relacionadas a esta são: Sistema de Gestão Orientada aos Resultados (SIGEOR); Estruturação do Sistema de Informações em Recursos Hídricos (SIRH), e Consolidação do Comitê de Bacia Hidrográfica.

22.7. Recursos Humanos e Materiais

Ao ser contrato o profissional de comunicação será dada uma assessoria de modo a consolidar os Comitês dando visibilidade as suas ações e promovendo o diálogo entre ele e o poder público, a sociedade civil e os usuários.

Para tanto se sugere a contratação de um profissional de comunicação com experiência em assessoria de comunicação e em produção gráfica. Além de um Web Designer para criação de um site e sua manutenção. Atividades gerais da Assessoria de Comunicação no Comitê:

- ✓ Elaboração, aplicação e análise de pesquisa de opinião com relação ao Comitê, colher sugestões para o aperfeiçoamento da comunicação do mesmo e sua consolidação.
- ✓ Criação de estratégias para maior divulgação e consolidação dos Comitês.
- ✓ Elaboração e divulgação de notícias.
- ✓ Pautar a mídia e elaboração, confecção e distribuição de textos e releases
- ✓ Criação de arquivo fotográfico.
- ✓ Criar perfil em redes sociais e divulgar periodicamente ações dos Comitês.
- ✓ Listagem dos espaços cedidos pela mídia.
- ✓ Clipagem de matérias e notícias sobre os Comitês veiculados pela mídia ou relevantes a ele.
- ✓ Criação de materiais visual.
- ✓ Verificação de como a informação esta chegando aos meios de comunicação.
- ✓ Criação e desenvolvimento de Newsletter enviada periodicamente para o poder público, representantes e sociedade civil.
- ✓ Contatos com entidades e escolas para inserção do Comitê em atividades das comunidades locais.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	584

22.8. Profissionais e materiais requeridos

Recursos humanos		
Quantidades	Profissional	Qualificação
1	Jornalista	Experiência em produção gráfica e assessoria de comunicação
1	Webdesign	Criação e manutenção do site
Recursos Materiais		
Item	Quantidade	
Deslocamento com veículo	200km por mês	
Computadores	3	
Softwares de edição de imagem e som	1 Sound forge 1 Premiere Adode 1 Corel 2 Photoshop	
Câmera fotográfica com objetiva	1	
Câmera de vídeo	1	
Impressão de materiais gráficos		

22.9. Instituições envolvidas

- Comitês das Bacias Hidrográficas dos Afluentes do Alto Jequitinhonha (JQ1),
- Comitês das Bacias Hidrográficas dos Afluentes do Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3) e
- Comitês das Bacias Hidrográficas dos Afluentes do Rio Pardo (PA1).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	585

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

22.10. Cronograma físico de execução

O quê	Estratégia Ações	Produto de comunicação e suas mídias	Trimestre			
			1	2	3	4
Implantação do Setor de Comunicação Social nos Comitês de Bacia Hidrográfica	Organização Profissionalização	Assessoria de comunicação	x			
Elaborar, aplicar e avaliar pesquisa de opinião entre públicos da Bacia.	- Elaboração de questionário para cada público: poder público, usuário e sociedade civil - Teste e aplicação - Transformar dados em informação.	Relatório e quadro resumo da pesquisa de opinião	x	x		
Criar perfil em redes sociais e divulgar periodicamente ações dos Comitês	- Criar fanpage e twitter do Comitê - Divulgar a criação - Manutenção dos perfis	Perfil virtual Produção de informação para os espaços do perfil	x	x	x	x
Mapear os veículos de comunicação da região da Bacia.	- Ver os espaços midiáticos que podem ser utilizados e pautar a mídia. -Pesquisa dos veículos e suas programações para inserções/divulgações/entrevistas/chamadas. - Pautar a imprensa local	Quadro com os veículos, programas e contatos.	x	x	x	x

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	586

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

O quê	Estratégia Ações	Produto de comunicação e suas mídias	Trimestre			
			1	2	3	4
Divulgar o Comitê de Bacia.	<ul style="list-style-type: none"> - Após a pesquisa e com seus resultados e com o mapeamento, ampliar a divulgação da Bacia. - Envio de releases, - Elaboração e divulgação de espaços na internet. - Entrevistas em rádios. - Envio de <i>release</i> para imprensa. 	Espaços em rádio, TV e internet		x	x	x
Elaboração dos resultados e envio das informações da pesquisa quanto aos públicos, ao sistema gestor.	<ul style="list-style-type: none"> - Levar as informações sobre a pesquisa de opinião para o sistema gestor, para avaliar as dificuldades de fluxo informacional. 	Reunião com apresentação multimídia (re)elaboração de novas ações que facilitem o fluxo de informação na região da Bacia e junto ao poder público.		x	x	x
Divulgação dos relatórios de gestão dos Comitês.	<ul style="list-style-type: none"> -Edição e diagramação dos relatórios. 	Revista institucional: formato A4 e papel reciclado Revista em formato digital		x	x	x
Divulgação do boletim	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de protocolos e acordos de divulgação e 	Impresso e digital.		x	x	x

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	587

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

O quê	Estratégia Ações	Produto de comunicação e suas mídias	Trimestre			
			1	2	3	4
de qualidade de águas da rede de monitoramento da bacia.	publicação de informações com instituições. - Produção de pauta, elaboração de texto, diagramação e publicação dos boletins.	Jornais impressos da região. Plataforma, fanpage, twitter.				
Divulgação trimestral da eficiência operacional das estações de tratamento de esgotos dos municípios.	Elaboração de protocolos e acordos de divulgação e publicação de informações com instituições. - Produção de pauta, elaboração de texto, diagramação e publicação dos boletins.	Site, redes sociais		X	X	X
Divulgação trimestral do índice de perdas físicas dos sistemas municipais de abastecimento.	Elaboração de protocolos e acordos de divulgação e publicação de informações com instituições. - Produção de pauta, elaboração de texto, diagramação e publicação dos boletins.	Site, redes sociais		X	X	X
Divulgação mensal dos níveis dos reservatórios operados por empresas privadas.	Produção de texto, diagramação e publicação.	Site, redes sociais		X	X	X
Divulgação e circulação dos indicadores estratégicos (SIGEOR), a cada 2 anos.	Produção de texto, diagramação e publicação.	Site, redes sociais		X	X	X

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	588

FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA
 BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1

O quê	Estratégia Ações	Produto de comunicação e suas mídias	Trimestre			
			1	2	3	4
Estabelecer medidas para a mobilização permanente dos atores sociais, políticos e técnicos estratégicos.	Realizar reuniões anuais, assistidas, entre representantes e suas respectivas categorias e com a comunidade local	Apresentações multimídia Confecção de materiais de apoio didático		x	x	x
Contatos com entidades e escolas para inserção do Comitê em atividades das comunidades locais.				x	x	x
Dar retorno ao Comitê quando às ações do Sistema Gestor				x	x	x
Apoiar e divulgar o site do Sistema de Informações em Gestão de Recursos Hídricos (SIRH) de modo a torná-lo plenamente operacional até 2016, principalmente no seu ambiente colaborativo.	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentar a Plataforma - Pautar a imprensa local sobre as atualizações - Produção de texto - Inserções televisivas e radiofônicas - Atualizações constantes nas redes sociais 	Impresso, eletrônico e digital.	x	x	x	x

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	589

22.11. Estimativa de custos e possíveis fontes de financiamento

A composição estimada dos custos para execução deste Planejamento é apresentada a seguir, estimando-se a estruturação de uma assessoria de comunicação permanente para o período de 12 meses.

RECURSOS HUMANOS			
PROFISSIONAL	NÍVEL DE EXPERIÊNCIA	PARTICIP.	CUSTO TOTAL
1 Jornalista	Experiência em assessoria de comunicação e produção gráfica.	20 horas /semanais R\$ 2.325,00	R\$ 27.888,6
1 Web Designer	Construção de site	40 horas	R\$ 2.000,00
	Manutenção de site	ano	R\$ 360,00
RECURSOS MATERIAIS			
Item	QUANTIDADE		CUSTO TOTAL
Deslocamento com veículo	200km por mês		700,00
Computador	1		3.500,00
Câmera fotográfica com objetiva	1		560,00
Impressão de materiais gráficos			6.000,00
CUSTO TOTAL DO PROJETO			41.008,60

Dentre as possíveis fontes de financiamento para execução deste projeto destacam-se as listadas a seguir:

- Recursos próprios dos estados ou dos municípios;
- Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro.

22.12. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação das atividades da assessoria serão baseados na operacionalização da comunicação, observando os itens: estrutura e funcionamento, técnico de comunicação, produção e veiculação com suas ações previstas - detalhadas no cronograma físico de execução, acima apresentado.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	590

ITENS DE AVALIAÇÃO	AÇÕES
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO	Pesquisa e Planejamento Organização Profissionalização Banco de informações
TÉCNICO DE COMUNICAÇÃO	Contratação de jornalista com prática em assessoria de comunicação e produção gráfica Webdesign
PRODUÇÃO	Reuniões protocolares Notícias Programas e espaços planejados Peças publicitárias Peças informativas
VEICULAÇÃO	Ocupação de espaço na mídia: jornal, rádio, internet. Criação de mídia própria

22.13. Bibliografia Relacionada




KUNSCH, Margarida Maria Krohling. Planejamento de Relações Públicas na Comunicação integrada. São Paulo: Summus, 2003.

REZENDE, Denis Alcides. Planejamento estratégico público ou privado. São Paulo: Atlas, 2012.

VASCONCELOS, Luciene Ricciotti. Manual de planejamento de comunicação integradas. São Paulo: Sumus, 2009.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	591

22.14. Ficha-Resumo

  			
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO PARDO – PDRH-PA1			
Ação Programática 11: Plano Estratégico de Comunicação para a Gestão de Recursos Hídricos nos Comitês de Bacia			
Programa de Ação 10: Governança de Recursos Hídricos			
Justificativa: Sendo o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo (CBHPA1) um espaço de decisão colegiada, com múltiplas representações se faz judicioso o estabelecimento de planejamento que possibilite uma comunicação mais unificada, objetiva e transparente, capacitando os Comitês para informar e equilibrar as expectativas entre eles e seus diversos públicos. A falta de informações sobre Bacias – inclusive pelos próprios membros – e a discreta divulgação sobre a existência do CBH servem de indicadores para se apontar a necessidade se pensar e planejar a comunicação neste contexto. Uma Assessoria de comunicação em um Comitê de Bacia pode ajudar no estabelecimento da unicidade das mensagens que se deseja repercutir e a enfocar os públicos prioritários. Com o planejamento comunicacional é possível evitar a dispersão dos objetivos ao mesmo tempo em que se repercutem as ações do CBH ajudando na execução das suas finalidades, produzindo mais economia dos recursos que se dispõe e do tempo que se investe. A pertinência de um plano de comunicação para um Comitê de Bacia encontra-se na melhor constituição de espaços de interação, tendo como base o relacionamento com os públicos. Pensar num espaço de interação é trabalhar com o processo comunicativo, a dinâmica relacional e como ela se configura neste espaço que pode ser dado como o dispositivo de captura da comunicação.			
Objetivos e Metas: Implementar uma gestão participativa, com a mobilização dos atores envolvidos direta ou indiretamente no processo dos Comitês, visando criar mecanismos de comunicação e relações públicas para que os grandes atores sociais, tais como CEMIG, PCHs, Ruralminas, DNOCS, Indústrias, Mineradoras, adotem a transparência e a ética nas relações com os usuários de menor poder, compartilhando informações sobre qualidade, quantidade, vazão liberada, regras de operação, para a consolidação e funcionamento dos Comitês; nesse sentido deve ser planejado, coordenado e divulgado notícias de interesse, e demais assuntos relacionados às atividades do CBHPA1. Diante do exposto esta ação programática vislumbra como metas, dentre outras, as seguintes ações: implantar um setor de comunicação social no CBHPA1, mapear empresas de comunicação na região, divulgar o relatório anual de gestão, divulgar mensalmente os níveis dos reservatórios operados por empresas privadas, divulgar os indicadores estratégicos do Sistema de Gerenciamento da Implantação de Programas Orientados a Resultados – SIGEOR e divulgar o Sistema de Informações e Gestão dos Recursos Hídricos – SIRH da bacia do PA1.			

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	592

Descrição Sucinta: Para conhecimento e a participação na gestão do CBHPA1, há de ser operacionalizado um plano de comunicação. A metodologia deste plano parte da consideração da comunicação enquanto processo e instrumento. Como processo a comunicação solicita-nos pensar nas relações envolvidas na interação humana e social na região da Bacia, a saber: poder público, usuários e sociedade civil. Como instrumento, serão viabilizados: 1) estrutura e funcionamento da comunicação, 2) técnicos da área; 3) produção e 4) os veículos a serem utilizados pela assessoria. Cada item apresenta ações específicas, traduzidas em ações globais traduzidas nas metas deste plano, detalhadas no cronograma apresentado a diante.

Prazo de Execução: 1 anos

Prioridade: Baixa

Estimativa de Custos: R\$ 41.008,60

Execução: Curto Prazo

Instituições Responsáveis:

Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo (CBHPA1);
Membros dos diversos setores do CBHPA1 (usuários, poder público, sociedade civil, etc).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-04.02-REV01	24/06/2013	593