
Tabela 31 apresentam uma quantificação dos poços perfurados para cada formação geológica e

cada aquífero pertencente à Unidade de Gestão GD6.

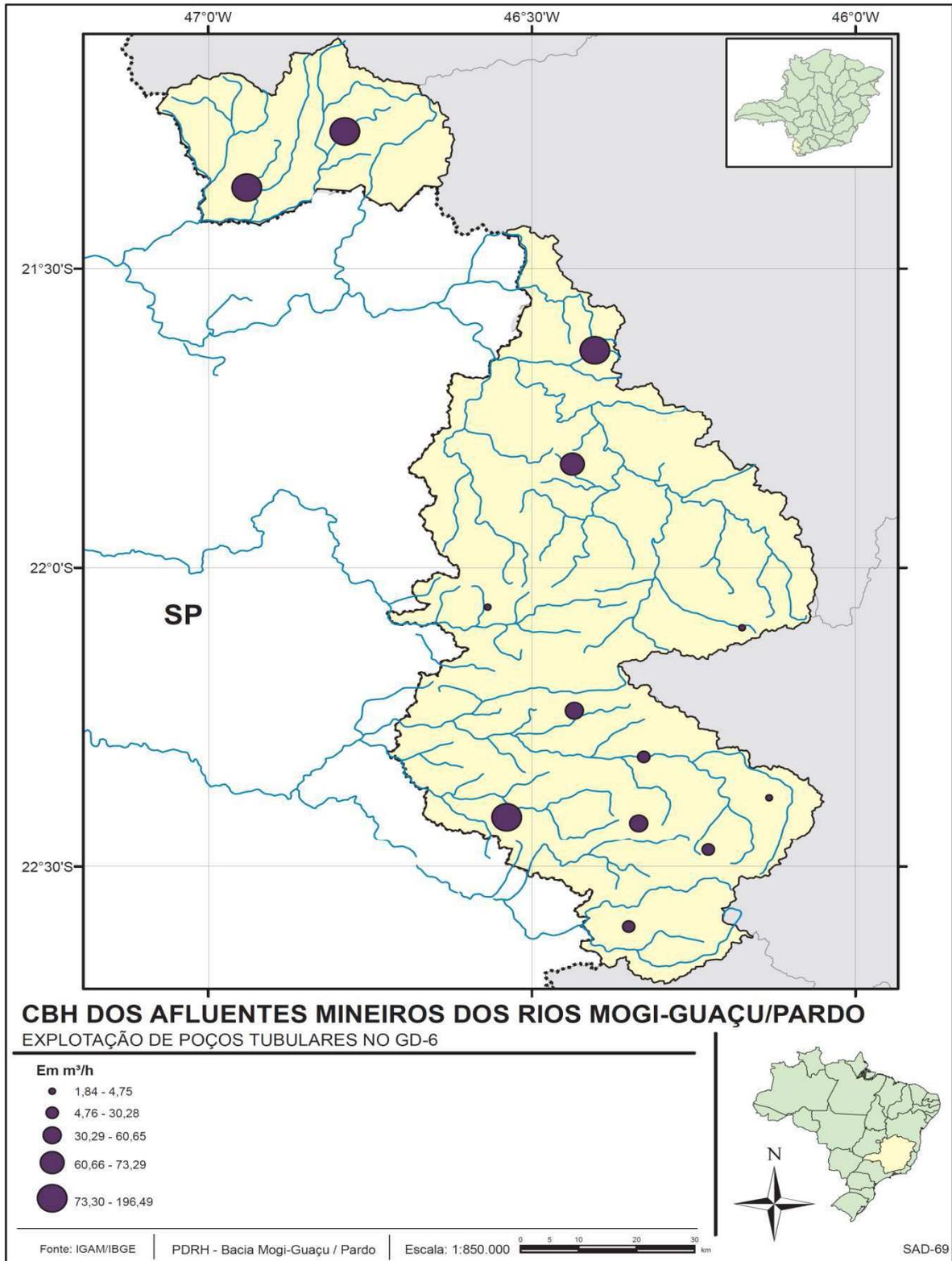


Figura 26 - Distribuição das vazões subterrâneas de poços tubulares.

Tabela 30 - Vazão total explorável dos poços para cada formação geológica pertencente à Unidade de Gestão GD6.

| TIPO DE FORMAÇÃO | AQUÍFERO | MUNICÍPIOS | NÚMERO TOTAL DE POÇOS | VAZÃO TOTAL (m³/h) | VAZÃO MÁXIMA (m³/h) | VAZÃO MÍNIMA (m³/h) | POÇOS SECOS |
|---------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| Complexo Varginha-Guaxupe | Varginha-guaxupe | Andradas | 1 | 1,84 | 1,84 | 1,84 | 0 |
| | | Arceburgo | 15 | 197,52 | 25,70 | 7,56 | 2 |
| | | Bom Repouso | 3 | 16,11 | 14,11 | 2,00 | 1 |
| | | Botelhos | 9 | 175,79 | 65,45 | 7,27 | 0 |
| | | Caldas | 2 | 22,17 | 12,38 | 9,79 | 0 |
| | | Monte Santo de Minas | 4 | 42,61 | 18,18 | 3,85 | 0 |
| | | Tocos do Moji | 1 | 3,24 | 3,24 | 3,24 | 0 |
| TOTAL | - | - | 35 | 459,28 | 140,90 | 35,55 | 3 |
| Proterozoico superior | Rocha cristalina | Bueno Brandão | 6 | 60,65 | 40,00 | 2,73 | 2 |
| | | Ipiúna | 1 | 4,75 | 4,75 | 4,75 | 0 |
| | | Munhoz | 4 | 16,15 | 12,16 | 1,80 | 1 |
| TOTAL | - | - | 11 | 81,55 | 56,91 | 9,28 | 3 |
| Cretáceo | Rocha cristalina | Caldas | 1 | 11,01 | 11,01 | 11,01 | 0 |
| TOTAL | - | - | 1 | 11,01 | 11,01 | 11,01 | 0 |
| Complexo de Caldas | Alcalino Poços | Rocha cristalina | 1 | 29,99 | 29,99 | 29,99 | 0 |

Tabela 30 (Cont.) - Vazão total explorável dos poços para cada formação geológica pertencente à Unidade de Gestão GD6.

| TIPO DE FORMAÇÃO | AQUÍFERO | MUNICÍPIOS | NÚMERO TOTAL DE POÇOS | VAZÃO TOTAL (m ³ /h) | VAZÃO MÁXIMA (m ³ /h) | VAZÃO MÍNIMA (m ³ /h) | POÇOS SECOS |
|---------------------------------|------------------|------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|
| Grupo Andrelandia | Andrelandia | Arceburgo | 3 | 22,21 | 15,19 | 7,02 | 1 |
| | | Caldas | 5 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 4 |
| | | Ouro Fino | 1 | 10,58 | 10,58 | 10,58 | 0 |
| TOTAL | - | - | 9 | 56,99 | 49,97 | 41,8 | 5 |
| Complexo Amparo | Rocha cristalina | Monte Sião | 12 | 159,36 | 27,28 | 2,70 | 1 |
| TOTAL | - | - | 12 | 159,36 | 27,28 | 2,7 | 1 |
| Complexo São Gonçalo do Sapucaí | Rocha cristalina | Ouro Fino | 3 | 42,76 | 31,28 | 11,48 | 1 |
| TOTAL | - | - | 3 | 42,76 | 31,28 | 11,48 | 1 |

Tabela 31 - Vazão específica dos poços para cada formação geológica pertencente à Unidade de Gestão GD6.

| TIPO DE FORMAÇÃO | AQUÍFERO | MUNICÍPIOS | NÚMERO TOTAL DE POÇOS | VAZÃO ESPECÍFICA TOTAL (m³/h) | VAZÃO ESPECÍFICA MÁXIMA (m³/h) | VAZÃO ESPECÍFICA MÍNIMA (m³/h) | POÇOS SECOS |
|---------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Complexo Varginha-Guaxupe | Varginha-guaxupe | Andradas | 1 | 0,028 | 0,028 | 0,028 | 0 |
| | | Arceburgo | 15 | 6,406 | 1,308 | 0,164 | 2 |
| | | Bom Repouso | 3 | 0,299 | 0,266 | 0,033 | 1 |
| | | Botelhos | 9 | 8,322 | 3,513 | 0,133 | 0 |
| | | Caldas | 2 | 0,432 | 0,260 | 0,172 | 0 |
| | | Monte Santo de Minas | 4 | 0,790 | 0,295 | 0,059 | 0 |
| | | Tocos do Moji | 1 | 0,064 | 0,064 | 0,064 | 0 |
| TOTAL | - | - | 35 | 16,341 | 5,734 | 0,653 | 3 |
| Proterozoico Superior | Rocha cristalina | Bueno Brandão | 6 | 5,281 | 4,717 | 0,064 | 2 |
| | | Ipiúna | 1 | 0,091 | 0,091 | 0,091 | 0 |
| | | Munhoz | 4 | 0,377 | 0,315 | 0,030 | 1 |
| TOTAL | - | - | 11 | 5,749 | 5,123 | 0,185 | 3 |
| Cretáceo | Rocha cristalina | Caldas | 1 | 0,329 | 0,329 | 0,329 | 0 |
| TOTAL | - | - | 1 | 0,329 | 0,329 | 0,329 | 0 |

Tabela 31 (Cont.) - Vazão específica dos poços para cada formação geológica pertencente à Unidade de Gestão GD6.

| TIPO DE FORMAÇÃO | AQUÍFERO | MUNICÍPIOS | NÚMERO TOTAL DE POÇOS | VAZÃO ESPECÍFICA | | VAZÃO ESPECÍFICA MÁXIMA (m³/h) | VAZÃO ESPECÍFICA MÍNIMA (m³/h) | POÇOS SECOS |
|---------------------------------|------------------|------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | TOTAL (m³/h) | | | | |
| Complexo Alcalino de Caldas | Rocha cristalina | Caldas | 1 | 0,590 | 0,590 | 0,590 | 0,590 | 0 |
| TOTAL | - | - | 1 | 0,590 | 0,590 | 0,590 | 0,590 | 0 |
| Grupo Andrelandia | Andrelandia | Arceburgo | 3 | 0,940 | 0,756 | 0,184 | 0,936 | 1 |
| | | Caldas | 5 | 0,936 | 0,936 | 0,235 | 0,235 | 4 |
| | | Ouro Fino | 1 | 0,235 | 0,235 | 0,052 | 0,052 | 0 |
| TOTAL | - | - | 9 | 2,111 | 1,927 | 1,355 | 1,355 | 5 |
| Complexo Amparo | Rocha cristalina | Monte Sião | 12 | 6,362 | 1,697 | 0,052 | 0,052 | 1 |
| TOTAL | - | - | 12 | 6,362 | 1,697 | 0,052 | 0,052 | 1 |
| Complexo São Gonçalo do Sapucaí | Rocha cristalina | Ouro Fino | 3 | 2,822 | 2,272 | 0,550 | 0,550 | 1 |
| TOTAL | - | - | 3 | 2,822 | 2,272 | 0,550 | 0,550 | 1 |

Em anexo apresentam-se algumas informações complementares dos poços tais como os dados gerais dos poços registrados em cada município pertencente à bacia da Unidade de Gestão GD6 e os dados hidrogeológicos dos poços registrados em cada município pertencente à bacia da Unidade de Gestão GD6 (Figura 27).

8.4 Balanço da disponibilidade hídrica subterrânea

Os dados referentes às outorgas concedidas na Unidade de Gestão GD6 foram obtidos através das bases de dados do IGAM. O registro das vazões dos poços inseridos na área, em cada município, está disponível no site oficial do Serviço Geológico do Brasil, CPRM.

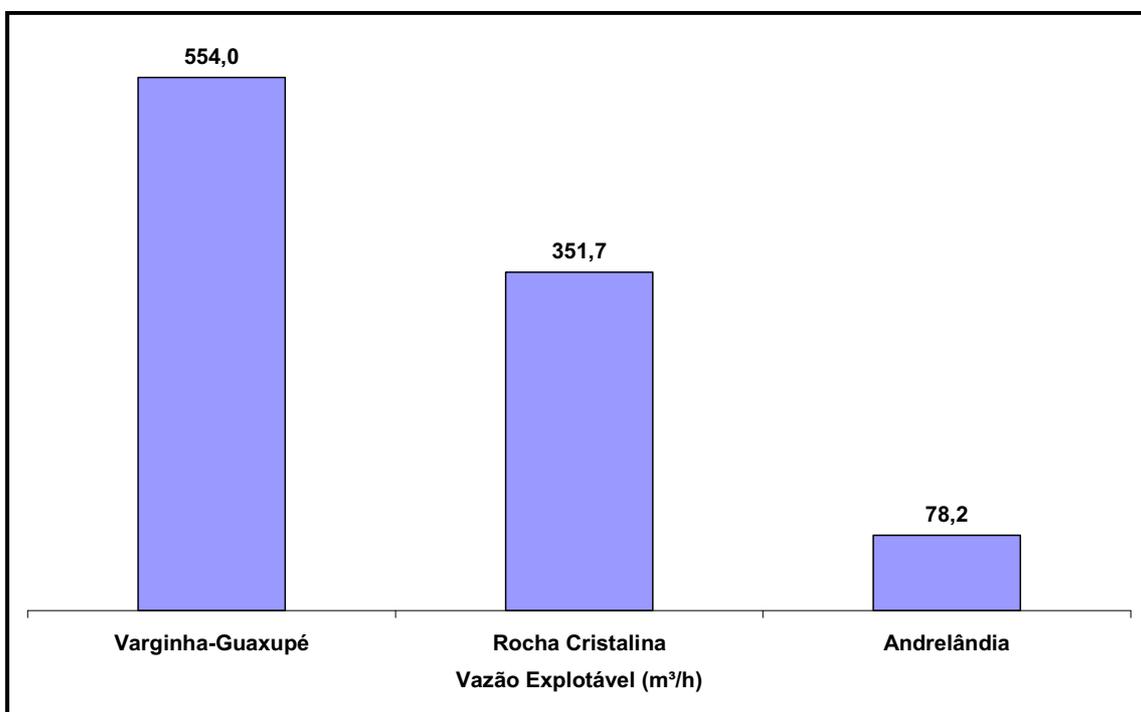


Figura 27 - Quantificação das águas da Unidade de Gestão GD6, nos três principais aquíferos da região.

Considerando-se como valor médio para as reservas exploráveis uma faixa entre 25 e 40% das reservas renováveis, adotou-se neste trabalho um valor conservador de 25% da reserva renovável como reserva explorável, a fim de manter cerca de 75% do escoamento de base nos corpos d'água superficiais na época de estiagem, obtendo-se assim os valores anuais a serem explorados.

Existem vários métodos para quantificar as reservas renováveis. Neste estudo, foram adotados os valores calculados utilizando o método de separação dos escoamentos superficial e subterrâneo. Os resultados dessa estimativa são apresentados na Tabela 32 e na Figura 28, que mostra a existência de uma relação linear entre a vazão subterrânea renovável e área de drenagem.

Tabela 32 - Vazão subterrânea renovável para as bacias dos postos fluviométricos (Mogi - Pardo) selecionados nos Rios Mogi-Guaçu e Pardo.

| CÓDIGO | POSTO | Ad (km ²) | VAZÃO RENOVÁVEL (m ³ /h) |
|----------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 61770000 | Fazenda Carvalhais | 224,8 | 3555,874 |
| 61800500 | Beira de Santa Rita | 358,4 | 8318,580 |
| 61815000 | Guaxupé | 74,9 | 1209,969 |
| 61861000 | Inconfidentes | 461,4 | 14198,160 |
| 61865000 | Jacutinga | 914,3 | 22109,794 |
| 61899000 | Lindóia | 1116,0 | 27075,446 |
| 61895000 | São João da Boa Vista | 622,8 | 11166,177 |

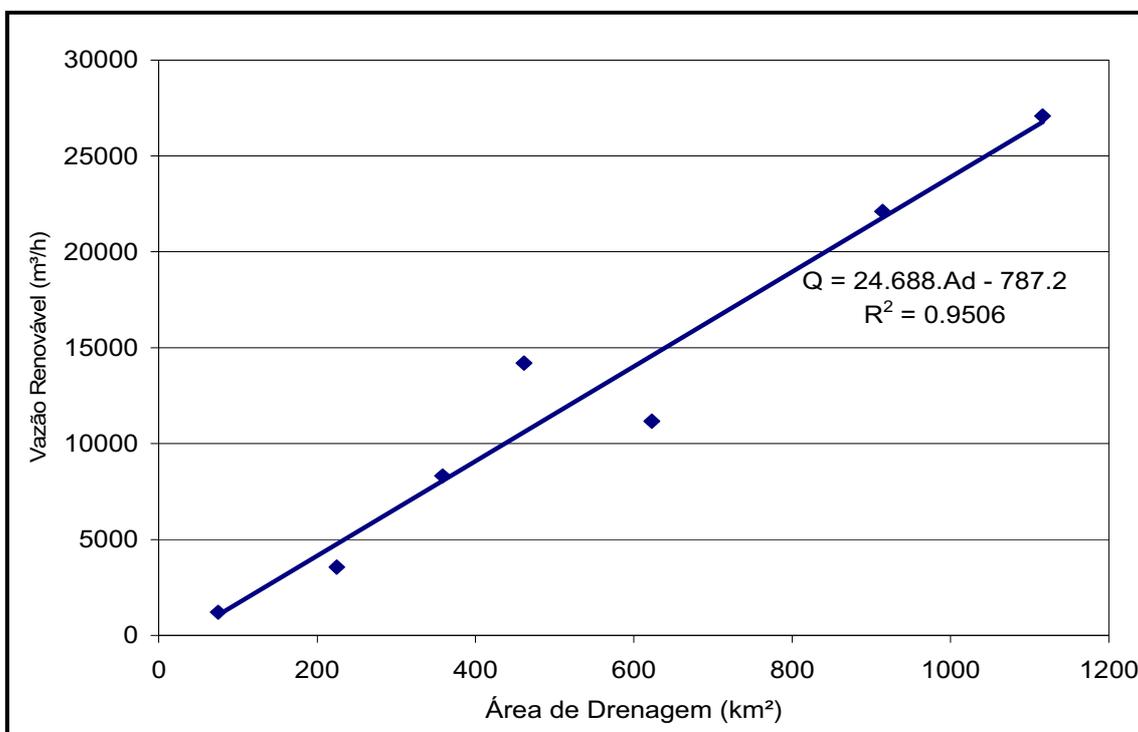


Figura 28 - Comportamento da vazão subterrânea renovável na Unidade de Gestão GD6.

A análise dos resultados da Tabela 33 e da Figura 29 permite concluir que a disponibilidade hídrica subterrânea das sub-bacias apresenta valores elevados, embora o uso intensivo, em pontos isolados, possa acarretar a super exploração do aquífero no

local, provocando grandes rebaixamentos e perdas de apoios. Além disso, o uso inadequado do solo em áreas de recarga pode trazer o risco de contaminação das águas subterrâneas, cujos prejuízos podem ser significativos para algumas cidades da região.

Tabela 33 - Disponibilidade hídrica subterrânea das bacias selecionadas nos Rios Mogi-Guaçu e Pardo.

| BACIA | Ad (km ²) | RIO PRINCIPAL | VAZÃO RENOVÁVEL (m ³ /h) | VAZÃO EXPLOTÁVEL (m ³ /h) |
|-------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 224 | Córrego das Areias | 4.763,88 | 1.190,97 |
| 2 | 173 | Ribeirão da Onça | 3.498,24 | 874,56 |
| 3 | 306 | Rio Canoas | 6.785,36 | 1.696,34 |
| 4 | 1.140 | Rio Canoas | 27.378,44 | 6.844,61 |
| 5 | 72 | Ribeirão Pirapetinga | 999,24 | 249,81 |
| 6 | 1.673 | Rio Pardo | 40.520,28 | 1.0130,07 |
| 7 | 377 | Ribeirão das Antas | 8.532,52 | 2.133,13 |
| 8 | 81 | Ribeirão de Poços | 1.221,72 | 305,43 |
| 9 | 491 | Jaguari-Mirim | 11.339,04 | 2.834,76 |
| 10 | 1.263 | Rio Mogi-Guaçu | 30.396,60 | 7.599,15 |
| 11 | 363 | Rio Eleutério | 8.182,44 | 2.045,61 |
| 12 | 228 | Rio das Antas | 4.850,60 | 1.212,65 |
| 13 | 227 | Rio do Peixe | 4.825,72 | 1.206,43 |

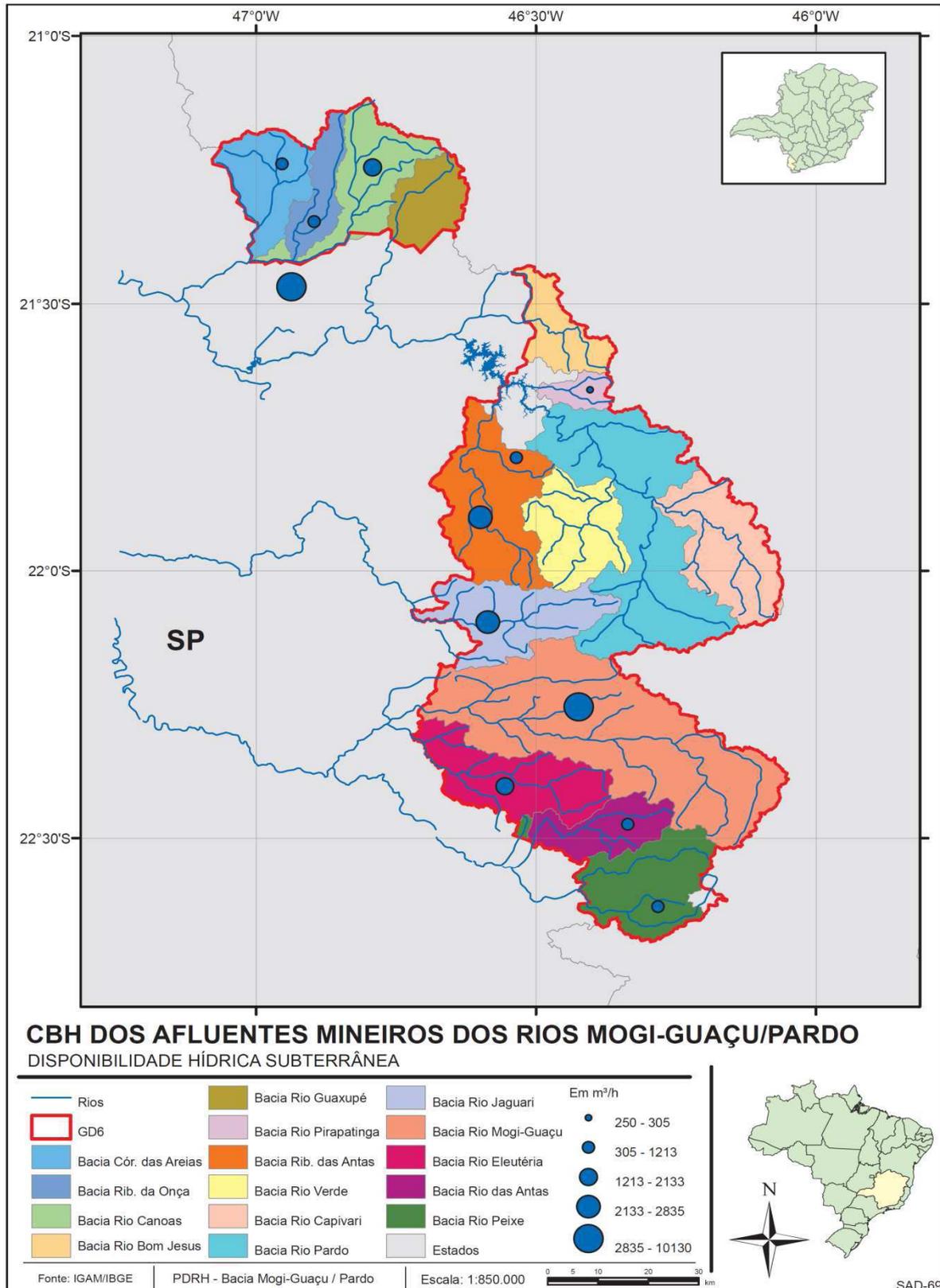


Figura 29 - Disponibilidade hídrica subterrânea nas sub-bacias da Unidade de Gestão GD6.

9 QUALIDADE DA ÁGUA

9.1 Base de dados de monitoramento da qualidade da água

A qualidade das águas superficiais da Unidade de Gestão GD6, localizada na bacia do Rio Grande foi avaliada considerando o monitoramento físico-químico e bacteriológico realizado pelo IGAM no âmbito do Projeto Águas de Minas. Esse projeto vem atender a uma das ações previstas na Lei

Estadual nº 12.584, de criação do IGAM, em seu Art. 5º inciso X – proceder à avaliação da rede de monitoramento da qualidade das águas no estado – e também contribuir para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº 13.199/99 fundamentada na Lei Federal nº 9.433/97. Na área da Unidade de Gestão GD6 são operadas, sete estações de monitoramento, apresentadas na Tabela 34 e Figura 30.

Tabela 34 - Descrição das estações de amostragem da Unidade de Gestão GD6.

| ESTAÇÃO | DESCRIÇÃO | LATITUDE | LONGITUDE | ALTITUDE |
|---------|---|-------------|-------------|----------|
| BG063 | Ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas | 21° 44' 04" | 46° 36' 08" | 1000m |
| BG075 | Rio Pardo a jusante de Ipuiúna | 21° 44' 54" | 46° 24' 18" | 955m |
| BG077 | Rio Mogi-Guaçu na cidade de Inconfidentes | 22° 18' 52" | 46° 19' 47" | 857m |
| BG079 | Ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino | 22° 17' 07" | 46° 22' 57" | 860m |
| BG081 | Rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi-Guaçu | 22° 19' 31" | 46° 41' 57" | 684m |
| BG083 | Rio das Antas a jusante de Bueno Brandão | 22° 27' 29" | 46° 20' 23" | 1077m |
| BG091 | Ribeirão Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas | 22° 06' 00" | 46° 35' 05" | 850m |



Figura 30 - Localização das estações de monitoramento de qualidade da água na região.

De acordo com IGAM (2008), realizaram-se campanhas de amostragem completas e intermediárias. As campanhas completas, realizadas em janeiro/fevereiro/março e em julho/agosto/setembro, caracterizaram respectivamente os períodos de chuva e estiagem, enquanto que as intermediárias, realizadas nos meses março/abril/maio e outubro/novembro/dezembro, caracterizam os demais períodos climáticos do ano.

Nas campanhas completas é realizada uma extensa série de análises, englobando 50 parâmetros, comuns ao conjunto de pontos de

amostragem (Tabela 35) e nas campanhas intermediárias, apenas 18 parâmetros comuns em todos os locais (Tabela 36). Para as regiões onde a pressão de atividades industriais e minerárias é mais expressiva, também são incluídos parâmetros característicos das fontes poluidoras que contribuem para a área de drenagem da estação de coleta.

Além dos parâmetros comuns a todos os locais de amostragem foram analisados alguns parâmetros específicos para cada uma das estações, apresentados na Tabela 37.

Tabela 35 - Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas.

| PARÂMETROS COMUNS A TODOS OS PONTOS | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Alcalinidade Bicarbonato | Fosfato Total |
| Alcalinidade Total | Índice de Fenóis |
| Alumínio* | Magnésio |
| Amônia | Manganês |
| Arsênio | Merúrio |
| Bário | Níquel |
| Boro | Nitrato |
| Cádmio | Nitrito |
| Cálcio | Nitrogênio Orgânico |
| Chumbo | Óleos e Graxas |
| Cianetos | Oxigênio Dissolvido – OD |
| Cloretos | pH “in loco” |
| Cobre | Potássio |
| Coliformes Fecais | Selênio |
| Coliformes Totais | Sódio |
| Condutividade Elétrica “in loco” | Sólidos Dissolvidos |
| Cor | Sólidos em Suspensão |
| Cromo(III) | Sólidos Totais |
| Cromo(VI) | Surfactantes Aniônicos |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO | Sulfatos |
| Demanda Química de Oxigênio – DQO | Sulfetos |
| Dureza (Cálcio) | Temperatura da Água |
| Dureza (Magnésio) | Temperatura do Ar |
| Estreptococos Fecais | Turbidez |
| Ferro Solúvel | Zinco |

(Fonte: IGAM, 2008).

Tabela 36 - Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias.

| PARÂMETROS COMUNS A TODOS OS PONTOS | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Amônia | Nitrogênio Orgânico |
| Cloretos | Oxigênio Dissolvido |
| Coliformes Fecais | pH "in loco" |
| Condutividade Elétrica "in loco" | Sólidos Dissolvidos |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio | Sólidos em Suspensão |
| Demanda Química de Oxigênio | Sólidos Totais |
| Fosfato Total | Temperatura da Água |
| Nitrato | Temperatura do Ar |
| Nitrito | Turbidez |

(Fonte: IGAM, 2008).

Tabela 37 - Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem em 2007.

| ESTAÇÃO | PARÂMETROS ESPECÍFICOS |
|---------|--|
| BG063 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, DQO, Ensaio ecotoxicológico. |
| BG075 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico. |
| BG077 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico. |
| BG079 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico. |
| BG081 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico. |
| BG083 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico. |
| BG091 | ---- |

9.2 Indicadores ambientais

Segundo o estudo do IGAM (2008), os indicadores ambientais que expressaram a qualidade da água foram: o Índice de Qualidade das Águas (IQA), a Contaminação por Tóxicos (CT) e os Ensaio de Ecotoxicidade.

O Índice de Qualidade das Águas facilita a interpretação geral da condição de qualidade dos corpos d'água. Ele indica o grau de contaminação das águas devido aos materiais orgânicos, fecais, nutrientes e sólidos, que normalmente são indicadores de poluição relacionada a despejos domésticos. Este indicador foi desenvolvido a partir de um estudo realizado em 1970 pela "National Sanitation Foundation" dos Estados

Unidos. Sua criação baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores. Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados, sendo eles: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO5,20), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. A critério de cada profissional foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro.

Para obtenção dos dados de IQA foi utilizada a Equação 5:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i} \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

IQA - Índice de Qualidade de Água, entre 0 e 100;

q_i - qualidade do parâmetro i obtido através de curva média específica de qualidade;

w_i - peso atribuído ao parâmetro em função de sua importância na qualidade, de 0 a 1.

Assim o cálculo do IQA é realizado empregando-se um software desenvolvido pelo CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais). A Tabela 38 traz os níveis de qualidade da água conforme a faixa em que se encontra o valor de IQA.

A contaminação por tóxicos (CT) é avaliada considerando-se nove componentes, a saber: amônia, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cianetos, cobre, cromo hexavalente, índice de fenóis, mercúrio, nitritos e zinco. A Tabela 39 traz o índice de toxicidade conforme a concentração.

Tabela 38 - Níveis de qualidade da água conforme a faixa de valor de IQA.

| NÍVEL DE QUALIDADE | COR | FAIXA |
|--------------------|----------|---------------------|
| Excelente | Azul | $90 < IQA \leq 100$ |
| Bom | Verde | $70 < IQA \leq 90$ |
| Médio | Amarelo | $50 < IQA \leq 70$ |
| Ruim | Laranja | $25 < IQA \leq 50$ |
| Muito ruim | Vermelho | $0 < IQA \leq 25$ |

(Fonte: IGAM, 2008).

Tabela 39 - Índice de Toxicidade conforme a concentração.

| CONTAMINAÇÃO | COR | CONCENTRAÇÃO EM RELAÇÃO À CLASSE DE ENQUADRAMENTO |
|--------------|----------|---|
| Baixa | Verde | $concentração \leq 1,2 * P$ |
| Média | Amarelo | $1,2 * P < concentração \leq 2 * P$ |
| Alta | Vermelho | $concentração > 2 * P$ |

P= Limite de classe definido na Deliberação Normativa COPAM N 10/86. (Fonte: IGAM, 2008)

Com ampla utilização nos países desenvolvidos e em uso em São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, os ensaios de ecotoxicidade complementam a metodologia tradicionalmente adotada por meio de padrões de emissão e de qualidade para controle de poluição das águas. Servem de instrumento a melhor

compreensão e fornecimento de respostas às ações que vêm sendo empreendidas, no sentido de se reduzir à toxicidade do despejo líquido, de interpretar seu efeito sobre o corpo receptor, e, em última instância, promover a melhoria da qualidade ambiental.

Neste sentido, os ensaios de ecotoxicidade consistem na determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes detectados através da resposta de organismos vivos.

Três resultados podem ser observados, Agudo, Crônico e Não Tóxico, na avaliação dos efeitos deletérios sobre os organismos aquáticos. O efeito agudo é caracterizado por uma resposta severa e rápida a um estímulo, a qual se manifesta nos organismos aquáticos em tempos relativamente curtos. O efeito crônico é avaliado em função das alterações na reprodução, ou seja, no número de organismos nascidos expostos as diferentes concentrações amostrais comparados aos organismos expostos à amostra controle (apenas água de cultivo).

Quando da ocorrência de eventos caracterizando efeito agudo ou crônico nas amostras de água coletadas, considera-se resultado positivo, indicando que os respectivos corpos de água que estão sendo avaliados não apresentam condições adequadas para a manutenção da vida aquática (IGAM, 2005).

9.3 Parâmetros de qualidade das águas e Análise das violações

A análise dos principais parâmetros de qualidade das águas foi realizada a partir da influência destes parâmetros nos resultados do

IQA, da contaminação por tóxicos e as suas frequências de violações quanto aos limites da legislação. Considerou-se a evolução espacial e temporal dos parâmetros monitorados, do período avaliado de 2005 a 2008, confrontando-os com os limites estabelecidos na legislação em todas as estações de amostragem na UPGRH GD6, localizado na Bacia do rio Grande.

Para a análise das violações levantou-se o percentual de amostras cujas concentrações violaram em pelo menos 20% do valor padrão da Deliberação Normativa COPAM nº 10 de 1986, considerando a Classe 2 do enquadramento do corpo de água.

9.3.1 Índice de Qualidade das Águas (IQA) e Contaminação por Tóxicos (CT)

A Figura 31 mostra a localização das estações com os valores de IQA, bem como da Contaminação por Tóxicos (CT). as seguintes estações de amostragens pertencentes a bacia do Rio Grande foram utilizadas:

- ✓ BG063 - Ribeirão das Antas;
- ✓ BG075 – Rio Pardo;
- ✓ BG077 - Rio Mogi-Guaçu;
- ✓ BG079 - Ribeirão Ouro Fino;
- ✓ BG081 - Rio Eleutério;
- ✓ BG083 - Rio das Antas e
- ✓ BG091 - Ribeirão Pirapetinga.



Figura 31 - Localização de IQA e CT na bacia do Rio Grande.

9.4 Ensaios Ecotoxicológicos

Os Ensaios Ecotoxicológicos contemplam a determinação de efeitos tóxicos (agudos ou crônicos) ocasionados por um ou por uma mistura de agentes químicos, sendo estes efeitos identificados por respostas fisiológicas

(mortalidade/e ou imobilidade ou alteração na reprodução) dos organismos aquáticos. Assim, estes ensaios mostram os efeitos adversos, a organismos aquáticos padronizados, oriundos da interação das substâncias presentes na amostra avaliada. Na Tabela 40 são apresentados os resultados de toxicidade nas estações monitoradas na quarta campanha de 2007.

Tabela 40 - Ocorrência de Toxicidade nas Estações monitoradas na quarta campanha de 2007.

| ESTAÇÃO | RESULTADO | POSSÍVEL CAUSA |
|---------|------------------------------------|--|
| BG063 | | Grande impacto antrópico sobre o corpo d'água, sendo na BG063 o lançamento de esgoto não tratado de Poços de Caldas não tratado e na BG083 a presença de área de pastagem. |
| BG077 | Ocorrência de toxicidade | |
| BG083 | | |
| BG075 | | |
| BG079 | Não houve ocorrência de toxicidade | ----- |
| BG081 | | |

9.5 Qualidade das Águas Superficiais

Considerando os corpos d'água monitorados nas estações da Unidade de Gestão GD6 foram obtidas violações específicas para cada uma delas de acordo com o padrão de enquadramento Classe 2, estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM nº 10 de 1986. A Tabela 41 apresenta os parâmetros violados das estações nos anos analisados e os padrões de enquadramento para a Classe 2.

A avaliação da evolução do IQA no período de 10 anos (1997 a 2007), indicou que a contaminação por esgotos sanitários em Poços de Caldas tem sido constante, dada as frequentes violações dos parâmetros característicos de contaminação sanitária, tais como oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (matéria orgânica biologicamente degradável), amônia não ionizável e nitrogênio amoniacal total (nutrientes), tendo como consequência um IQA Ruim nos anos de 1997, 1999 e 2003 e IQA Médio em 1998, 2000, 2001, 2002, 2004, 2005 e 2006.

Deste modo, aconselha-se à ação conjunta entre a FEAM, Concessionárias de água e esgoto, Prefeituras Municipais e Ministério Público, com participação do CBH dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, bem como do COPAM e CERH, para priorizar a introdução e otimização dos sistemas de esgotamento sanitário no município de Poços de Caldas.

9.6 Principais Fontes de Poluição

1.1.1. Contaminação por esgoto sanitário

Entre os anos de 1997 e 2007 os parâmetros que tiveram maior número de violações em Minas Gerais foram o fósforo total (57,9%), coliformes termotolerantes (51,5%) e os coliformes totais (46,7%), indicando contaminação dos corpos d'água por descarte de esgoto sanitário, principal fator sobre a qualidade das águas.

9.6.1 Contaminação por atividades industriais e minerárias

Em virtude das ocorrências de chumbo total a CT em 2007 na Unidade de Gestão GD6 foi considerada Média, no Rio Mogi-Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077), no Rio Mogi-Guaçu a jusante da cidade de Jacutinga (BG081) e no Rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083). Essa contaminação pode ser resultante de efluentes de indústrias de automóveis, materiais plásticos sintéticos, produtos inorgânicos, refinarias de petróleo, siderurgia, indústria têxtil e de tratamento de superfícies metálicas e galvanoplastia (IGAM, 2008).

9.6.2 Contaminação por mau uso do solo

É interessante salientar que a qualidade das águas dos municípios de Inconfidentes, Bueno Brandão e Jacutinga sofrem influência dos agrotóxicos usados na cultura da batata, podendo estes serem as possíveis causadoras da contaminação por chumbo total desses corpos d'água.

Assim sendo, aconselha-se, prudência dos CBHs, com auxílio da EMATER e RURALMINAS, para que se evite maiores danos ambientais devido ao uso insustentável do solo notadamente nas regiões citadas.

10 Prognóstico da Demanda dos Recursos Hídricos

Entende-se por demanda hídrica o volume de água solicitada na execução de uma determinada atividade; representando, assim, a vazão de água retirada do manancial. Por sua vez, o consumo hídrico refere-se à parcela da demanda que é efetivamente utilizada, isto é, descontando as perdas na captação e distribuição. A diferença quantitativa entre a demanda e o consumo é denominada de retorno, e corresponde à parcela do volume captado que volta ao manancial, através do sistema de drenagem e/ou sistemas de esgotamento sanitários.

Sabe-se, por sua vez, que os usos dos recursos hídricos são classificados em usos consuntivos e não-consuntivos. Porém, neste trabalho, atentou-se apenas para a quantificação e projeção dos usos consuntivos. Tais usos foram identificados em cada município que compõe a bacia estudada, e divididos entre abastecimento urbano e rural, criação de animais, industrial e irrigação. Para tal, o estudo deu-se em duas fases: primeiramente calculou-se a vazão captada nos últimos 15 anos (1995-2009) destinada a cada classe de uso, e posteriormente estimou-se a demanda nos próximos 20 anos (2010-2030) em três cenários, sendo um tendencial, e dois alternativos, em função dos quais será traçado o plano diretor. A seguir são apresentados os aspectos

metodológicos adotados e os resultados encontrados.

10.1 Metodologia para Estimativa da Demanda Hídrica

10.1.1 Demanda Hídrica nos Últimos 15 Anos na Unidade de Gestão GD6

Pela carência de metodologias consolidadas, o presente trabalho baseou-se em alguns planos diretores já finalizados, como o Plano na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (2004), Plano na Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu (2006) e o Plano na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (2007). No entanto, de maneira geral, a metodologia usada consiste na adequação do estudo realizado pela ONS (2003) nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional (SIN). Neste último, foram estimadas as vazões de captação e retorno entre 1931 a 2001, sendo projetadas até 2010 a partir da elaboração de cenários alternativos. As estimativas contemplaram cinco classes de usos consuntivos, as quais também foram usadas neste trabalho: Abastecimento Urbano, Abastecimento Rural, Criação animal, Irrigação e Abastecimento Industrial.

A adequação da metodologia apresentada pela ONS (2003) à realidade da unidade de gestão se deve à ausência de dados a nível municipal que abrangessem um período de tempo maior. Entre as adequações adotadas listam-se a seguir as premissas, a partir das quais foi desenvolvida toda a análise.

- ✓ Para os municípios, cujas áreas estão integralmente dentro dos limites da Unidade de Gestão GD6, foi estimado o consumo referente às cinco categorias de usuários listadas acima;
- ✓ Para os municípios, cujas áreas estão parcialmente nos limites da unidade de gestão, porém com sede municipal dentro dos limites, foi contabilizado o consumo associado ao abastecimento urbano e industrial. As vazões destinadas ao abastecimento rural, à criação animal e à irrigação foram contabilizadas em função da proporção da área inserida;
- ✓ Para os municípios inseridos parcialmente nos limites da unidade de gestão, porém com sede municipal fora dos limites, foi contabilizada apenas a parcela das vazões destinadas ao abastecimento rural, criação animal e irrigação, correspondente à proporção da área inserida.

Sabe-se das variações que a adoção destas premissas pode conferir diferenças aos resultados finais, no entanto, todas estas considerações foram julgadas razoáveis e garantem à análise condições conservadoras. A seguir são detalhados os pressupostos metodológicos usados na estimativa da demanda por cada categoria de consumo.

Abastecimento Urbano

O abastecimento urbano refere-se ao atendimento da população urbana municipal pela rede geral. Adotou-se que toda a população urbana é atendida integralmente pela rede, a fim de simplificar os cálculos, uma vez que foram

verificados índices de atendimento superiores a 95% em todos os municípios nos últimos anos. Os dados básicos para a estimativa da vazão captada e destinada para o abastecimento urbana foram:

- ✓ População urbana municipal, obtida por meio dos Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e da Contagem da População de 2007;
- ✓ Faixas de consumo per capita apresentadas no estudo da ONS (2003).

Inicialmente, foi determinada a captação per capita média da Unidade de Gestão GD6, tomando como base o volume distribuído para a população urbana segundo os dados fornecidos pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2000, disponível no banco de dados do SIDRA (IBGE, 2010) (Equação 6). Por carência de dados, os valores do município de Ibitiúra de Minas foram considerados equivalentes aos valores observados no município de Albertina; já os valores referentes aos municípios de Senador Amaral e Tocos do Moji foram obtidos do ano de 2006.

$$CP_{GD6} = \frac{VD_{GD6}}{Pop_{GD6}} \quad \text{Equação 6}$$

Onde:

CPGD6 = Captação per capita médio da Unidade de Gestão GD6 [L.hab-1.d-1];

VDGD6 = Volume distribuído na Unidade de Gestão GD6 no ano 2000 [L.d-1];

PopGD6 = População urbana da Unidade de Gestão GD6 atendida pelo sistema público de abastecimento de água [habitantes].

Partindo da população urbana municipal contabilizada nos anos censitários, como mostra a Tabela 42 os municípios foram enquadrados em uma das quatro faixas de consumo apresentadas no estudo da ANA (2003). Estas faixas foram ajustadas para cada ano censitário de acordo com os dados apresentados na pesquisa de saneamento supracitada, a partir dos quais foi calculado um coeficiente de proporcionalidade X, usado em tal ajuste, conforme a Equação 7.

Tabela 42 - Consumo per capita em função da faixa populacional do município.

| Faixa Populacional | Consumo per capita [L.hab-.dia-1] |
|--------------------|--------------------------------------|
| < 10.000 | 300 |
| 10.000 a 100.000 | 350 |
| 100.000 a 500.000 | 400 |

Fonte: ANA (2002) apud ONS (2003). Base de referência no Plano Nacional de Recursos Hídricos.

$$X = \left[\frac{VD_{GD6}}{Pop_{Fx1} + \left(\frac{CP_{Fx2}}{CP_{Fx1}}\right) \cdot (Pop_{Fx2}) + \left(\frac{CP_{Fx3}}{CP_{Fx1}}\right) \cdot (Pop_{Fx3})} \right]^2 \quad \text{Equação 7}$$

Onde:

X = Coeficiente de proporcionalidade [L2.hab-2.d-2];

PopFx1 = População da Unidade de Gestão GD6 pertencente à faixa 1 [habitantes];

PopFx2 = População da Unidade de Gestão GD6 pertencente à faixa 2 [habitantes];

PopFx3 = População da Unidade de Gestão GD6 pertencente à faixa 3 [habitantes];

CPFx1 = Consumo per capita da faixa 1 [L.hab-1.d-1] (Tabela 42);

CPFx2 = Consumo per capita da faixa 2 [L.hab-1.d-1] (Tabela 42);

CPFx3 = Consumo per capita da faixa 1 [L.hab-1.d-1] (Tabela 42).

De posse do coeficiente de proporcionalidade, obteve-se o consumo per capita municipal para cada faixa populacional em cada ano censitário, dado pela Equação 8.

$$CP_{(Fxn)GD6} = \frac{X \left(\frac{CP_{Fxn}}{CP_{Fx1}} \right)}{CP_{GD6}} \quad \text{Equação 8}$$

Onde:

CP(Fxn)(GD6) = Consumo per capita na Unidade de Gestão GD6, na faixa n [L.hab-1.d-1].

Por fim, a estimativa da vazão captada e destinada ao abastecimento urbano municipal, nos últimos anos, se deu a partir da Equação 9 e Equação 10.

$$Q_{urb,M} = Pop_{urb} \cdot CP_{(Fxn)GD6} \cdot 10^{-6} \quad \text{Equação 9}$$

Onde:

Qurb = Vazão de captação para abastecimento urbano no município M [1000 m³.d-1];

Popurb = População urbana municipal [habitantes];

CP(Fxn)GD6 = Consumo per capita da faixa na qual se enquadra o município [L.hab-1.d-1].

$$Q_{urb} = \sum_{M=1}^{24} Q_{urb,M} \quad \text{Equação 10}$$

Onde:

Qurb = Vazão captada para o abastecimento urbano na Unidade de Gestão GD6 [1000m³.d-1];

As vazões efetivamente consumidas no abastecimento urbano foram estimadas

considerando um retorno de 85%, de acordo com a recomendação da NBR 9649 da ABNT, na falta de valores obtidos em campo. As vazões de retorno e consumo foram então obtidas, por meio das Equação 11 e Equação 12, respectivamente.

$$Q_{urb,r} = Q_{urb} \cdot kr_{urb} \quad \text{Equação 11}$$

$$Q_{urb,c} = Q_{urb} - Q_{urb,r} \quad \text{Equação 12}$$

Onde:

$Q_{urb,r}$ = Vazão de retorno do abastecimento urbano [1000 m³.d-1];

kr_{urb} = Coeficiente de retorno do abastecimento urbano [adimensional];

$Q_{urb,c}$ = Vazão de consumo do abastecimento urbano [1000 m³.d-1].

Abastecimento Rural

Para o cálculo das vazões retiradas para abastecimento rural foi utilizada a metodologia proposta no estudo da ONS (2003), cotando com algumas adequações. Foi considerado que a população rural não recebe atendimento da rede pública de abastecimento. Os dados utilizados para estimar a vazão de abastecimento rural foram as populações total e rural, obtidas por meio dos censos demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e da contagem da população de 2007. Utilizaram-se também dados de volume de água distribuído em cada município, obtidos por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2000. Todas as consultas foram realizadas no banco de dados SIDRA (IBGE, 2010). Os coeficientes de retirada rural per capita utilizados foram propostos pela ANA (2003) apud ONS (2003), sendo que para o estado de Minas Gerais, o valor adotado é de 125 L.hab-1.d-1. Assim, a estimativa da vazão de retirada para abastecimento rural foi feita por meio da Equação 13 e Equação 14.

$$Q_{rur,M} = Pop_{rur} \cdot CP_{rur} \cdot 10^{-6} \quad \text{Equação 13}$$

Onde:

$Q_{rur,M}$ = Vazão de captação para abastecimento rural no município M [1000 m³.d-1];

Pop_{rur} = População rural do município, não atendida pela rede geral [habitantes];

CP_{rur} = Vazão rural per capita para o Estado de Minas Gerais [L.hab-1.dia-1].

$$Q_{rur} = \sum_{M=1}^{24} Q_{rur,M} \cdot P_{municipal} \quad \text{Equação 14}$$

Onde:

Q_{rur} = Vazão captada para o abastecimento rural na Unidade de Gestão GD6 [1000 m³.d-1];

$P_{municipal}$ = Proporção espacial do município dentro dos limites da unidade de gestão;

Considerando-se a inexistência de rede coletora de esgoto doméstico na zona rural, as vazões de retorno passam a ocorrer por meio do reabastecimento do lençol freático e, conseqüentemente, escoamento subterrâneo. Assim, foi adotado um valor para o coeficiente de retorno de 0,5, que foi o mesmo utilizado na metodologia proposta pela ONS (2003). Deste modo, as vazões de retorno e de consumo foram obtidas por meio da Equação 15 e Equação 16.

$$Q_{rur,r} = Q_{rur} \cdot kr_{rur} \quad \text{Equação 15}$$

$$Q_{rur,c} = Q_{rur} - Q_{rur,r} \quad \text{Equação 16}$$

Onde:

$Q_{rur,r}$ = Vazão de retorno do abastecimento rural [1000 m³.d-1];

kr_{rur} = Coeficiente de retorno do abastecimento rural [adimensional];

$Q_{rur,c}$ = Vazão de consumo do abastecimento rural [1000 m³.d-1].

Criação Animal

A estimativa das vazões captadas para a criação animal baseou-se em duas fontes de dados: o efetivo de rebanhos em cada município, obtido da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) disponível em IBGE (2010), e o consumo per capita por espécie animal, proposta na Tabela 43 e obtida dos estudos da ONS (2003).

Tabela 43 - Coeficientes de retirada per capita por espécie.

| Espécie | Vazão retirada [L.animal-1.d-1] |
|----------|---------------------------------|
| Bovino | 50 |
| Suíno | 12,5 |
| Bubalino | 50 |
| Equino | 50 |
| Asinino | 50 |
| Muar | 50 |
| Ovino | 10 |
| Caprino | 10 |
| Aves | 0,36 |

A estimativa da vazão retirada municipal destinada para criação animal, por município, foi feita pela Equação 17 e Equação 18. Considerando-se a inexistência de informações que permitam embasar uma metodologia consistente para estimar o coeficiente de retorno para o abastecimento animal, foi adotado um valor de 0,2, que foi o mesmo utilizado na metodologia proposta pela ONS (2003). Assim, as vazões de retorno e consumo foram obtidas pela Equação 19 e Equação 20. Considerando que os rebanhos encontram-se homoganeamente espalhados na área dos municípios, com a proporção da área municipal dentro dos limites da unidade de gestão, pode-se calcular as respectivas vazões de captação, retorno e consumo para a Unidade de Gestão GD6.

$$Q_{a,M} = \sum [Rb_{(esp.anim)} \cdot q_{(esp.anim)}] 10^{-6} \quad \text{Equação 17}$$

Onde:

$Q_{a,M}$ = Vazão de captação para criação de animais no município M [1000 m³.d-1];

$Rb(esp.anim)$ = Rebanho do município para cada espécie animal [animal];

$q(esp.anim)$ = Vazão per capita por espécie animal [L.animal-1.d-1].

$$Q_a = \sum_{M=1}^{24} Q_{a,M} \cdot P_{municipal} \quad \text{Equação 18}$$

Onde: Q_{rur} = Vazão captada para a criação de animais na unidade de gestão GD6 [1000 m³.d-1];

$P_{municipal}$ = Proporção espacial do município dentro dos limites da unidade de gestão;

$$Q_{a,r} = Q_a \cdot k_{r_{animal}} \quad \text{Equação 19}$$

$$Q_{a,c} = Q_a - Q_{a,r} \quad \text{Equação 20}$$

Onde:

$Q_{a,r}$ = Vazão de retorno da criação animal [1000 m³.d-1];

k_{ra} = Coeficiente de retorno da criação animal [adimensional];

$Q_{a,c}$ = Vazão de consumo da criação animal [1000 m³.d-1].

Irrigação

De maneira geral, a demanda hídrica da irrigação foi obtida do balanço hídrico simplificado, em função da área plantada anual de cada cultura em cada município (Equação 21). Assim, considerando que as culturas se distribuem homoganeamente na área municipal, pode-se estimar a demanda na unidade de gestão, a partir da proporção do município que se encontra dentro dos limites da unidade (Equação 22).

Esta estimativa resultou na vazão que deveria ser captada para atender aquela determinada

situação. A seguir são detalhadas as etapas constituintes deste cálculo.

$$Q_{irrig,M} = \sum_{c=1}^{10} Ap_c \cdot \left(\sum_{m=1}^{12} (Pef_m - ETrc_m) \cdot \frac{\alpha \cdot 0,01}{\epsilon \cdot d} \right) \quad \text{Equação 21}$$

Onde:

$Q_{irrig,M}$ = Vazão de captação para irrigação no município M [1000 m³.d-1];

Ap_c = Área plantada da cultura c [hectares];

Pef_m = Precipitação efetiva no mês m [mm/mês];

$ETrc_m$ = Evapotranspiração real da cultura no mês m [mm/mês];

α = Fator de práticas agrícolas [adimensional];

ϵ = Eficiência no método de irrigação utilizado [adimensional];

d = número de dias no mês m [dias];

Q_{irrig} = Vazão captada para irrigação na Unidade de Gestão GD6 [1000 m³.d-1];

$P_{municipal}$ = Proporção espacial do município dentro dos limites da unidade de gestão;

Abastecimento Industrial

Os dados utilizados na estimativa das vazões destinadas ao abastecimento industrial foram obtidos da Fundação João Pinheiro (2009), e pela Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE (2009). A partir do Valor de Produção Industrial de Minas Gerais – isto é, o quanto cada classe de indústria produziu naquele respectivo ano – e o Valor Adicionado pela Indústria de Minas Gerais – isto é, o quanto o setor industrial contribuiu para o PIB estadual naquele respectivo ano – foi possível estabelecer a proporção mostrada na Equação 23. Embora o período de análise seja entre os anos de 1995 a 2009, encontram-se nestes bancos de dados apenas valores entre 1996 e 2007, sendo todos expressos no ano base de 2002. Os anos não contemplados, ou seja, 1995, 2008 e 2009, tiveram seus valores estimados a partir de tendências e taxas de crescimento estaduais obtidas da literatura.

$$VP_{(ind,munic)} = \frac{VP_{(ind,MG)}}{VA_{MG}} \cdot VA_{munic} \quad \text{Equação 23}$$

Onde:

$VP_{(ind,munic)}$ = Valor da produção de cada classe de indústria, por município [R\$];

$VP_{(ind,MG)}$ = Valor da produção de cada classe de indústria, para Minas Gerais [R\$];

VA_{munic} = Valor Adicionado pela Indústria para cada município [R\$];

O fator α busca incorporar o fato de existirem variações anuais das práticas agrícolas decorrentes da alternância entre épocas de plantio e colheita e da quantidade de safras, o que reduziria a quantidade real de água em decorrência de paralisações na irrigação. Geralmente utiliza-se um fator equivalente a 0,75. Por sua vez, o fator ϵ representa o quanto realmente foi irrigado o sistema, uma vez que a distribuição não uniforme da água normalmente produz perdas por drenagem num ponto, e armazenamento insuficiente em outros. Na literatura encontram-se tabelas com recomendações que podem ser consideradas satisfatórias para bons projetos de irrigação. De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, disponibilizado pelo IBGE, a irrigação por aspersão convencional é típica na região, o que justificou a utilização de um fator de eficiência de 0,75.

$$Q_{irrig} = \sum_{M=1}^{24} Q_{irrig,M} \cdot P_{municipal} \quad \text{Equação 22}$$

Onde:

VAMG = Valor Adicionado pela Indústria para o estado de Minas Gerais [R\$].

$$Q_{ind,M} = \sum \frac{(VP_{ind} \cdot FC) \cdot V_{retirada}}{365000} \quad \text{Equação 24}$$

Onde:

Q_{ind} = Vazão de captação para abastecimento industrial no município M [1000 m³.d-1];

VP_{ind} = Valor da produção de cada tipo de indústria [R\$];

$V_{retirada}$ = Volume captado por unidade monetária produzida [m³.US\$-1];

FC = Fator de conversão monetária [R\$.US\$-1].

A estimativa da vazão de captação para o setor industrial em cada município é dada pelo somatório das vazões demandadas por cada classe de indústria (Equação 24). Vale lembrar que a vazão de captação para o setor foi contabilizada apenas para os municípios cuja sede municipal está inserida na unidade de gestão. Dados da Tabela 44.

Tabela 44 - Parâmetros utilizados na estimativa das vazões de captação e retorno para o abastecimento industrial.

| CLASSES DAS INDÚSTRIAS | CAPTAÇÃO/PRODUÇÃO [m3.US\$-1] | RETORNO/PRODUÇÃO [m3.US\$-1] |
|---|----------------------------------|---------------------------------|
| Extrativa animal | 0,13233 | 0,10586 |
| Produtos alimentares | 0,02708 | 0,02166 |
| Bebidas | 0,00998 | 0,0087 |
| Fumo | 0,00564 | 0,00451 |
| Têxtil | 0,03064 | 0,02451 |
| Vestuários, Calçados e Artefatos de Tecidos | 0,03052 | 0,02442 |
| Couros e Peles, Artefatos para Viagens | 0,01474 | 0,01179 |
| Madeira | 0,05039 | 0,04031 |
| Papel e Papelão | 0,08545 | 0,06836 |
| Editorial e Gráfica | 0,00001 | 0,00001 |
| Química | 0,02304 | 0,01843 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 0,00560 | 0,00448 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 0,00753 | 0,00602 |
| Borracha | 0,00134 | 0,00107 |
| Produtos de Matérias Plásticas | 0,00023 | 0,00018 |
| Transformação de não metálicos | 0,00492 | 0,00394 |
| Metalurgia | 0,01013 | 0,00811 |
| Mecânica | 0,01132 | 0,00905 |
| Material Elétrico de Comunicações | 0,00001 | 0,00001 |
| Material de Transporte | 0,00551 | 0,0044 |
| Mobiliário | 0,12274 | 0,09838 |
| Genérica | 0,02713 | 0,02176 |

Devido à ausência de dados, para a estimativa as vazões de demanda industrial para os anos de 2008 e 2009, foram utilizadas as taxas de crescimento do valor adicionado do setor industrial, encontradas no banco de dados da Fundação João Pinheiro (2009), e que se referem ao 4º trimestre dos respectivos anos. Tais taxas foram de (+3,4%) e (-10,7%), respectivamente. A vazão do ano de 1995 foi estimada através de uma taxa obtida pela relação entre a diferença das vazões de cada município no período de 1996 a 1999. Para a estimativa na unidade de gestão foi utilizada a Equação 25.

$$Q_{ind} = \sum_{M=1}^{24} Q_{ind,M} \quad \text{Equação 25}$$

Onde:

Q_{ind} = Vazão captada para o abastecimento industrial na Unidade de Gestão GD6 [1000 m³.d-1];

A vazão de retorno do abastecimento industrial foi estimada através da Equação 26 seguinte e a partir dos dados apresentados na Tabela 44, acima.

$$Q_{ind,r} = \sum \frac{(VP_{ind} \cdot F_c) \cdot V_r}{365000} \quad \text{Equação 26}$$

Onde:

$Q_{ind,r}$ = Vazão de retorno do abastecimento industrial [1000 m³.d-1];

VP_{ind} = Valor da produção do produto [R\$];

V_r = Volume de efluente por unidade monetária produzida [m³.US\$-1];

FC = Fator de conversão monetária [R\$.US\$-1].

Por fim, as vazões de consumo foram obtidas pela Equação 27.

$$Q_{ind,c} = Q_{ind} - Q_{ind,r} \quad \text{Equação 27}$$

Onde: $Q_{ind,c}$ = Vazão consumida no abastecimento industrial [1000 m³.d-1].

10.1.2 Demanda Hídrica nos Próximos 20 Anos na Unidade de Gestão GD6

Esta seção dedica-se a apresentar a metodologia utilizada na construção dos cenários que ilustram a futura demanda de água na região. Não se pretendeu por meio desta cenarização fornecer probabilidades ou garantia da ocorrência de determinados eventos. Apenas buscou-se desenhar o possível comportamento da demanda hídrica superficial na bacia para próximos anos, tendo como base algumas variáveis, que interferem direta ou indiretamente no consumo de água nas cinco classes de uso analisadas até então, e os limites de outorga determinados pela vazão de referência Q7,10. Para tal foram desenhados três cenários: Tendencial, Alta Demanda e Baixa Demanda. O ano de 2009 foi considerado como base para todos os cálculos e a projeção foi feita até o ano de 2030, considerando os quinquênios, 2010, 2015, 2020, 2025 e 2030.

O cenário tendencial consiste num horizonte de demanda provável, considerando que a região não sofra grandes mudanças nos próximos anos. Este cenário foi elaborado a partir de variáveis demográficas, econômicas, ou simplesmente a partir do ajuste de linhas tendenciais sobre a vazão captada nos últimos quinze anos para cada classe de uso. Para os valores de consumo e retorno, foram mantidas as percentuais usados até aqui.

Por sua vez, a construção de cenários alternativos para a bacia deu-se através da determinação de hipóteses sobre as variáveis que influenciam a futura demanda hídrica. Como exemplo de variáveis, tem-se o crescimento demográfico, as características econômicas e o comportamento geral da economia, o investimento em tecnologias gerando a melhoria da gestão dos recursos hídricos, o aumento na eficiência dos processos produtivos, as mudanças nos hábitos de consumo da população, entre outros.

O cenário de alta demanda é caracterizado pelo aumento na demanda de água para os anos

de 2010 a 2030, com relação ao cenário tendencial. Considerou-se que o aumento da demanda de água relaciona-se ao maior desenvolvimento econômico da região em questão. Isso pode ser observado nos diferentes tipos de classes de uso, como por exemplo, no abastecimento urbano, que passa a consumir maiores quantidades de água, devido à melhoria nas condições econômicas da população ou no setor industrial, que necessita de uma demanda maior de água conforme aumenta sua produtividade. Já o cenário de baixa demanda, foi definido como um cenário de menor demanda em relação ao cenário tendencial e, portanto, de menor desenvolvimento econômico. Abaixo estão descritas as características e os detalhes de elaboração de cada um dos cenários criados para a projeção da demanda hídrica na bacia por classe de uso.

Abastecimento Urbano

Na projeção da demanda de água que será destinada ao abastecimento urbano, mantiveram-se as seguintes premissas: toda população urbana municipal é atendida pela rede geral (no seu uso domiciliar, comercial e público); e apenas os municípios com sede dentro dos limites da bacia foram considerados neste prognóstico.

O cálculo da vazão de captação seguiu a metodologia do ONS (2003), aplicada para os anos anteriores, sendo que o crescimento da população urbana e do PIB de cada município foram as variáveis usadas nas projeções.

As linhas de tendência do crescimento populacional foram obtidas a partir dos dados demográficos referentes aos anos de 1991, 2000 e 2007. Desta forma, para cada um dos municípios, cujas sedes encontram-se dentro dos limites da unidade de gestão, foi determinada a equação que rege a tendência de crescimento populacional, a partir da qual foi possível determinar a população para os anos de 2008, 2009 e para os quinquênios 2010, 2015, 2020, 2025 e 2030. A população urbana total na unidade de gestão foi obtida através da soma das tendências de cada município.

A partir da população obtida para os anos futuros, aplicou-se a metodologia utilizada no estudo do ONS (2003), já descrita anteriormente, e determinou-se a demanda de água futura para o cenário tendencial. Nesta classe de uso, considerou-se que o aumento ou a diminuição da demanda de água estão ligados direta e exclusivamente ao aumento populacional de cada município. Ressalta-se ainda que, neste cenário, não foi alterado os valores do retirada per capita de água por habitante, mantendo-se em 300L/hab.dia para cidades com menos de 10.000 habitantes, 350L/hab.dia para cidades entre 10.000 e 100.000 habitantes e 400L/hab.dia para cidades entre 100.000 e 500.000 habitantes.

Por sua vez, na construção dos cenários alternativos, a variável utilizada foi o PIB municipal. A partir do gráfico (Figura 32), determinou-se uma linha de tendência de crescimento, que foi adotada para os outros municípios.

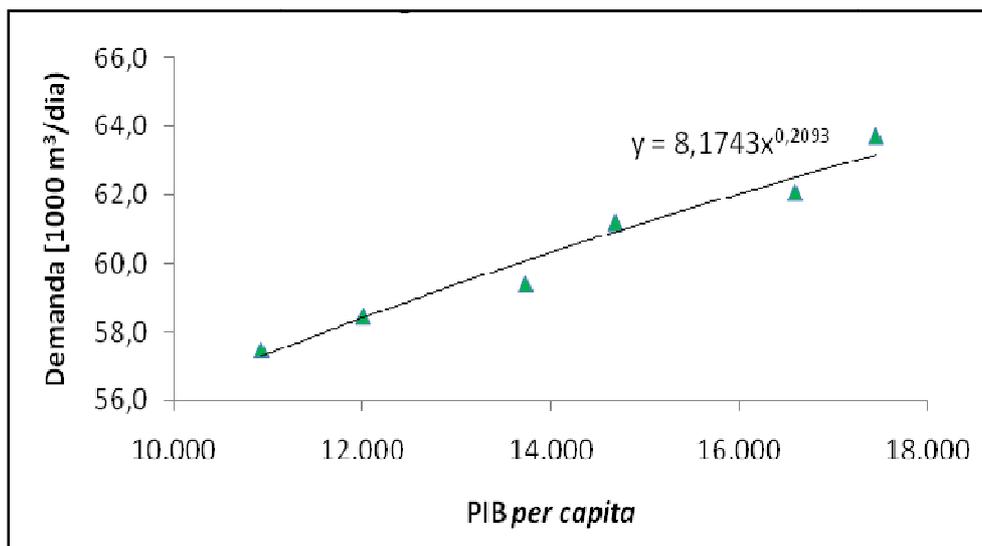


Figura 32 - Relação entre o PIB per capita e a demanda hídrica do município de Poços de Caldas (MG).

Com estas considerações, as taxas de crescimento estimadas para o PIB nacional foram associadas ao PIB municipal. Estas taxas referem-se a determinados cenários de desenvolvimento, e que estão disponíveis no estudo do MACROPLAN (2008). Tal estudo consiste no prognóstico econômico do Brasil entre os anos de 2008 e 2014, no qual são projetados quatro cenários distintos, determinados por fatores que variam de acordo com algumas características econômicas, como

taxa de crescimento do PIB no Brasil, taxa de câmbio, relação dívida/PIB, fator risco-Brasil, taxas de investimento, entre outros.

Como o cenário de alta demanda é caracterizado por um alto desenvolvimento, utilizaram-se as taxas de crescimento do PIB correspondentes ao cenário denominado no estudo como “Salto para o Futuro”. As taxas definidas pelo estudo da MACROPLAN estão apresentadas na Tabela 45.

Tabela 45 - Taxa de crescimento do PIB no Brasil – “Salto para o Futuro”.

| ANO | 2007 | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 |
|--------|------|------|------|------|------|
| % a.a. | 5,4 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 |

Fonte: MACROPLAN, 2008

Como a projeção de demanda estende-se, neste trabalho, até o ano de 2030, foram estimadas, através do ajuste de uma tendência, as taxas para os anos futuros obtendo-se valores para todos os anos da projeção até 2030. Considerando

que no Plano Diretor são apresentados em períodos quinquenais, calculou-se uma média das taxas encontradas para um mesmo período, como apresenta a Tabela 46.

Tabela 46 - Projeção e média do crescimento da taxa do PIB no Brasil.

| ANO | TAXA (% a.a.) | MÉDIA |
|------|---------------|-------|
| 2008 | 5,0 | - |
| 2009 | 5,5 | - |
| 2010 | 5,5 | - |
| 2011 | 5,9 | |
| 2012 | 6,0 | |
| 2013 | 6,2 | 6,2 |
| 2014 | 6,5 | |
| 2015 | 6,6 | |
| 2016 | 6,8 | |
| 2017 | 7,0 | |
| 2018 | 7,2 | 7,2 |
| 2019 | 7,4 | |
| 2020 | 7,5 | |
| 2021 | 7,7 | |
| 2022 | 7,9 | |
| 2023 | 8,1 | 8,1 |
| 2024 | 8,3 | |
| 2025 | 8,5 | |
| 2026 | 8,7 | |
| 2027 | 8,8 | |
| 2028 | 9,0 | 9,0 |
| 2029 | 9,2 | |
| 2030 | 9,4 | |

A partir das respectivas médias apresentadas na tabela acima, determinou-se o valor do PIB per capita de Poços de Caldas para os demais anos, e a partir da equação apresentada na Figura 32,

calculou-se então a futura demanda de água do município, cujos resultados são apresentados na Tabela 47 abaixo.

Tabela 47 - Demanda de água em função do PIB per capita do município de Poços de Caldas.

| ANO | 2009 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PIB per capita (R\$) | 20379,0 | 21500,0 | 29045,0 | 41119,0 | 60697,0 | 93390,0 |
| Demanda (1000 m ³ /dia) | 65,22 | 65,95 | 70,24 | 75,54 | 81,95 | 89,69 |

A partir dos valores de demanda obtidos, calcularam-se as taxas de crescimento da demanda nos horizontes de projeção (2009-2030), conforme mostra a Tabela 48. Estas taxas foram

aplicadas aos municípios da unidade de gestão. A demanda hídrica total foi determinada pela soma da demanda de cada município.

Tabela 48 - Taxa de crescimento da demanda de água nos municípios da Unidade de Gestão GD6 - Cenário de Alta demanda.

| ANO | 2009 - 2010 | 2010 - 2015 | 2015 - 2020 | 2020 - 2025 | 2025 - 2030 |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Taxa | 1,13% | 6,50% | 7,55% | 8,49% | 9,44% |

Quanto ao cenário de baixa demanda procedeu-se da mesma forma, sendo as taxas de variação do PIB nacional, aquelas disponibilizadas

no cenário “Baleia Encaçada”, segundo o estudo da MACROPLAN (2008), como apresenta a Tabela 49.

Tabela 49 - Taxa de crescimento do PIB no Brasil – “Baleia encaçada”.

| ANO | 2007 | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 |
|--------|------|------|------|------|------|
| % a.a. | 5,4 | 4,0 | 4,0 | 2,5 | 2,5 |

Fonte: MACROPLAN, 2008

Abastecimento Rural

A projeção da demanda hídrica para esta classe de uso utilizou para a elaboração do cenário tendencial, o mesmo raciocínio apresentado no item acima, mantendo-se a premissa de que a população rural se distribui homoganeamente no território do município, e ainda que a taxa de retirada é de 125,0 L.d-1.hab-1. Em alguns casos não foi observado uma uniformidade na tendência populacional nos últimos anos, o que incentivou a escolha de dois anos para traçar a tendência.

Para o abastecimento rural não foram projetados os cenários de alta e baixa demanda, pois sendo sua contribuição muito pequena em toda a unidade de gestão, estima-se que sua variação futura não contribuirá significativamente na demanda futura da unidade de gestão.

Criação de Animais

Por conta da baixa contribuição que esta classe de uso corresponde à demanda na unidade

de gestão, optou-se por ajustar apenas uma curva de tendência para cada município, e com as equações resultantes foram determinadas as vazões de retirada para os anos futuros. No entanto, por este mesmo motivo não foram desenhados cenários alternativos para esta classe de uso.

Irrigação

O prognóstico da demanda hídrica associada a esta classe de uso é difícil por conta da grande variação dos resultados observada nos últimos anos, tanto a nível do município como da unidade de gestão, tornando inviável o ajuste simples de curvas tendenciais. Desta forma, julgou-se conservador traçar a tendência e os cenários alternativos a partir do ano de 2009 e baseando-se na contribuição de cada município na variação da vazão captada na unidade de gestão que é destinada à irrigação (Equação 28).

$$Contrib_{.M} = \left(\frac{Q_{irrig,M,n} - Q_{irrig,M,n-1}}{Q_{irrig,n} - Q_{irrig,n-1}} \right) 100$$

Equação 28

Onde:

Contrib.M = Contribuição do município M na variação da vazão captada para irrigação na unidade de gestão GD6, entre os anos n e n-1;

Qirrig,M,n = Vazão captada para irrigação no município M no ano n [1000 m³.d-1];

Qirrig,M,n-1 = Vazão captada para irrigação no município M no ano n-1 [1000 m³.d-1];

Qirrig,n = Vazão captada para irrigação na unidade de gestão no ano n [1000 m³.d-1];

Qirrig,n-1 = Vazão captada para irrigação na unidade de gestão no ano n-1 [1000 m³.d-1];

Para exemplificar, considere os valores referentes ao município de Albertina e à Unidade de Gestão GD6, apresentados na Tabela 50. Através da Equação 28 pode-se calcular a contribuição de Albertina na variação de demanda hídrica na unidade de gestão entre o ano 1995 e 1996 (Tabela 51). O resultado sugere que o município foi responsável pela variação de (-0,08%) da demanda hídrica na bacia.

$$Contrib_{Albertina} = \left(\frac{0,010 - 0,018}{43,212 - 33,137} \right) \cdot 100$$

$$Contrib_{Albertina} = -0,08\%$$

Tabela 50 - Vazões de captação para irrigação no município de Albertina e na Unidade de Gestão GD6.

| ANO | ALBERTINA [1000 m3/dia] | UNIDADE DE GESTÃO GD6 [1000 m3/dia] |
|------|----------------------------|--|
| 1995 | 0,018 | 33,137 |
| 1996 | 0,01 | 43,212 |
| 1997 | 0,016 | 116,781 |
| 1998 | 1,767 | 42,332 |
| 1999 | 0,021 | 66,198 |
| 2000 | 0,077 | 82,733 |
| 2001 | 0,521 | 47,613 |
| 2002 | 0,059 | 96,593 |
| 2003 | 0,108 | 19,259 |
| 2004 | 0,179 | 30,582 |
| 2005 | 0,142 | 23,343 |
| 2006 | 0,02 | 42,536 |
| 2007 | 0,01 | 12,504 |
| 2008 | 0,01 | 5,963 |

Tabela 51 - Contribuição do município de Albertina.

| ANO | TAXA DE CONTRIBUIÇÃO |
|-------------|----------------------|
| 1995 – 1996 | -0,08% |
| 1996 – 1997 | 0,01% |
| 1997 – 1998 | -2,35% |
| 1998 – 1999 | -7,32% |
| 1999 – 2000 | 0,34% |
| 2000 – 2001 | -1,26% |
| 2001 – 2002 | -0,94% |
| 2002 – 2003 | -0,06% |
| 2003 – 2004 | 0,63% |
| 2004 – 2005 | 0,52% |
| 2005 – 2006 | -0,64% |
| 2006 – 2007 | 0,03% |
| 2007 – 2008 | 0,00% |
| Média | -0,86% |

Logo os cenários foram construídos adotando o seguinte:

- ✓ A média das variações (no caso de Albertina, este valor seria -0,86%) para o cenário tendencial, isto é, considerando que a partir de 2009 a demanda hídrica de Albertina destinada à irrigação seria incrementada a uma taxa de -0,86% ao ano.
- ✓ A média apenas das taxas positivas de cada município, ou seja, aquelas que indicaram que houve um aumento na demanda hídrica para este tipo de classe de uso, para o cenário de alta demanda;
- ✓ A média das taxas negativas, representando que houve uma queda da quantidade de água demanda, para o cenário de baixa demanda.

Este procedimento foi aplicado a cada um dos municípios pertencentes ao GD6 e a demanda total da bacia foi determinada pela soma das demandas de cada município. Alguns municípios chegaram a apresentar o valor de demanda para irrigação igual a zero. Isto pode ser explicado pelo fato de ter se considerado apenas culturas em áreas expressivas como determinantes nos valores

de demanda hídrica. Porém há culturas menos expressivas na região que são irrigadas e que não são consideradas nos levantamentos do IBGE, como as hortaliças. Nestes casos, adotou-se o valor de 10 m³/dia como valor mínimo de demanda de água.

Abastecimento Industrial

O cenário tendencial para este tipo de classe de uso foi desenhado a partir da tendência verificada entre 2000 e 2009 em cada município. A escolha deste intervalo permite uniformizar a taxa de crescimento entre o valor adicionado de cada município e a demanda hídrica evitando grandes variações e proporcionando resultados mais sensatos nos anos futuros. A demanda total da Unidade de Gestão GD6 foi determinada pela soma das tendências de cada município.

O cenário de alta e baixa demanda foi determinado de maneira similar ao abastecimento urbano, porém aqui, foi utilizado como variável, o valor adicionado dos anos de 1999 a 2007 ao invés do PIB per capita, a partir da constatação de que

todos os municípios apresentam uma relação entre o valor adicionado e a demanda hídrica. Assim, elaboraram-se gráficos por município indicando essa relação e, por fim, traçou-se uma linha de tendência. Esta tendência, definida por uma equação, foi o que determinou os valores das demandas para os anos futuros da projeção. As taxas utilizadas na projeção dos valores adicionados até o ano de 2030 foram as mesmas retiradas do plano elaborado pela MACROPLAN (2008), apresentadas na Tabela 47 e na Tabela 48.

Por fim, a Tabela 52 seguinte resume os pressupostos metodológicos utilizados na

cenarização da demanda hídrica na Unidade de Gestão GD6.

10.1.3 Resultados Gerais

Ao estimar a evolução da demanda hídrica na Unidade de Gestão GD6 entre 1995 e 2030, foram elaborados gráficos que ilustram a tendência deste parâmetro e o possível desvio para cenários alternativos, em função do comportamento de outras variáveis. Nesta seção apresentam-se os resultados gerais do prognóstico, isto é, para cada classe de uso e para a unidade de gestão como um todo.

Tabela 52 - Resumo das metodologias de cenarização.

| CLASSE DE USO | CENÁRIO DE ALTA DEMANDA | CENÁRIO TENDENCIAL | CENÁRIO DE BAIXA DEMANDA |
|---------------------------------|--|--|---|
| Abastecimento Urbano | - Relação entre o PIB <i>per capita</i> e a demanda hídrica. - Taxas da MACROPLAN (2008) do cenário “Um Salto para o Futuro”. | - Projeção da população. - Aplicação da metodologia utilizada pelo ONS. | - Relação entre o PIB <i>per capita</i> e a demanda hídrica. - Taxas da MACROPLAN (2008) do cenário “Balheia Encalhada”. |
| Abastecimento Rural | - Projeção da população. - Aplicação da metodologia utilizada pelo ONS. | - Projeção da população. - Aplicação da metodologia utilizada pelo ONS. | - Projeção da população. - Aplicação da metodologia utilizada pelo ONS. |
| Criação de Animais | - Tendência da vazão de captação. | - Tendência da vazão de captação. | - Tendência da vazão de captação. |
| Irrigação | - Contribuição relativa por município. - Média das taxas positivas de contribuição. | - Contribuição relativa por município. - Média das taxas de contribuição. | - Contribuição relativa por município. - Média das taxas negativas de contribuição. |
| Abastecimento Industrial | - Relação entre o Valor Adicionado e a demanda hídrica. - Taxas da MACROPLAN (2008) do cenário “Um Salto para o Futuro”. | - Tendência da vazão de captação. | - Relação entre o Valor Adicionado e a demanda hídrica. - Taxas da MACROPLAN (2008) do cenário “Balheia Encalhada”. |

10.1.4 Demanda Hídrica nos Próximos 20 Anos por Classe de Uso

Abastecimento Urbano

A demanda hídrica destinada ao abastecimento urbano acusou um crescimento brando desde 1995, ou seja, sem grandes oscilações em todos os cenários (Figura 33). Em 2009, a unidade de gestão registrou a captação de

1,45 m³/s para abastecer as sedes municipais, com um retorno 85%, isto é, 1,23 m³/s.

Num cenário tendencial, uma vez que a demanda estava em função do crescimento logarítmico da população, observou-se uma tendência a estabilizar, acusando, porém, uma

variação de 50% ao longo de todo o período analisado, ou 1,43% ao ano. Num cenário de alta demanda este crescimento foi estimado em 2,11% ao ano, podendo chegar a valores próximos a 2,00 m³/s. Por sua vez, no cenário de baixa demanda, ao chegar a valores de 1,66 m³/s, observou-se um incremento de 1,26% ao ano.

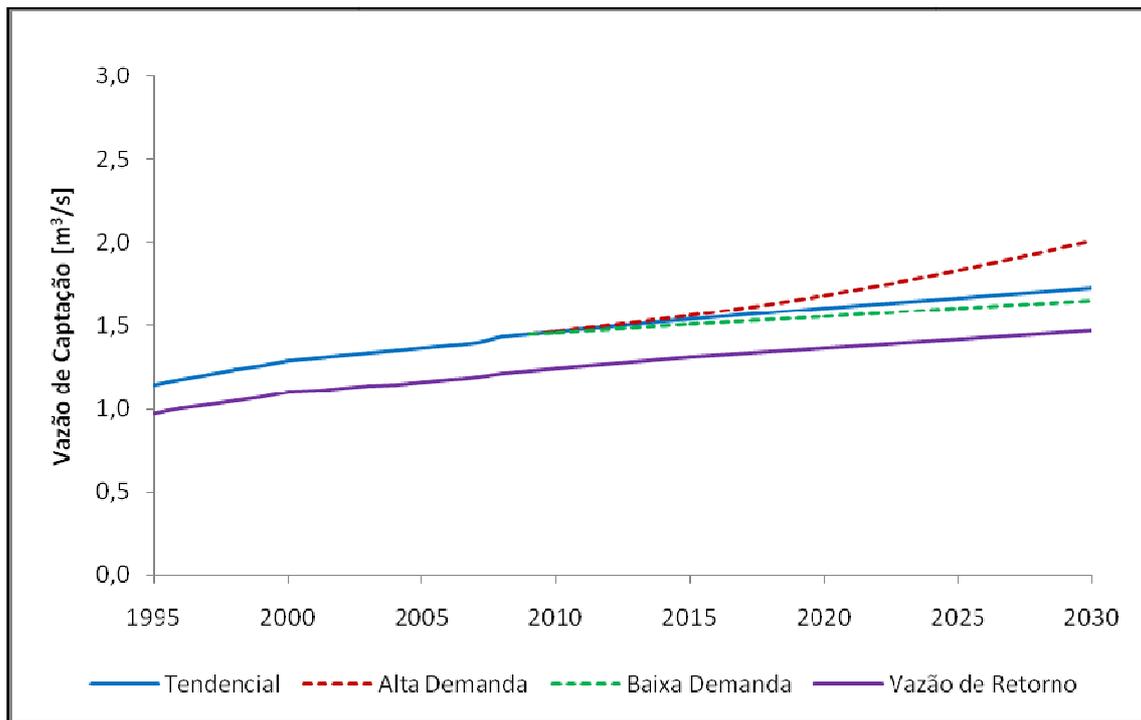


Figura 33 - Evolução da vazão de captação para o abastecimento urbano.

Abastecimento Rural

A demanda hídrica destinada a esta classe de uso, não ultrapassa 3% em todo o período analisado, sinalizando uma leve tendência de diminuição, como pode ser visto na Figura 34 seguinte. O único cenário desenhado foi o

tendencial, baseando-se apenas na tendência da população rural observada nas últimas décadas.

O constante fluxo migratório do campo para a cidade justifica a redução observada: de 1995 e 2010, a redução da demanda hídrica foi de 42%, e um incremento de cerca de -1,20% ao ano.

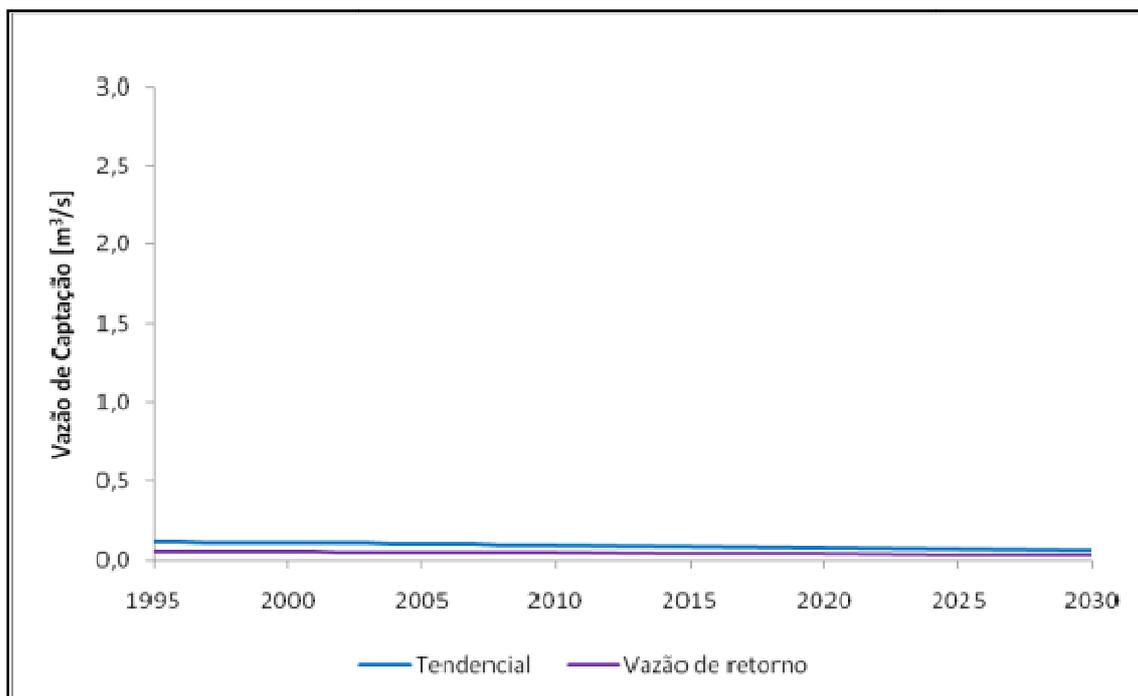


Figura 34 - Evolução da vazão de captação para o abastecimento rural.

Criação de Animais

A criação de animais também se associa a pequenas contribuições à demanda hídrica da unidade de gestão – cerca de 6% – o que justificou a adoção de apenas um cenário tendencial (Figura 35). Observou-se que um crescimento modesto no período, de 1,59% ao ano. Incentivos à pecuária implicariam em alterações deste perfil, mas, estima-se que ainda se apresente em ordens menores aos valores das outras classes de uso.

Irrigação

De acordo com os dados obtidos das Pesquisas de Produção Agrícola nos municípios que compõem a unidade de gestão, calcula-se que no ano de 2008, cerca de 90 mil hectares era destinado à algum cultivo, sendo 50 mil destinados a lavouras permanentes e 40 mil destinados a lavouras temporárias (Figura 36).

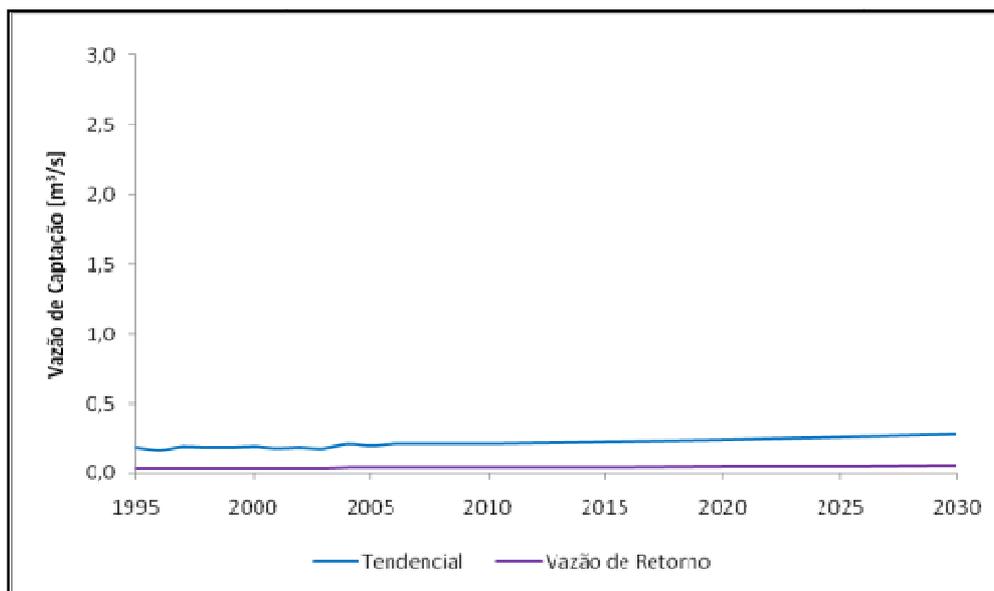


Figura 35 - Captação de água projetada para a criação e animais.

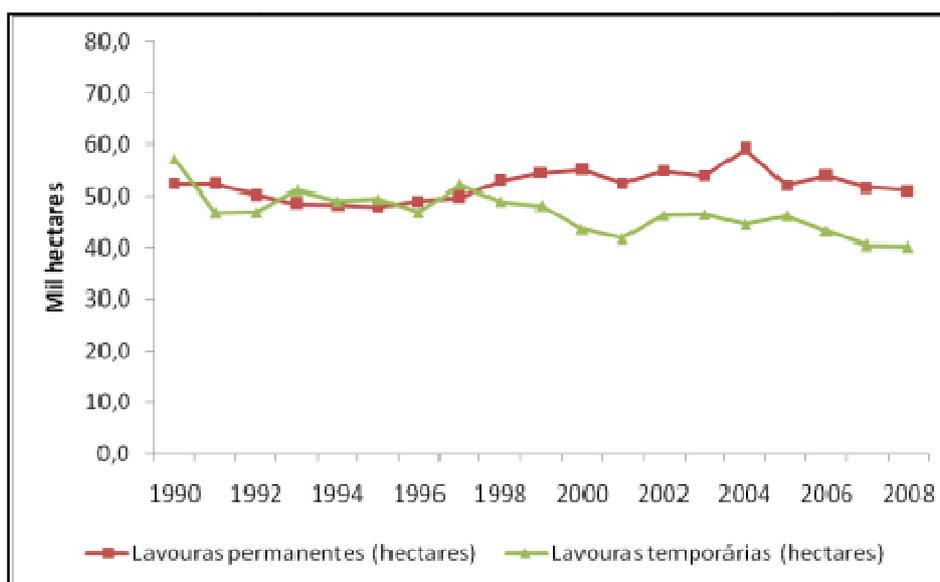


Figura 36 - Área plantada média das culturas temporárias e permanentes nos municípios da Unidade de Gestão GD6.

Das culturas usuais na Unidade de Gestão GD6, selecionou-se apenas àquelas que são comumente irrigadas e o período usual de irrigação (Tabela 53), contando para isso, com consultas realizadas nas unidades da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) sediadas na região.

Tabela 53 - Resumo das metodologias de cenarização.

| CULTURA | PERÍODO DE IRRIGAÇÃO |
|-----------------|----------------------|
| Alho | Abril a Junho |
| Arroz | Março a Abril |
| Batata 2ª safra | Março a Abril |
| Batata 3ª safra | Maió a Julho |

Em média, a batata de 2ª safra correspondeu, nos últimos anos, às maiores áreas de plantação irrigada, sendo encontrada especialmente na região de Ipuiúna, Santa Rita de Caldas, Caldas e Campestre. A batata de 3ª safra, dita de inverno, correspondeu a áreas bem menores, sendo verificada nas regiões de Botelhos e Borda da Mata. Por sua vez, o alho, dentre as culturas consideradas na tabela acima, consiste na cultura irrigada de menor dimensão espacial, tem sido encontrado nos últimos anos expressivamente em Inconfidentes e Ouro Fino. O arroz (Guaranésia, Monte Santo de Minas e Campestre) tem sido verificado nos últimos anos expressivamente no município de Borda da Mata.

A partir destas observações, foi construído o gráfico apresentado na Figura 37. Chama atenção a considerável variação observada nos primeiros anos, sinalizando uma tendência de diminuição na vazão irrigada, quando se observa valores de 1,35 em 1997, para valores próximos a 0,07 em 2009. Tal tendência pode ser justificada a partir do que relata a Figura 38 e Figura 39 seguintes, das quais observa uma diminuição das áreas plantadas e um aumento da precipitação nos meses onde demandaria mais irrigação, associados as expressivas áreas de batata de 2ª safra. Estes eventos contribuem para os resultados apresentados, porém podem se distanciar da realidade.

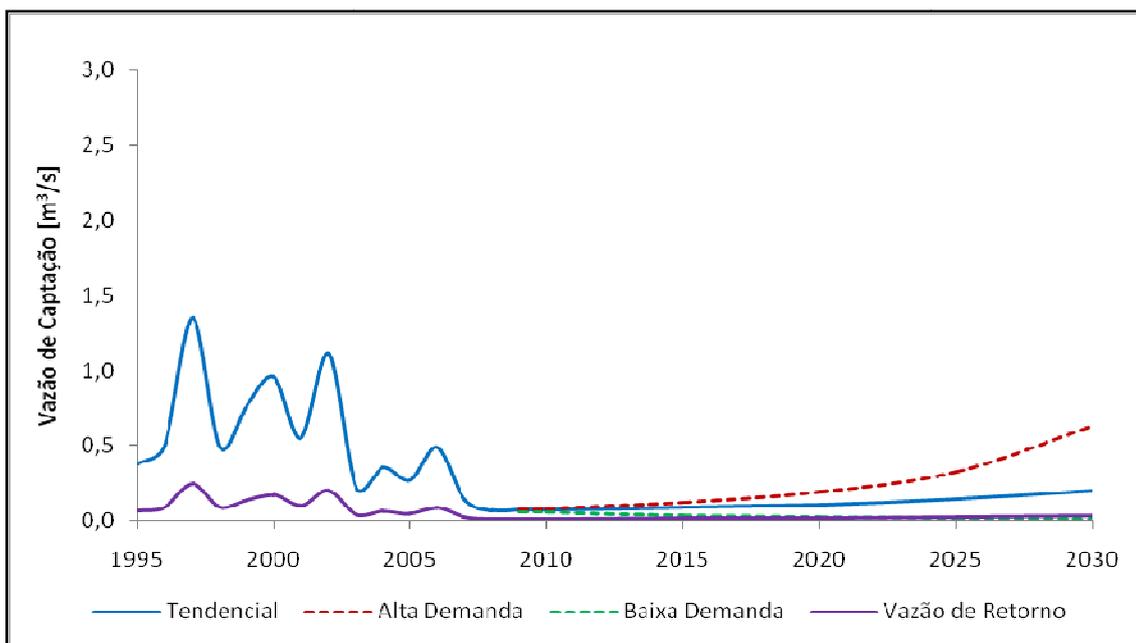


Figura 37 - Captação de água projetada para a irrigação.

Salienta-se a complexidade em diagnosticar e, muito mais, em projetar demandas de irrigação, sugerindo, desde já, a constante atualização e revisão dos respectivos dados. Os consumidores difusos, isto é, pequenos agricultores, e as lavouras de hortaliças, associadas à práticas de irrigação intensa não foram contabilizados nos cálculos, pela ausência de dados e pela dificuldade em fazê-lo. Da mesma forma, o tamanho da

amostra (apenas referente aos últimos quinze anos) não possibilitou a visualização mais clara de tendências gerais. Por sua vez, taxas usadas na projeção, sugeridas pela equipe que confeccionou o relatório, também devem ser revistas e atualizadas. De maneira geral, acredita-se que o cadastro de usuários é um primeiro passo a fim de conferir valores mais próximos à realidade desta classe de uso.

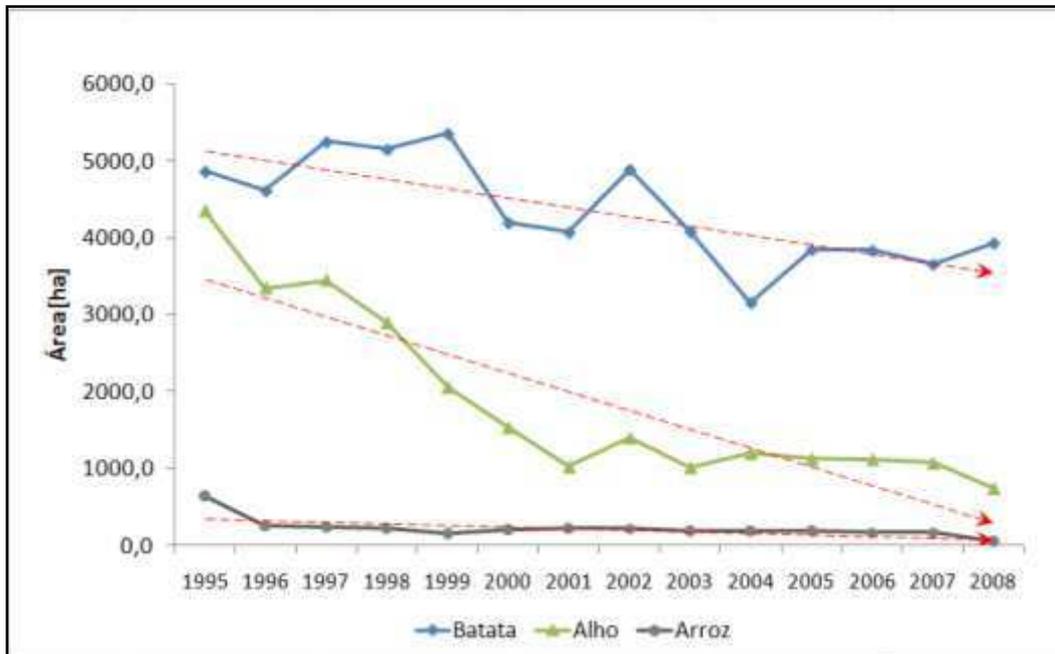


Figura 38 - Área Planta das culturas mais expressivas na região.

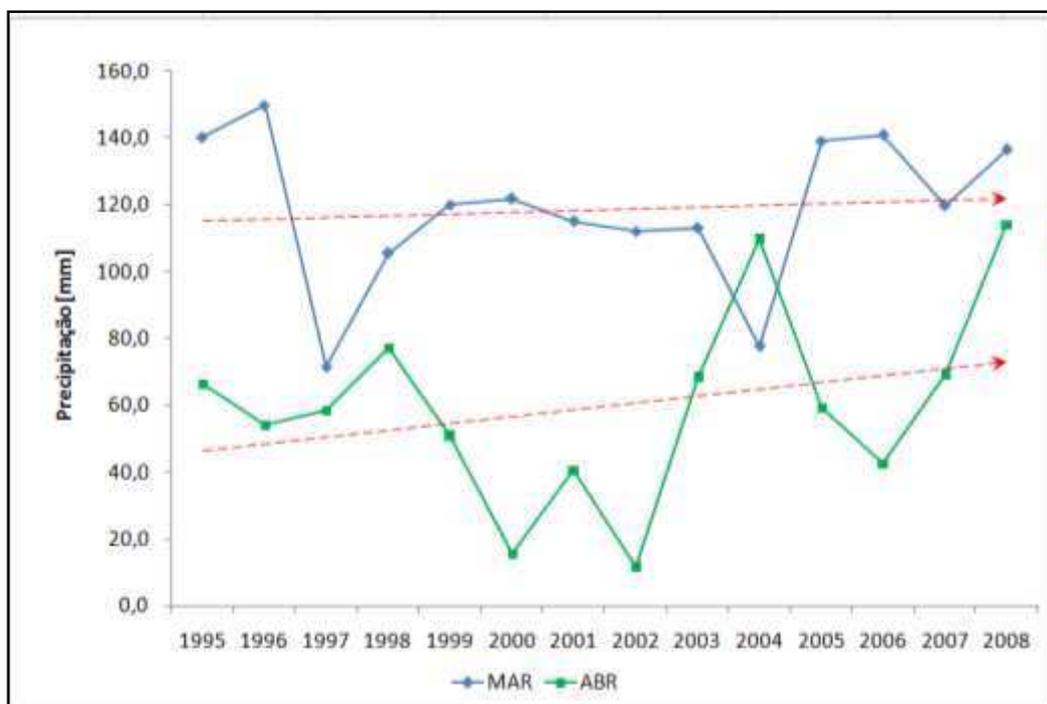


Figura 39 - Meses de maior precipitação.

Abastecimento Industrial

O abastecimento industrial correspondeu, de maneira geral, às maiores taxas de crescimento em comparação com as outras classes de uso. No período analisado, tendencialmente estimou-se um incremento 12,14% ao ano. Entre os anos de 2008 e 2009 observou-se uma queda devido aos efeitos da crise financeira mundial, que derrubou a produtividade industrial. O crescimento na demanda hídrica pode ser explicado pelo desenvolvimento industrial na região, sobretudo no município de Poços de Caldas que é responsável em cerca de 75% da demanda desta classe de uso. Em 2010 foram estimadas vazões próximas destinadas ao abastecimento urbano e industrial – cerca de 1,40 m³/s – mas já nos próximos anos, pelas projeções, observou-se uma superação da vazão destinada à indústria frente à aquela retirada para o comércio e residências; isso por conta da tendência de estabilização da população sobreposta ao crescimento econômico dos municípios.

As estimativas apresentadas na Figura 40, seguinte, basearam-se na consideração de que o setor industrial da unidade de gestão não utiliza a

rede geral para seu abastecimento. Tal consideração pode ser questionada, porém, julgou-se razoável, na ausência de dados, adotar esta premissa baseando-se na realidade de Poços de Caldas, responsável por grande parte da demanda do setor. Neste município, segundo dados fornecidos pelo DMAE, cerca de apenas 3% do volume consumido da rede geral corresponde às indústrias, que por sua vez, fazem sua própria captação ou utilizam água subterrânea. Neste último caso, embora este trabalho tenha como escopo apenas o prognóstico da demanda hídrica superficial, é conveniente registrar a sugestão em se estimar a disponibilidade hídrica subterrânea, seu uso atual e futuro, o que não foi feito, devido a carência de dados.

A vazão de retorno foi contabilizada em 80% da vazão de captação, por conta da composição do setor industrial dos municípios inseridos na unidade de gestão. Salienta-se que a vazão de retorno foi estimada apenas em termos quantitativos, faltando, no entanto, informações sobre a qualidade do efluente que retorna ao recurso hídrico, o que embasaria projetos de gestão de natureza integrada.

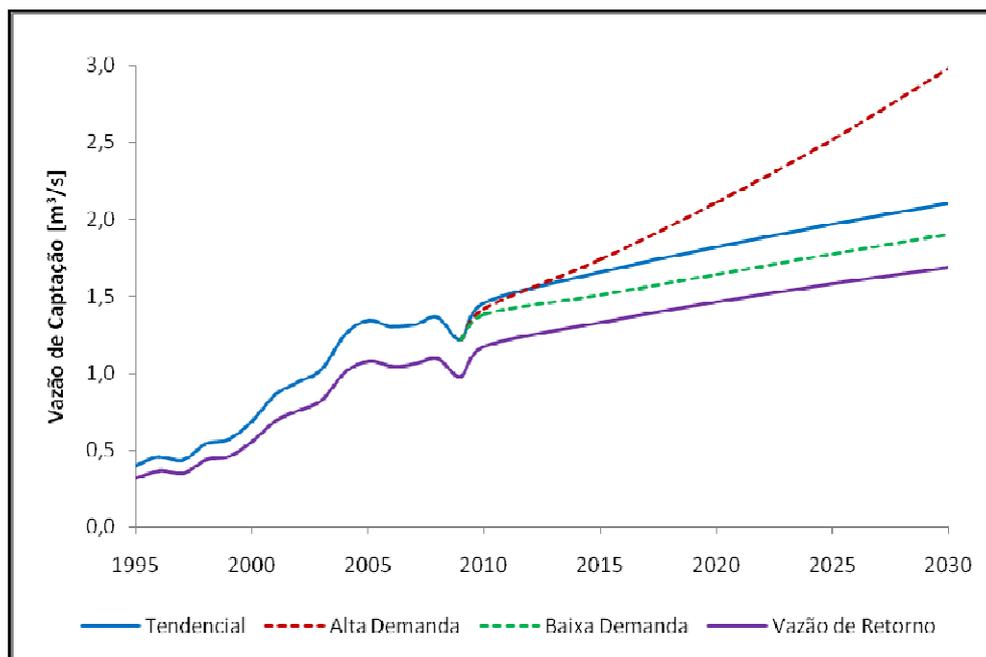


Figura 40 - Captação de água projetada para o abastecimento industrial.

10.1.5 Demanda Hídrica nos Próximos 20 Anos para a Unidade de Gestão GD6

A demanda hídrica da Unidade de Gestão GD6 (Tabela 54) apresentou nestes últimos 15 anos um crescimento médio 1,03% ao ano, chegando à captação de 3,05 m³/s em 2009. Tendencialmente a vazão captada chegaria em 4,39 m³/s, totalizando ao longo de todos os 35 anos de análise um crescimento de 2,74% ao ano. Os

cenários de alta e baixa demanda registram taxas correspondentes a 4,77% e 2,16% ao ano, respectivamente, podendo chegar à captação de aproximadamente 6,0 m³/s à 4,0 m³/s (Figura 41). A vazão de retorno total considerada na unidade de gestão foi determinada pela soma das vazões de retorno de cada tipo de classe de uso, chegando a valores próximos a 70% do que é captado.

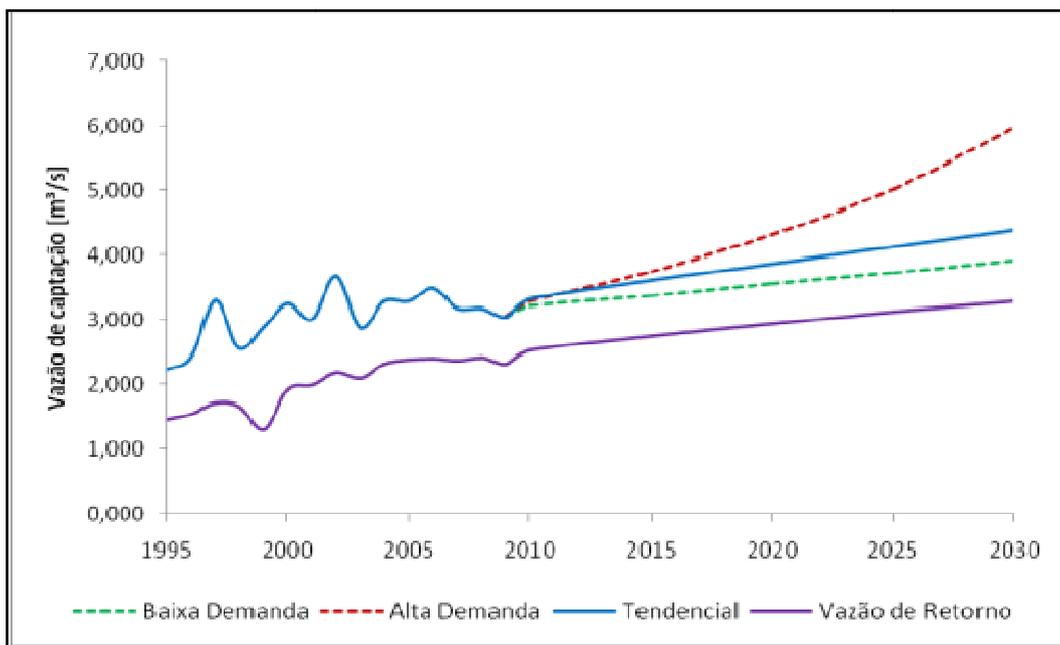


Figura 41 - Evolução da demanda hídrica na Unidade de Gestão GD6.

Tabela 54 - Demanda hídrica na Unidade de Gestão GD6.

| Ano | AB. URBANO | | | AB. RURAL | | | CRIAÇÃO DE ANIMAL | | | IRRIGAÇÃO | | | AB. INDUSTRIAL | | | TOTAL | | | |
|------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| | Alta Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Baixa Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Alta Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Alta Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Baixa Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Alta Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Baixa Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Alta Demanda [m³/s] | Tendencial [m³/s] | Baixa Demanda [m³/s] |
| 1995 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 0,12 | 0,18 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 2,24 | 2,24 | 2,24 |
| 1996 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 0,12 | 0,16 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 2,42 | 2,42 | 2,42 |
| 1997 | 1,21 | 1,21 | 1,21 | 0,12 | 0,19 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 0,43 | 0,43 | 1,35 | 1,35 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 3,30 | 3,30 | 3,30 |
| 1998 | 1,23 | 1,23 | 1,23 | 0,12 | 0,18 | 0,49 | 0,49 | 0,49 | 0,54 | 0,54 | 0,49 | 0,49 | 0,54 | 0,54 | 0,54 | 0,54 | 2,57 | 2,57 | 2,57 |
| 1999 | 1,26 | 1,26 | 1,26 | 0,12 | 0,18 | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,57 | 0,57 | 0,77 | 0,77 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 2,90 | 2,90 | 2,90 |
| 2000 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 0,11 | 0,19 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,69 | 0,69 | 0,96 | 0,96 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 3,25 | 3,25 | 3,25 |
| 2001 | 1,31 | 1,31 | 1,31 | 0,11 | 0,18 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,86 | 0,86 | 0,55 | 0,55 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 3,01 | 3,01 | 3,01 |
| 2002 | 1,32 | 1,32 | 1,32 | 0,11 | 0,18 | 1,12 | 1,12 | 1,12 | 0,95 | 0,95 | 1,12 | 1,12 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 3,68 | 3,68 | 3,68 |
| 2003 | 1,34 | 1,34 | 1,34 | 0,11 | 0,18 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 1,03 | 1,03 | 0,22 | 0,22 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 2,88 | 2,88 | 2,88 |
| 2004 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 0,11 | 0,21 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 1,26 | 1,26 | 0,35 | 0,35 | 1,26 | 1,26 | 1,26 | 1,26 | 3,28 | 3,28 | 3,28 |
| 2005 | 1,37 | 1,37 | 1,37 | 0,11 | 0,20 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 1,35 | 1,35 | 0,27 | 0,27 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 3,29 | 3,29 | 3,30 |
| 2006 | 1,38 | 1,38 | 1,38 | 0,11 | 0,21 | 0,49 | 0,49 | 0,49 | 1,30 | 1,30 | 0,49 | 0,49 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 3,50 | 3,50 | 3,50 |
| 2007 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 0,11 | 0,21 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 1,32 | 1,32 | 0,14 | 0,14 | 1,32 | 1,32 | 1,32 | 1,32 | 3,18 | 3,18 | 3,18 |
| 2008 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 0,10 | 0,21 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 1,36 | 1,36 | 0,07 | 0,07 | 1,36 | 1,36 | 1,36 | 1,36 | 3,18 | 3,18 | 3,18 |
| 2009 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 0,10 | 0,21 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 1,22 | 1,22 | 0,06 | 0,06 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 3,05 | 3,05 | 3,04 |
| 2010 | 1,47 | 1,47 | 1,46 | 0,10 | 0,21 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 1,42 | 1,42 | 0,06 | 0,06 | 1,42 | 1,46 | 1,38 | 1,46 | 3,28 | 3,31 | 3,21 |
| 2015 | 1,56 | 1,54 | 1,51 | 0,09 | 0,23 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 1,74 | 1,74 | 0,04 | 0,04 | 1,74 | 1,66 | 1,51 | 1,66 | 3,74 | 3,61 | 3,37 |
| 2020 | 1,68 | 1,61 | 1,56 | 0,08 | 0,24 | 0,19 | 0,11 | 0,11 | 2,11 | 2,11 | 0,02 | 0,02 | 2,11 | 1,82 | 1,64 | 1,82 | 4,32 | 3,87 | 3,55 |
| 2025 | 1,83 | 1,67 | 1,60 | 0,08 | 0,26 | 0,33 | 0,14 | 0,14 | 2,52 | 2,52 | 0,02 | 0,02 | 2,52 | 1,97 | 1,77 | 1,97 | 5,02 | 4,13 | 3,74 |
| 2030 | 2,01 | 1,73 | 1,66 | 0,07 | 0,28 | 0,63 | 0,20 | 0,20 | 2,98 | 2,98 | 0,01 | 0,01 | 2,98 | 2,10 | 1,90 | 2,10 | 5,98 | 4,39 | 3,93 |

10.2 Resultados por Sub-bacia

A fim de pontuar as localidades onde eventualmente poderia surgir algum conflito em termos da demanda hídrica, projetou-se a vazão total captada nas sub-bacias que compõem a

unidade de gestão, o que é apresentado a seguir. Na Tabela 55 abaixo se apresentam as principais parâmetros das sub-bacias consideradas neste tópico.

Tabela 55 - Resumo das metodologias de cearização.

| SUB-BACIA | ÁREA DE DRENAGEM [km ²] | Q _{7,10} [m ³ /s] | LIMITE DE OUTORGA [m ³ /s] |
|------------------------|--|--|--|
| 1 Córrego das Areias | 284,45 | 1,04 | 0,31 |
| 2 Ribeirão da Onça | 173,56 | 0,44 | 0,13 |
| 3 Rio Lambari | 513,40 | 2,28 | 0,68 |
| 4 Ribeirão Parapatinga | 121,94 | 0,16 | 0,05 |
| 5 Rio Canoas | 342,92 | 1,36 | 0,41 |
| 6 Rio Capivari | 420,35 | 1,77 | 0,53 |
| 7 Rio das Antas | 227,08 | 0,73 | 0,22 |
| 8 Rio do Peixe | 225,31 | 0,72 | 0,22 |
| 9 Rio Eleutéria | 411,14 | 1,72 | 0,52 |
| 10 Rio Jaguari-mirim | 391,25 | 1,62 | 0,49 |
| 11 Rio Mogi-Guaçu | 1289,71 | 6,47 | 1,94 |
| 12 Rio Pardo | 918,67 | 4,47 | 1,34 |
| 13 Rio Verde | 337,40 | 1,33 | 0,40 |

10.2.1 Córrego das Areias

O abastecimento urbano é o maior setor responsável pela demanda hídrica da sub-bacia, sobretudo pelo fato de Monte Santo de Minas ter a sede municipal inserida nesta sub-bacia. De maneira geral, a demanda hídrica nesta sub-bacia

corresponde em até 3,0% da demanda verificada na unidade de gestão, distanciando-se do limite de outorgas estimado para a área. De acordo com a Figura 42 observam-se incrementos médios de 0,22% a 0,56% ao ano, entre os anos de 1995 e 2030, partindo de uma modesta demanda de 0,09 m³/s.

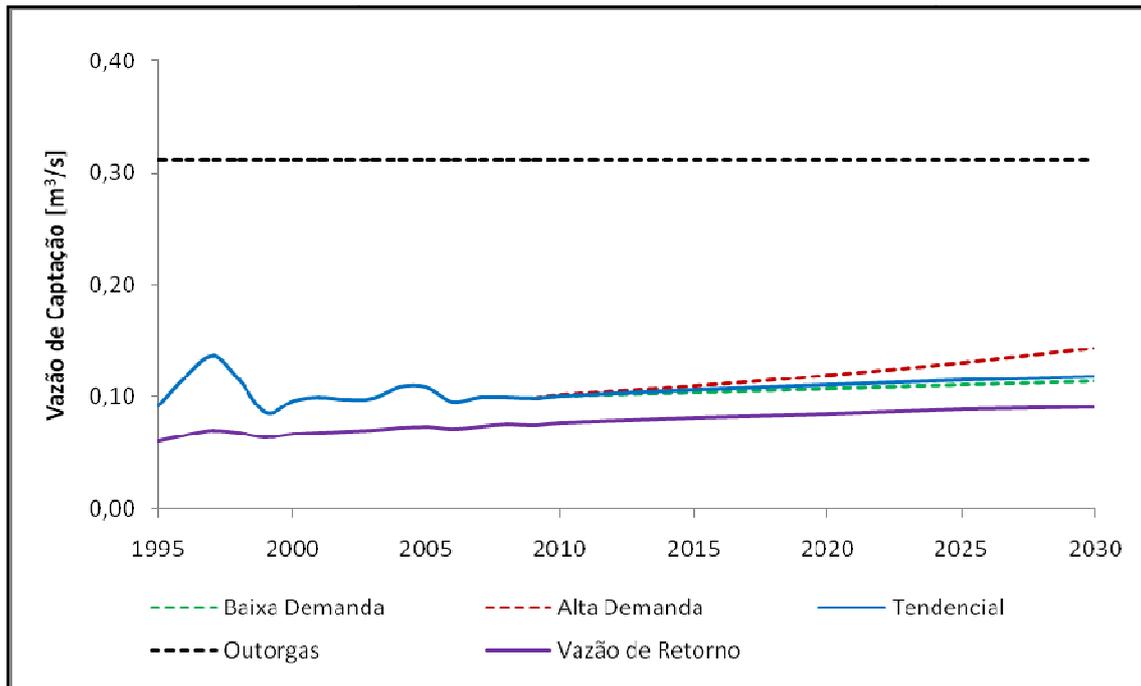


Figura 42 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Córrego das Areias.

10.2.2 Ribeirão da Onça

O abastecimento industrial é o responsável pelo aumento da demanda hídrica a partir do ano de 2002, devido à contribuição preponderante do município de Arceburgo, cuja sede municipal é a única dentro da sub-bacia. Observa-se que para os anos futuros da projeção, a demanda para o abastecimento industrial tende a superar a demanda para abastecimento urbano.

De maneira geral, a vazão captada nos três cenários projetados não supera a outorga, com exceção do último ano do cenário de alta demanda (Figura 43), por conta do aumento gradual associado ao abastecimento industrial a partir de

2010. A sub-bacia apresenta uma contribuição de apenas 2,0% da demanda total da unidade de gestão, uma vez que duas das três sedes municipais não estão inseridas dentro de seu limite físico.

De acordo, com a Figura 43, as porcentagens de aumento anual para cada um dos cenários, considerando todo o intervalo de estudo foi de 1,33 ao ano para o cenário de alta demanda e 0,67% para os cenários tendencial e baixa demanda. Estes dois últimos cenários apresentaram a mesma porcentagem de incremento por conta da evolução do abastecimento industrial.

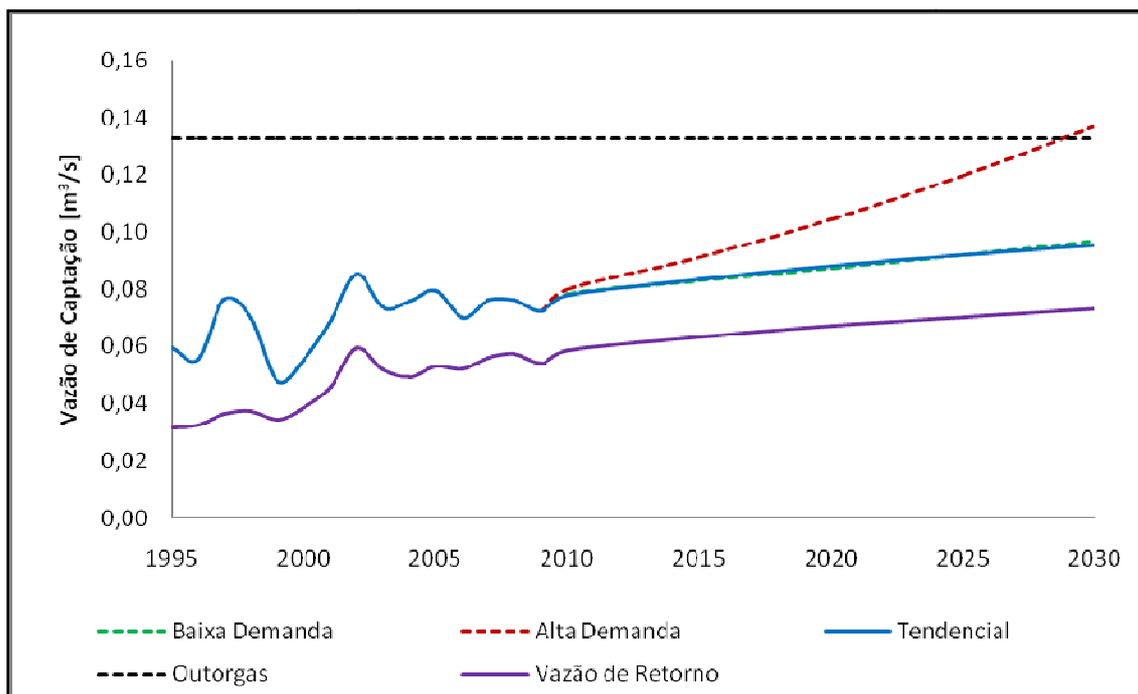


Figura 43 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Ribeirão das Onças.

10.2.3 Rio Lambari

O abastecimento urbano e industrial são os grandes responsáveis da demanda hídrica da sub-bacia. Pela Figura 44, observa-se que os valores da vazão de captação ultrapassam o limite de outorga desde o ano de 1995, caracterizando a sub-bacia como uma região com grandes conflitos com

relação ao uso da água. Tal fato também se reflete na contribuição da demanda hídrica, correspondente acima de 40% do total. Entre 1995 e 2030 verificaram-se incrementos médios consideráveis de aproximadamente 1,40 % a 2,60% ao ano, para uma vazão de retirada inicial significativa de 0,94 m³/s (Figura 44).

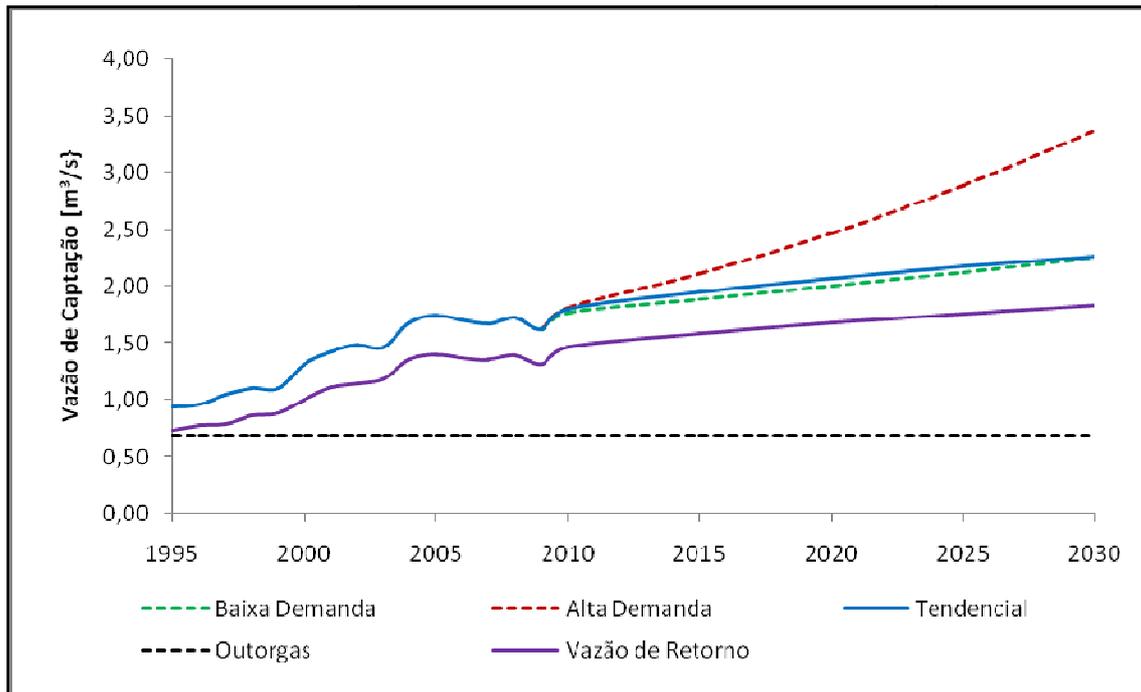


Figura 44 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Lambari.

10.2.4 Ribeirão Parapatinga

Esta sub-bacia abrange apenas a sede do município de Botelhos, justificando a significativa contribuição do abastecimento urbano. A irrigação apresentou valores significativos em 2002, justificada pelo aumento da área plantada da cultura de batata de 2ª safra. A sub-bacia do Ribeirão Parapatinga contribui com apenas 2,0%

do que é captado na unidade de gestão, apresenta valores de retirada superiores aos determinados pelas outorgas desde o ano de 1995. Sua pequena área de drenagem justifica tal fato, uma vez que a vazão inicial contabilizada foi de apenas 0,05 m³/s, evoluindo-se em taxas de médias de 0,4 a 1,2% ao ano (Figura 45).

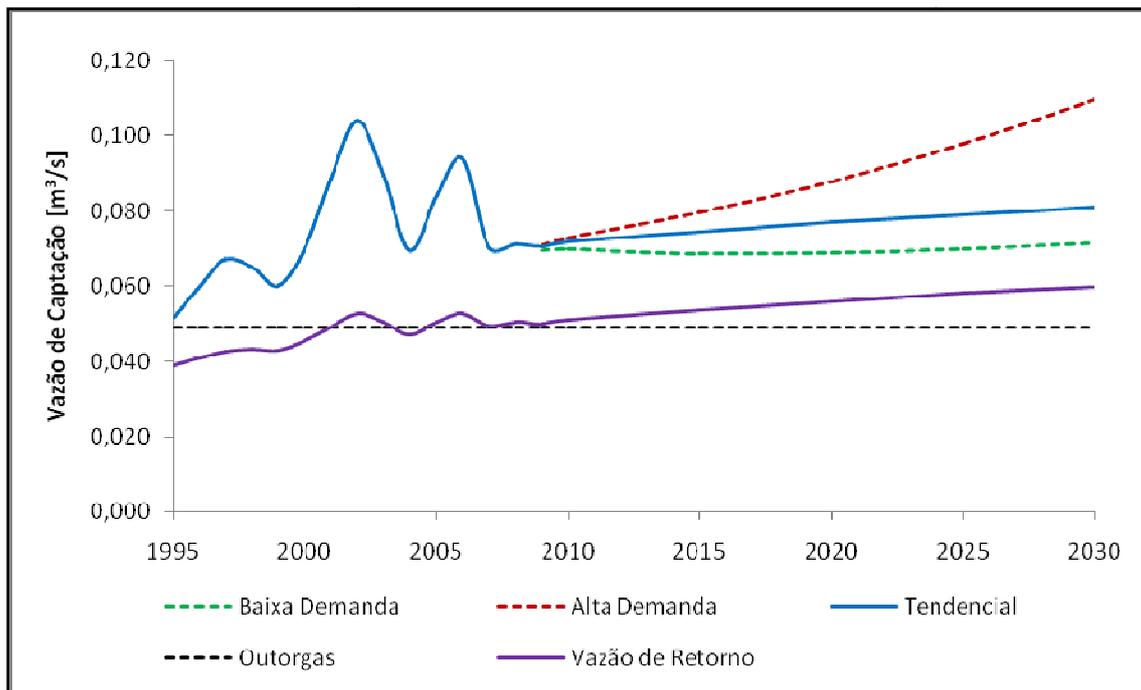


Figura 45 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Ribeirão Parapatinga.

10.2.5 Rio Canoas

Observa-se a contribuição estável do abastecimento urbano, em contraponto ao decréscimo da vazão destinada à irrigação e o crescimento da vazão destinada à indústria. No ano de 1997, a irrigação foi responsável por 50% do total retirado, por conta da baixa precipitação. Por outro lado, o município de Guaranésia, cuja sede municipal localiza-se dentro dos limites da

sub-bacia, correspondeu ao incremento da vazão captada pelo setor industrial.

Na cenarização observa-se que a vazão de demanda não ultrapassa o limite de outorga (Figura 46), com incrementos médios anuais variando de 0,2% a 0,6% ao ano, a partir de um valor inicial de 0,14 m³/s. De forma geral, a sub-bacia apresenta uma contribuição média de 4,0% no total retirado na Unidade de Gestão GD6.

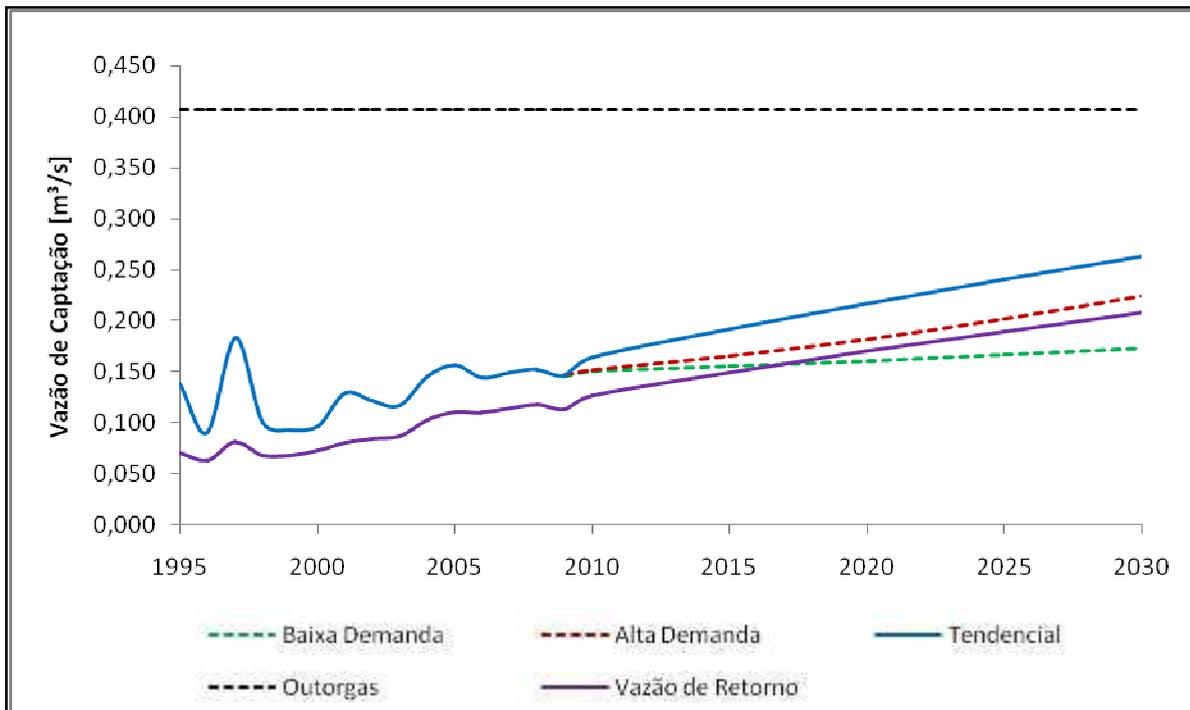


Figura 46 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Canoas.

10.2.6 Rio Capivari

A irrigação responde por grande parte da demanda hídrica, por conta do intenso cultivo da batata de 2ª safra. A sub-bacia do Rio Capivari não apresenta sede municipal e, portanto o

abastecimento urbano e industrial foram considerados nulos na sub-bacia. O limite de outorga não é excedido e a contribuição média da sub-bacia na demanda total da unidade de gestão chega a 3,0% (Figura 47).

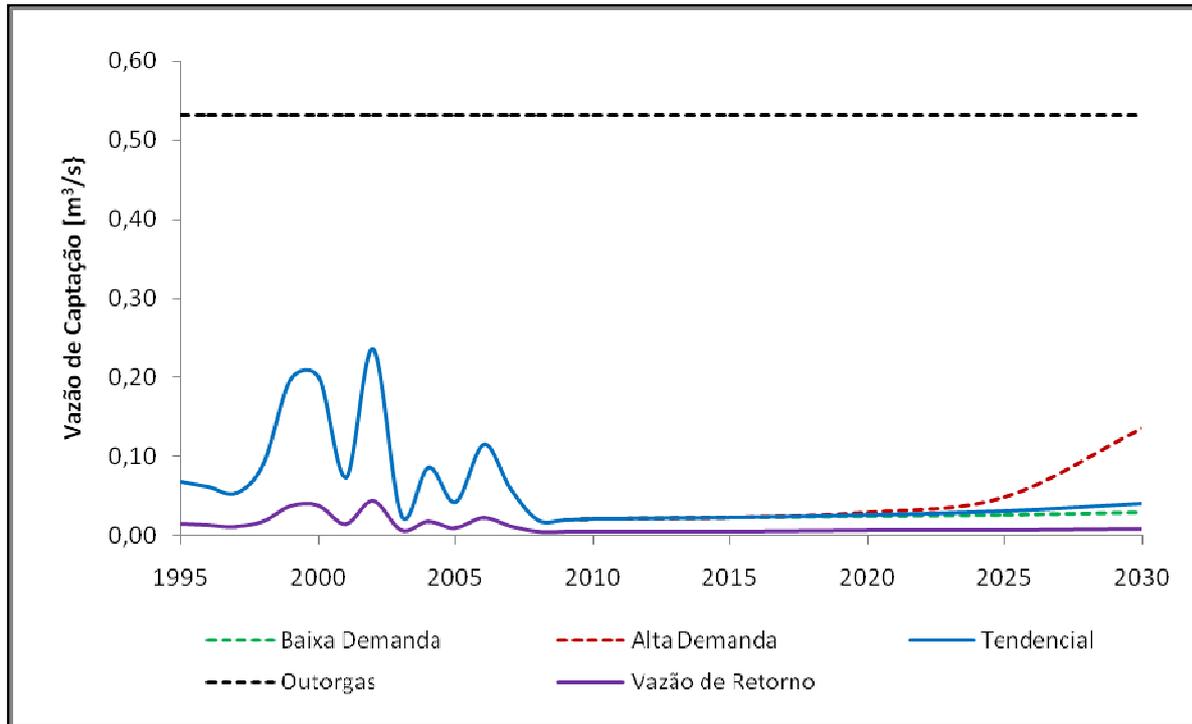


Figura 47 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Capivari.

10.2.7 Rio das Antas

A irrigação provoca grandes variações nos valores demanda hídrica. A única sede municipal é do município de Bueno Brandão, cujo setor industrial não correspondeu a elevados valores de demanda. A vazão de captação não ultrapassa o

limite de outorga em nenhum cenário, que apresentaram taxas médias de crescimento de 1,75 % a 0,25% ao ano, partido de uma modesta vazão de 0,04 m³/s (Figura 48). A sub-bacia do Rio das Antas contribui com 2,0% da demanda em relação ao total da unidade de gestão.

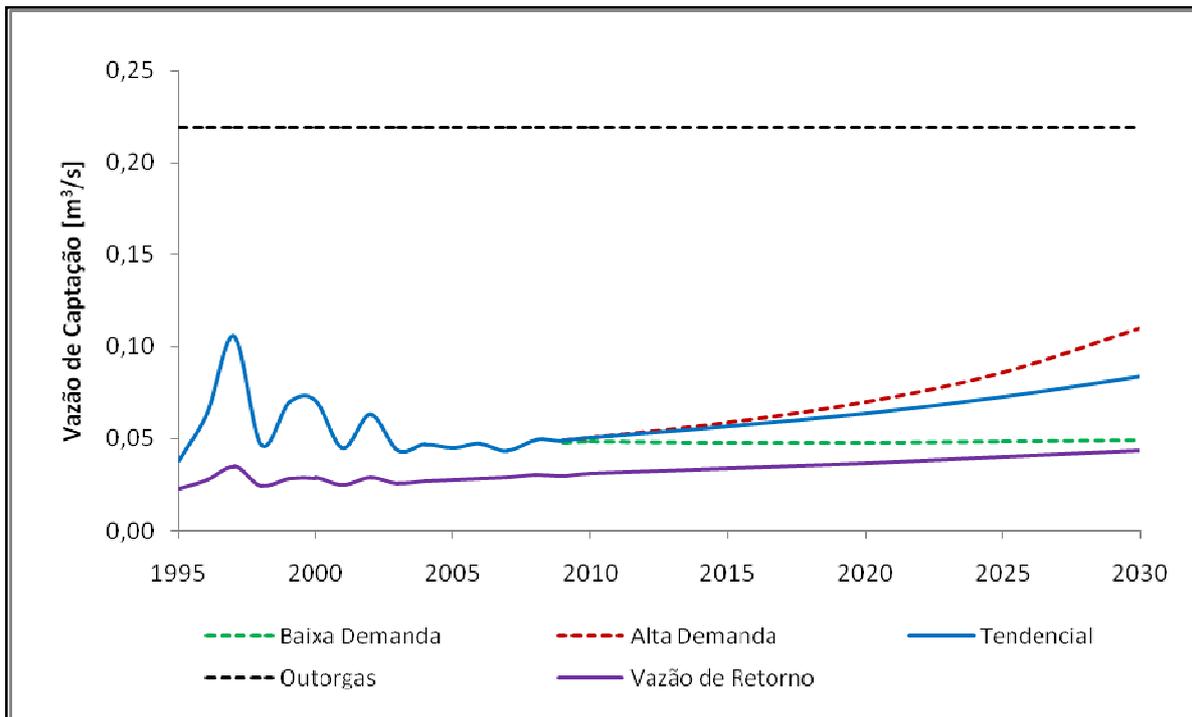


Figura 48 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio das Antas.

10.2.8 Rio do Peixe

A irrigação é a grande responsável pela demanda hídrica da sub-bacia, apresentando aumentos significativos. Apenas o município de Munhoz possui sede municipal dentro dos limites da sub-bacia, justificando o perfil observado. A

pequena variação na demanda hídrica entre 2010 e 2030, deve-se à irrigação e ao abastecimento industrial, porém, não ultrapassou os limites de outorga em nenhum cenário (Figura 49), contribuindo em média com 3,0% da demanda total da unidade de gestão.

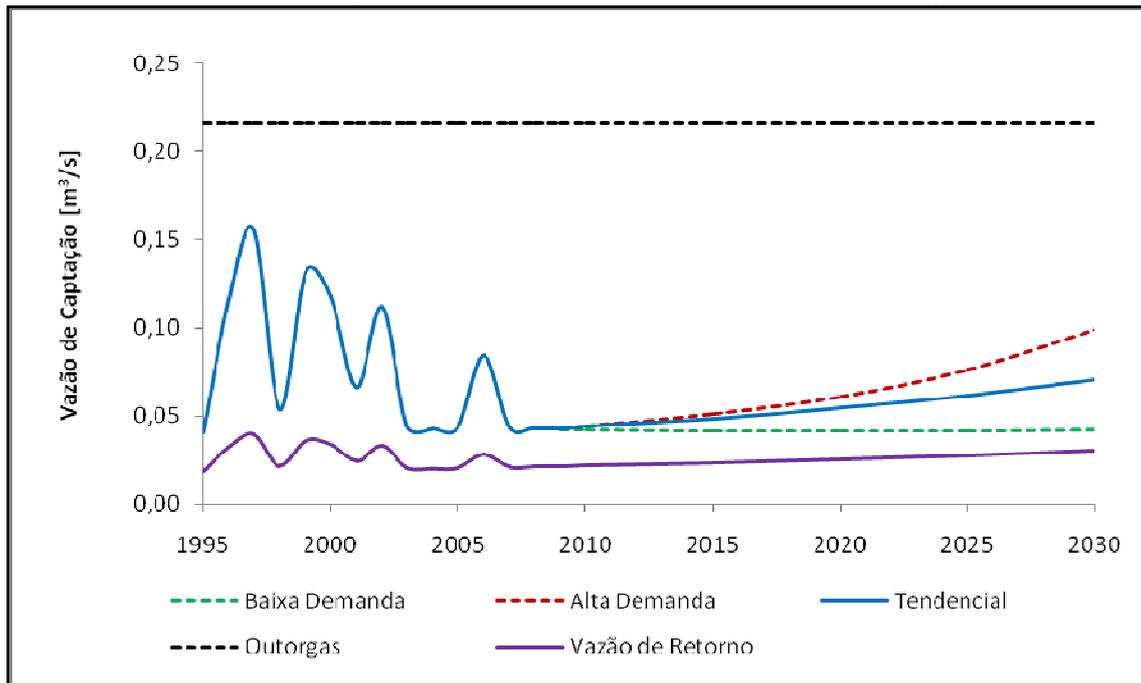


Figura 49 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio do Peixe.

10.2.9 Rio Eleutéria

Enquanto o abastecimento urbano apresenta um brando crescimento, a irrigação e o abastecimento industrial são os responsáveis pelas variações na demanda hídrica da sub-bacia. O município de Monte Sião tem a sede municipal na

sub-bacia, o que justifica a tendência de crescimento observada nos valores de demanda do abastecimento industrial e irrigação, entre 2010 e 2030. Observa-se que a vazão de captação não ultrapassa o limite de outorga e a contribuição no total da sub-bacia na demanda hídrica da unidade de gestão é, em média, de 4,0% (Figura 50).

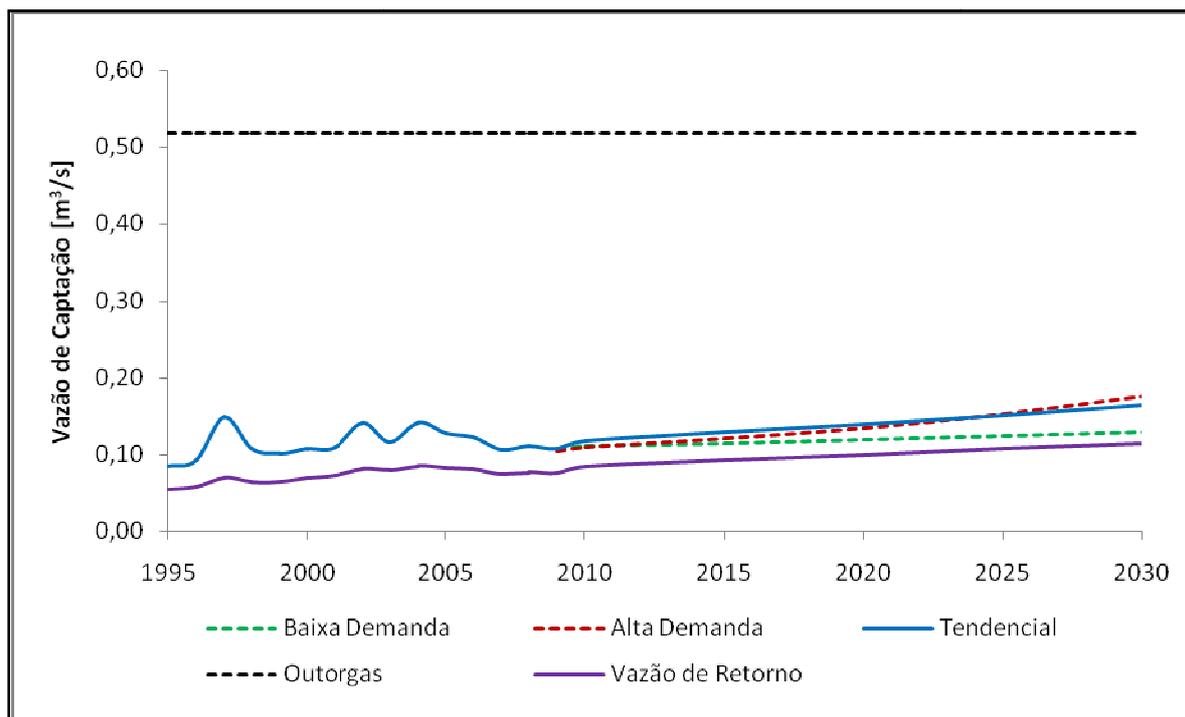


Figura 50 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Eleutéria.

10.2.10 Rio Jaguari-Mirim

A irrigação e o abastecimento industrial são os responsáveis pelas variações na demanda hídrica da sub-bacia. No ano de 1997, a irrigação apresentou um aumento devido à maior área de plantação de batata de 2ª safra e a menor precipitação efetiva, principalmente no mês de março. A partir do ano de 2002, a indústria apresentou aumento em seus valores, devido ao aumento da produção industrial de Andradadas, que

tem sua sede municipal dentro da sub-bacia. Entre os anos de 2010 e 2030 observa-se uma tendência de aumento no crescimento dos valores, em relação ao abastecimento industrial e irrigação, mesmo assim, a vazão de captação não registraria ultrapassagens no limite de outorga em nenhum dos cenários e a sub-bacia do Rio Jaguari-Mirim contribui com 7,0% da demanda total na unidade de gestão (Figura 51).

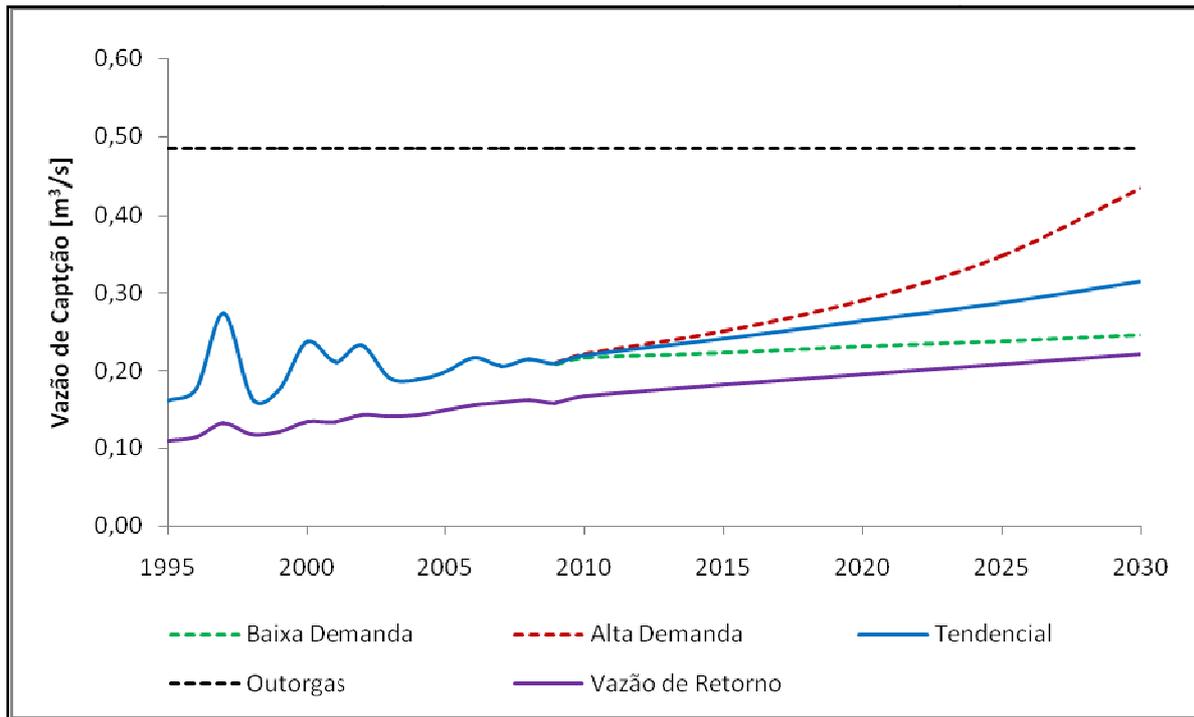


Figura 51 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Jaguari-Mirim.

10.2.11 Rio Mogi-Guaçu

Esta sub-bacia abrange o maior número de sedes municipais (seis), porém, apesar da grande área de drenagem, os cenários não registram

ultrapassagens nos limites de outorga. Contribui, em média, com 15,0% da demanda total da unidade de gestão, representado a segunda maior contribuição na bacia estudada (Figura 52).

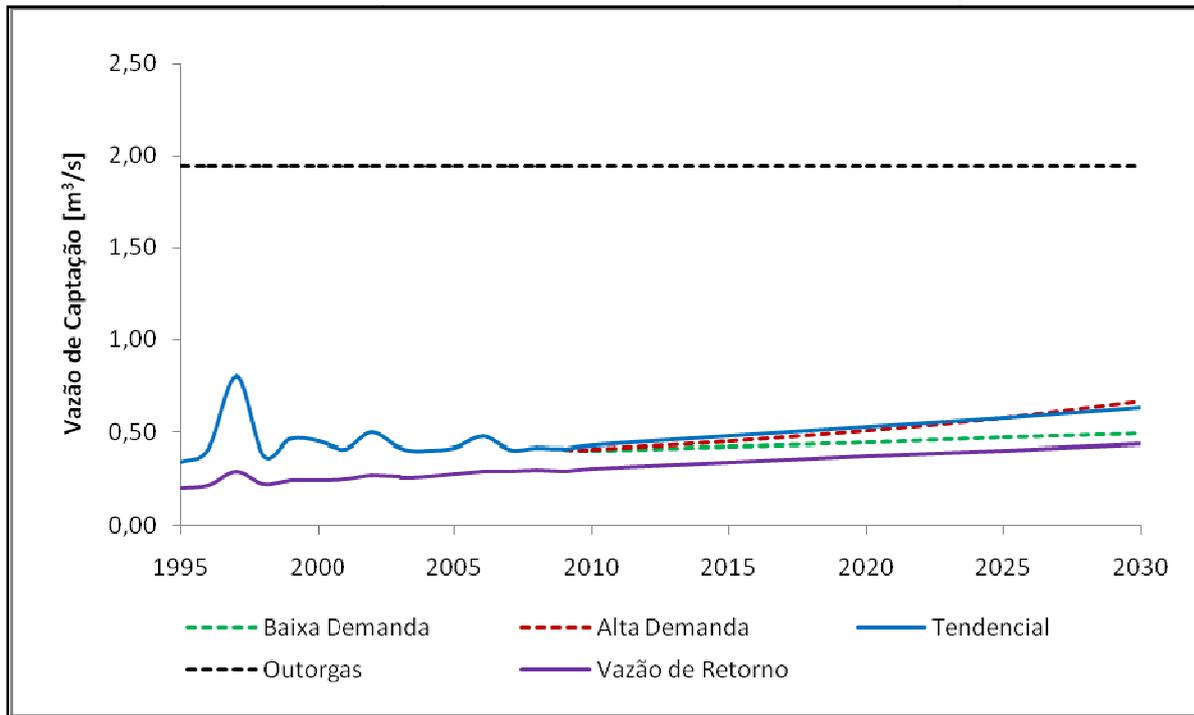


Figura 52 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Mogi-Guaçu.

10.2.12 Rio Pardo

A irrigação é a grande responsável pela demanda hídrica da sub-bacia nos primeiros anos, por conta da expressiva área plantada de batata de 2ª safra. Os municípios com sedes municipais dentro da sub-bacia são Bandeira do Sul e Ipuíuna, porém, não garantiram incrementos consideráveis no abastecimento industrial e urbano,

apresentando valores maiores que nas outras sub-bacias referentes ao abastecimento rural. A vazão de captação não ultrapassa o limite de outorga em nenhum dos cenários durante a projeção e a contribuição média é de 7,0% com relação ao total. O incremento anual médio da vazão de captação varia de -0,12% a 0,59%, entre os cenários de alta e baixa demanda (Figura 53).

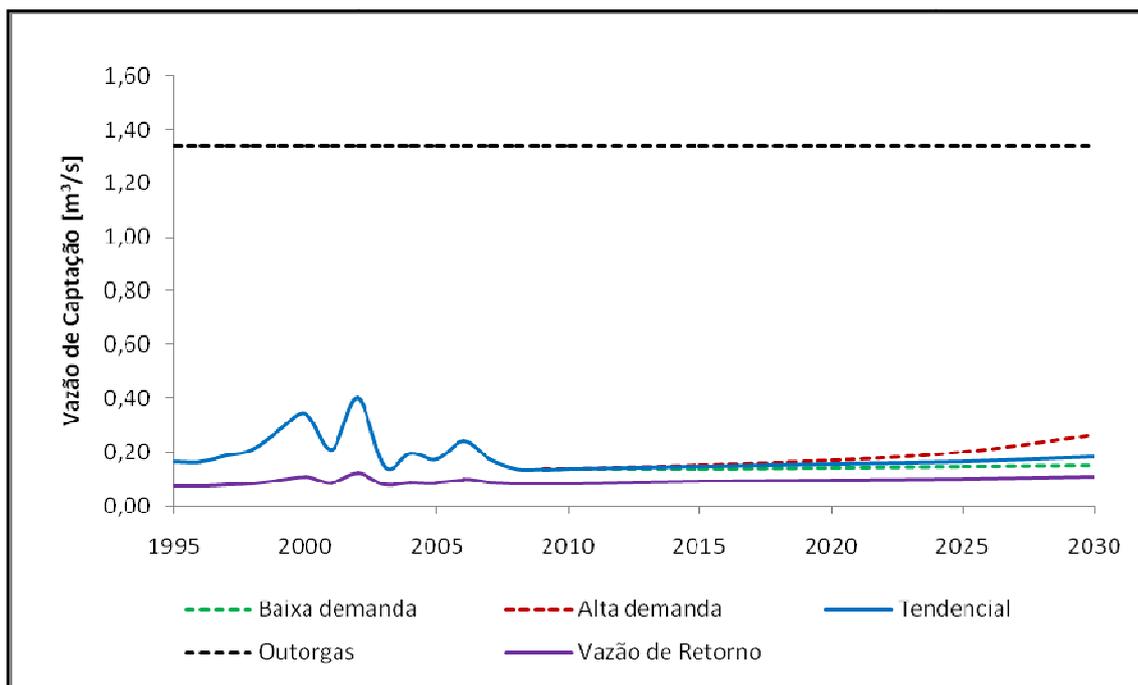


Figura 53 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Pardo.

10.2.13 Rio Verde

Enquanto o abastecimento urbano e industrial corresponde a um leve crescimento na demanda, a irrigação, que provocou oscilações nos primeiros anos, tem sua contribuição praticamente anulada nos anos posteriores (Figura 54). A vazão de captação não ultrapassa o limite de outorga em

nenhum dos cenários durante a projeção, que resultaram em incrementos anuais de 0,2% a 0,6%, a partir de uma vazão de 0,05 m³/s. A sub-bacia do Rio Verde contribui em média com 2,0% da demanda total, quando comparado com a unidade de gestão.

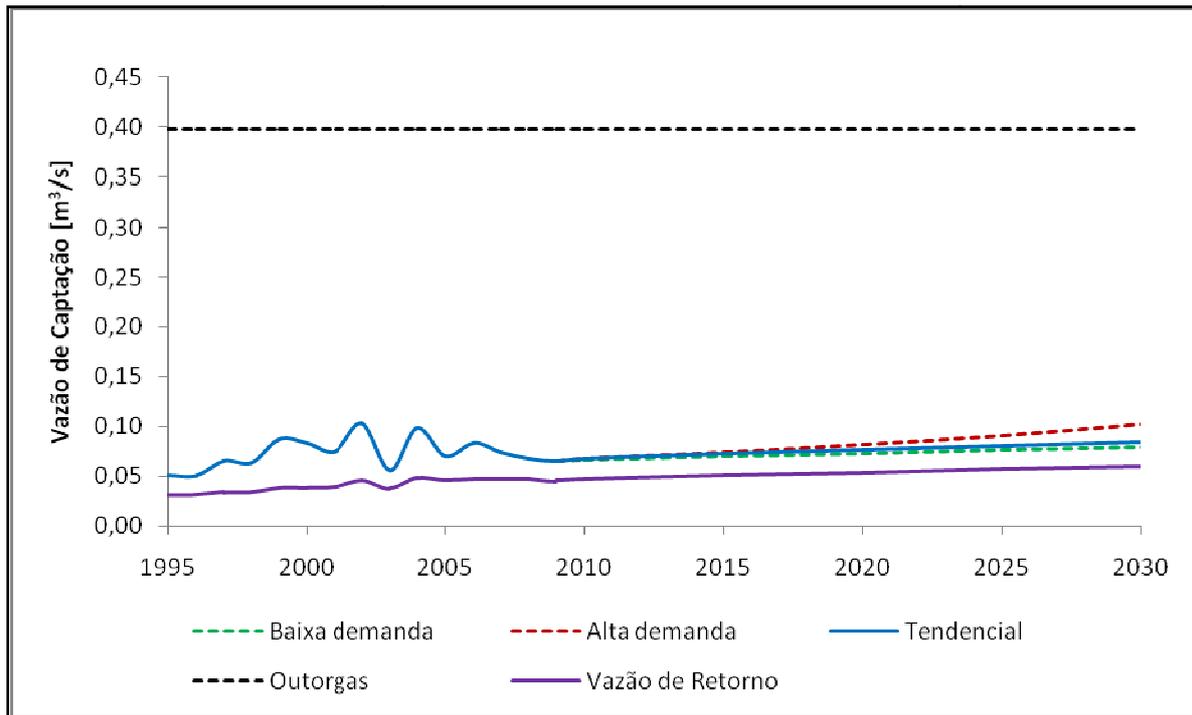


Figura 54 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Verde.

10.2.14 Rio Guaxupé

O município de Guaxupé é o único a fazer parte dessa sub-bacia, com a sua sede municipal inserida na mesma. O abastecimento urbano é o setor responsável, em média, por 59% da demanda hídrica, seguido, nos últimos anos, pelo abastecimento industrial. No ano de 2000, o valor de demanda hídrica para a irrigação chega a ficar praticamente nulo, por conta do aumento da precipitação efetiva, principalmente do mês de agosto.

A vazão de captação para os três cenários projetados supera o limite de outorga a partir do ano de 1995 (Figura 55). A sub-bacia Rio Guaxupé, que contribui em média com 5,9% na demanda hídrica total da unidade de gestão, registrou incrementos anuais de 2,73% a 5,25% em todo o período de análise.

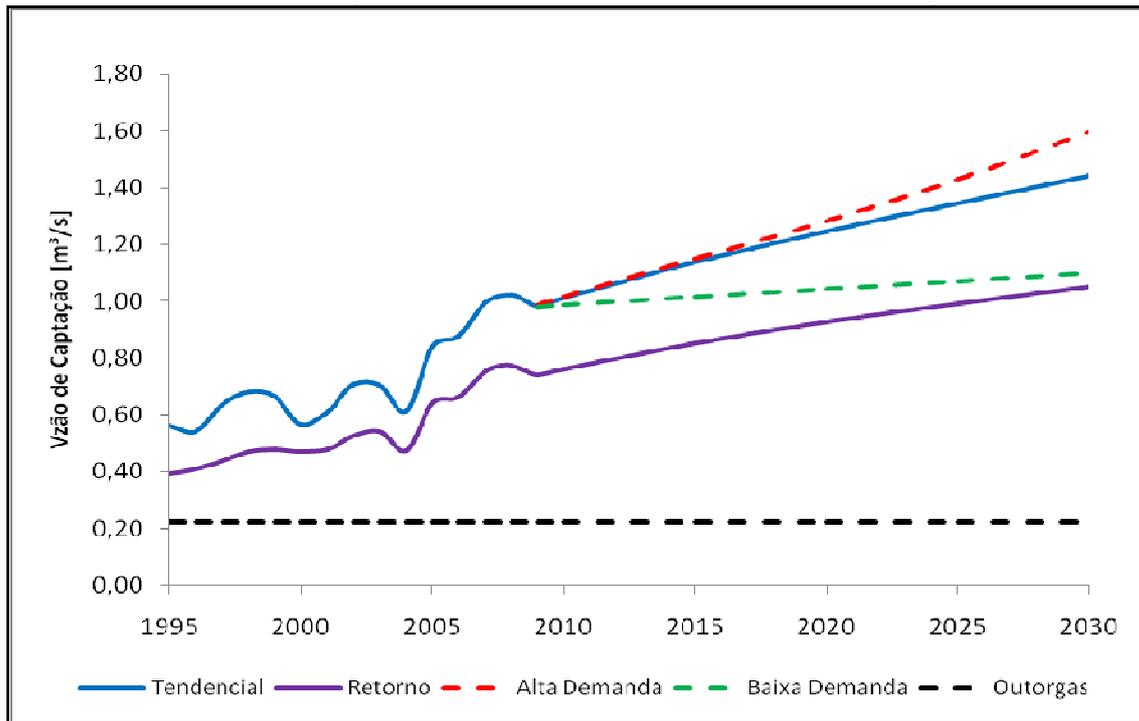


Figura 55 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Rio Guaxupé.

10.2.15 Ribeirão Bom Jesus

Da mesma forma, o abastecimento urbano e a irrigação, também são os setores majoritários em termos de demanda hídrica, sendo que a irrigação, especialmente por conta das culturas de batata de 2ª e 3ª safras, guiará o aumento verificado nos próximos anos. Os municípios de Botelhos e Cabo Verde fazem parte da sub-bacia, sendo que apenas Botelhos possui sua sede municipal inserida nos limites da região. O setor industrial, como criação de animal e abastecimento rural são inexpressivos.

A vazão de captação estimada nos três cenários não supera o limite de outorga apenas no

ano de 2000, por conta do aumento da precipitação efetiva e da diminuição da área plantada de batata (Figura 56).

A sub-bacia Ribeirão Bom Jesus apresenta, em média, uma contribuição de 1,7% na demanda hídrica total da unidade de gestão. Para uma vazão de retirada inicial de 0,18 m³/s, os incrementos anuais para cada um dos cenários, considerando todo o intervalo de estudo foi de 7,17%, 6,54% e 0,37% para os cenários de alta demanda, tendencial e baixa demanda respectivamente, sendo que o último apresenta um decréscimo a partir do ano 2008.

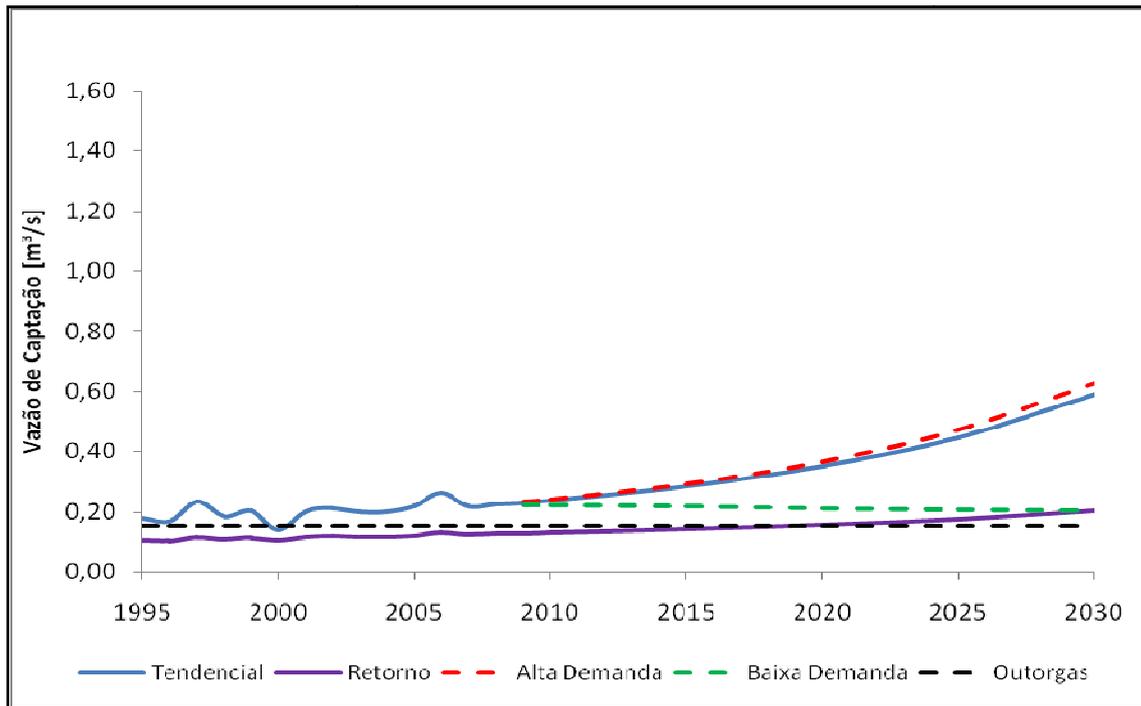


Figura 56 - Captação de água projetada para a sub-bacia do Ribeirão Bom Jesus.

11 Estimativas de Cargas Poluidoras por Cenários

A partir dos resultados da quantificação da demanda hídrica, apresentados no primeiro capítulo deste prognóstico, foram estimadas para cada sub-bacia as cargas poluidoras potenciais por tipo de uso e cenários analisados para o período de 2010 a 2030.

Para as vazões de retorno oriundas do abastecimento humano, multiplicaram-se as vazões captadas da área urbana e da área rural pelos coeficientes de retorno (0,85 e 0,5, respectivamente), somando-se os produtos. Foi também estimada a vazão de retorno da irrigação nos três cenários utilizando-se o coeficiente 0,181. Assim como na quantificação da demanda hídrica, considerou-se que a dessedentação de animais não possui variação entre os cenários, logo foi estimada somente para o cenário tendencial.

A carga poluidora potencial presente nos esgotos sanitários gerados foi avaliada a partir das demandas calculadas. Foram adotadas as concentrações típicas nos esgotos sanitários das variáveis demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, sólidos totais e coliformes termotolerantes, respectivamente, 300 mg/L, 7 mg/L, 1100 mg/L e $3,16 \times 10^{11}$ org/100 mL (Von Sperling, 2005).

Com relação à dessedentação de animais, supôs-se que toda a demanda de água referiu-se à

pecuária leiteira, produzindo uma vazão equivalente de efluentes líquidos. No cálculo da carga potencial foi aplicada a concentração média de demanda bioquímica de oxigênio das águas residuárias de sala de ordenha de criatórios confinados de vacas leiteiras, igual a 1.335 mg/L (Von Sperling, 2005).

Para irrigação considerou-se a contribuição unitária típica de fósforo total por drenagem pluvial de áreas agrícolas, igual a 50 kg/km².ano (Von Sperling, 2007). Vale ressaltar que esse valor pode apresentar ampla variabilidade, dependendo da capacidade de retenção do solo, tipo de irrigação e fertilização da cultura e condições climáticas.

Quanto ao ramo industrial não foi possível obter diretamente a carga gerada ou mesmo efetuar a sua estimativa. Portanto, optou-se por não apresentar as cargas potenciais desse ramo produtivo.

Da Figura 57 à Figura 60 apresentam-se as estimativas da carga potencial dos esgotos sanitários por cenário na bacia da Unidade de Gestão GD6 durante o período de 2010 a 2030, caracterizando os aportes de demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, sólidos totais e coliformes termotolerantes, respectivamente.

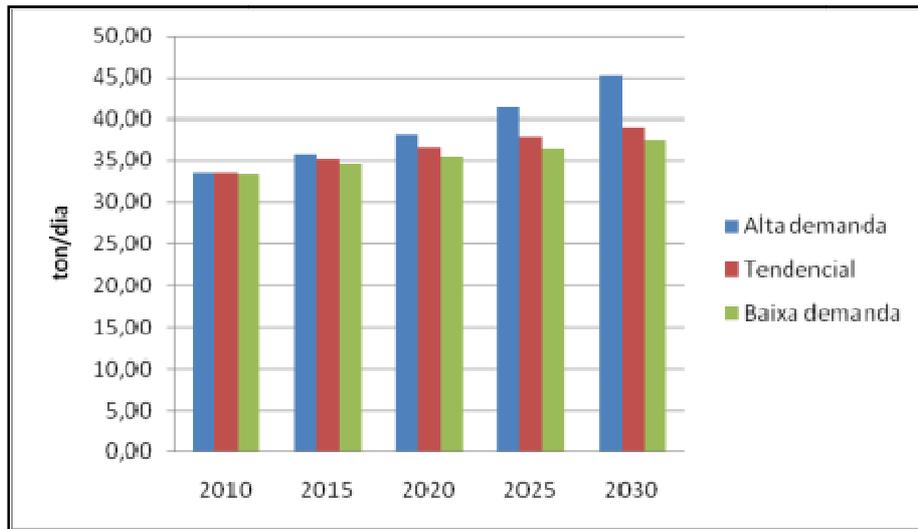


Figura 57 - Estimativa carga potencial de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) dos esgotos sanitários por cenário na bacia da Unidade de Gestão GD6.

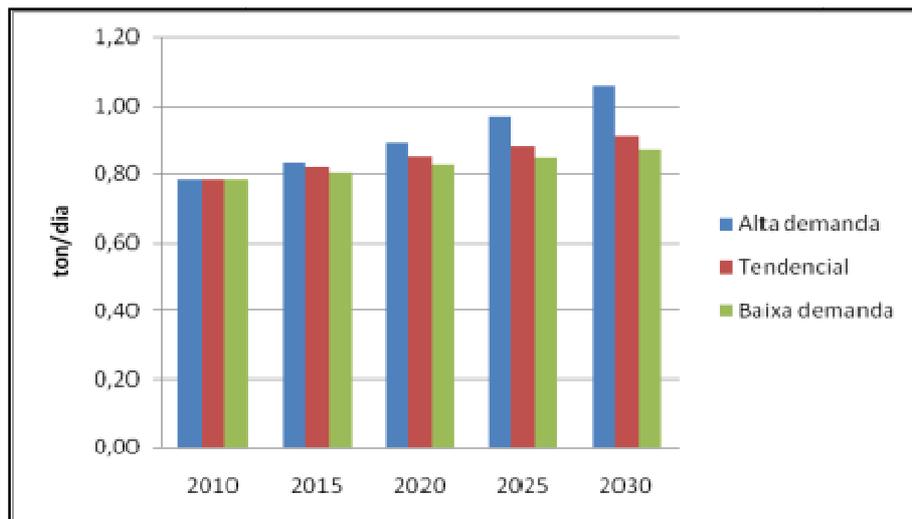


Figura 58 - Estimativa carga potencial de fósforo total dos esgotos sanitários por cenário na bacia da Unidade de Gestão GD6.

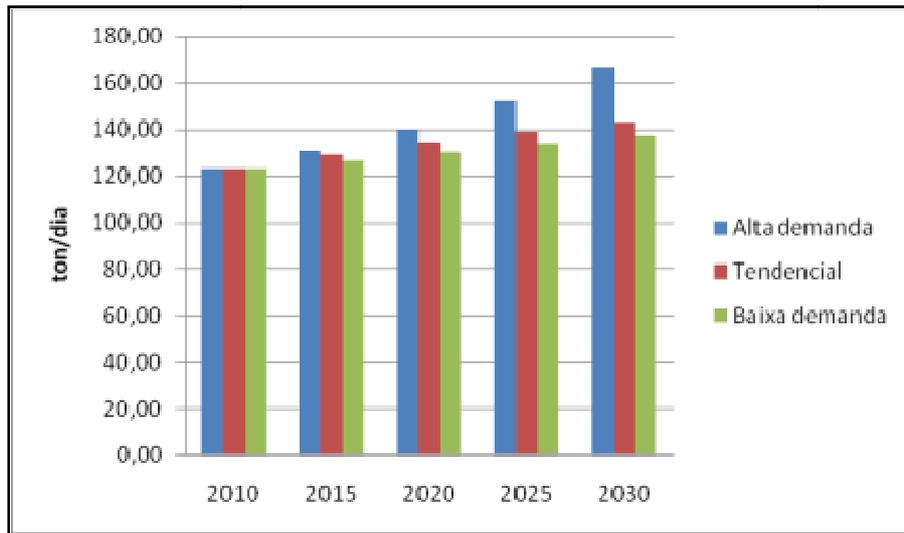


Figura 59 - Estimativa carga potencial de sólidos totais dos esgotos sanitários por cenário na bacia da Unidade de Gestão GD6.

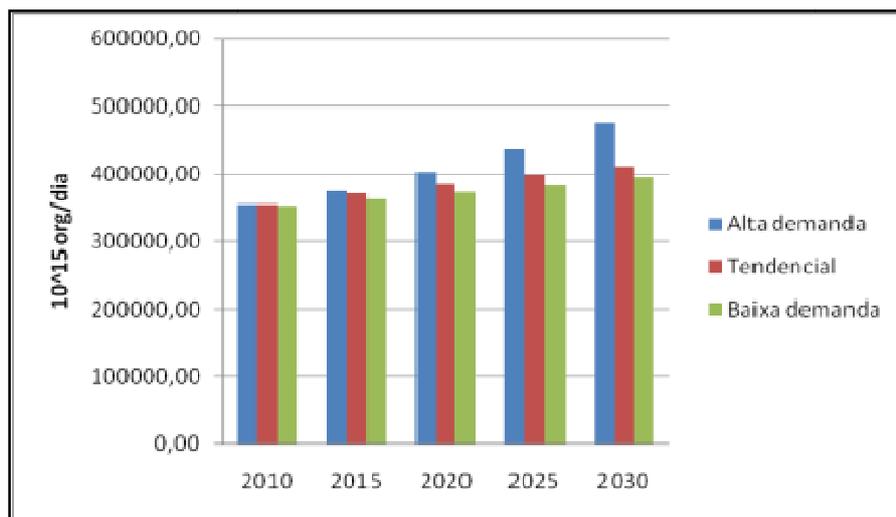


Figura 60 - Estimativa carga potencial de coliformes termotolerantes dos esgotos sanitários por cenário na bacia da Unidade de Gestão GD6.

Observa-se uma suave tendência de crescimento das cargas potenciais estimadas entre 2010 e 2030 para as variáveis avaliadas. As magnitudes dos valores mostraram-se maiores para o cenário de alta demanda, seguido do tendencial e por último o de baixa demanda. Ademais, as cargas diárias estimadas foram substanciais para todas as variáveis, apontando para a necessidade de remoção de matérias orgânica e microbiológica, nutrientes e sólidos dos

esgotos sanitários de forma a melhorar e manter a qualidade das águas da bacia. Algumas alternativas são apresentadas neste prognóstico.

A abordagem por sub-bacia é apresentada na Figura 61 até a Figura 72. Em todos os cenários, a sub-bacia do Rio Lambari destacou-se em relação à carga potencial estimada das variáveis consideradas nos esgotos sanitários, devido à grande concentração populacional na cidade de

Poços de Caldas. As sub-bacias do Rio Mogi-Guaçu e Rio Jaguari-Mirim também se diferenciam das restantes, pois o Rio Mogi-Guaçu abastece vários

municípios e o Rio Jaguari-Mirim abastece a cidade de Andradas.

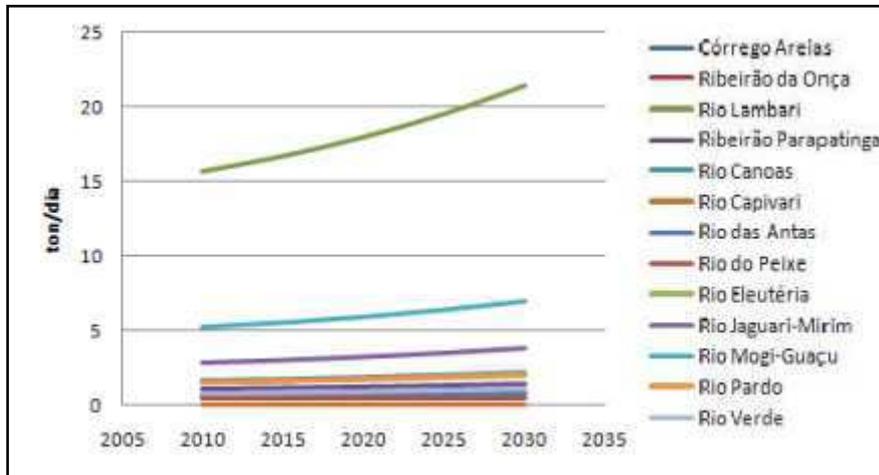


Figura 61 - Estimativa da carga potencial de DBO nos esgotos sanitários por sub-bacia - Cenário de Alta Demanda.

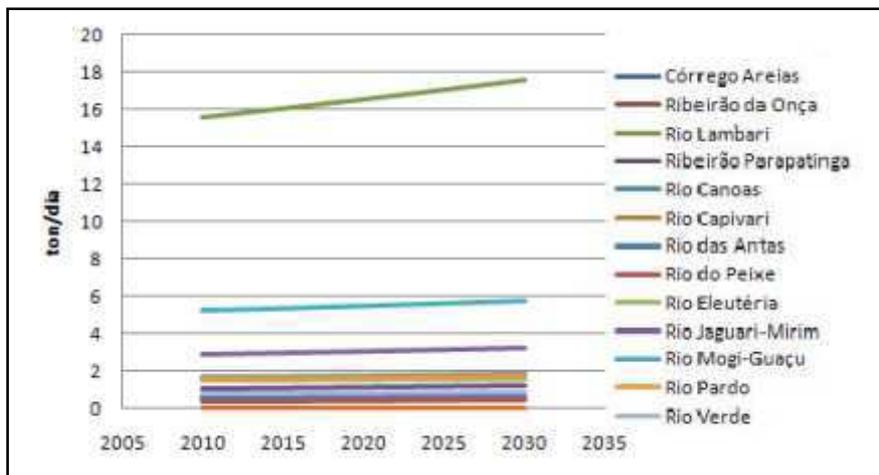


Figura 62 - Estimativa da carga potencial de DBO nos esgotos sanitários por sub-bacia - Cenário de Baixa Demanda.

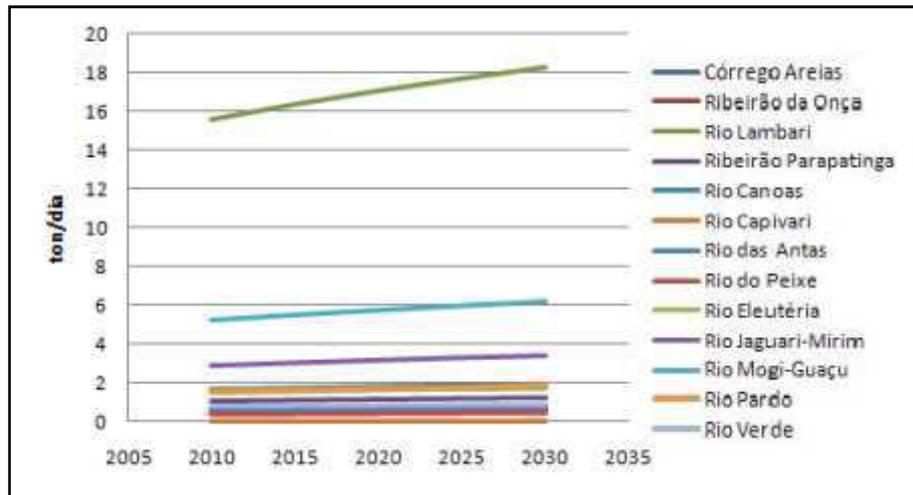


Figura 63 - Estimativa da carga potencial de DBO nos efluentes sanitários por sub-bacia - Cenário Tendencial.

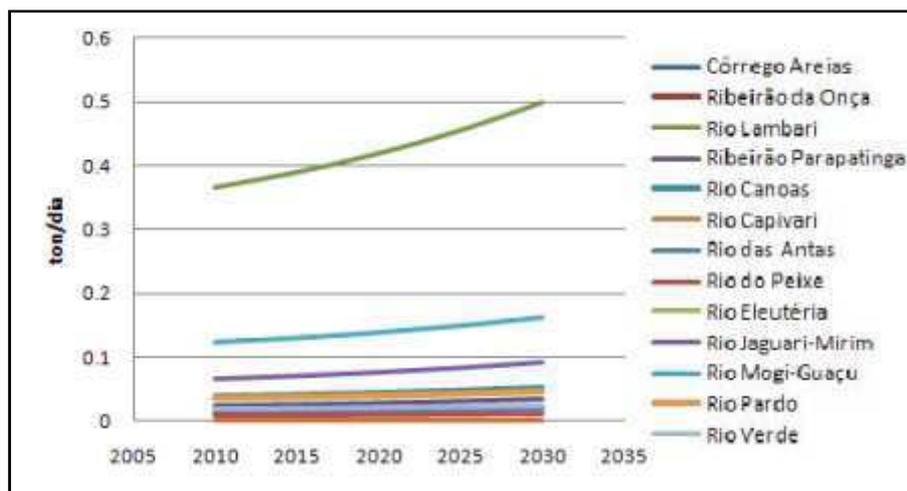


Figura 64 - Estimativa da carga potencial de fósforo total por sub-bacia - Cenário de Alta Demanda.

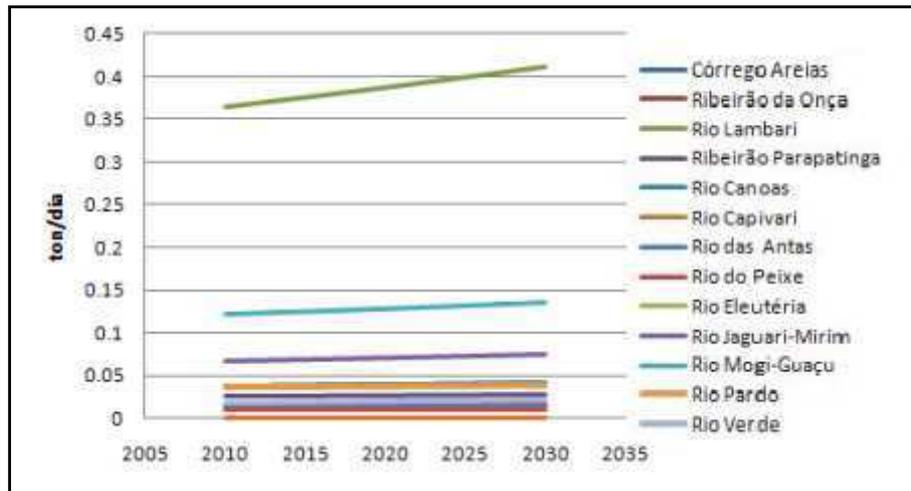


Figura 65 - Estimativa da carga potencial de fósforo total por sub-bacia - Cenário de Baixa Demanda.

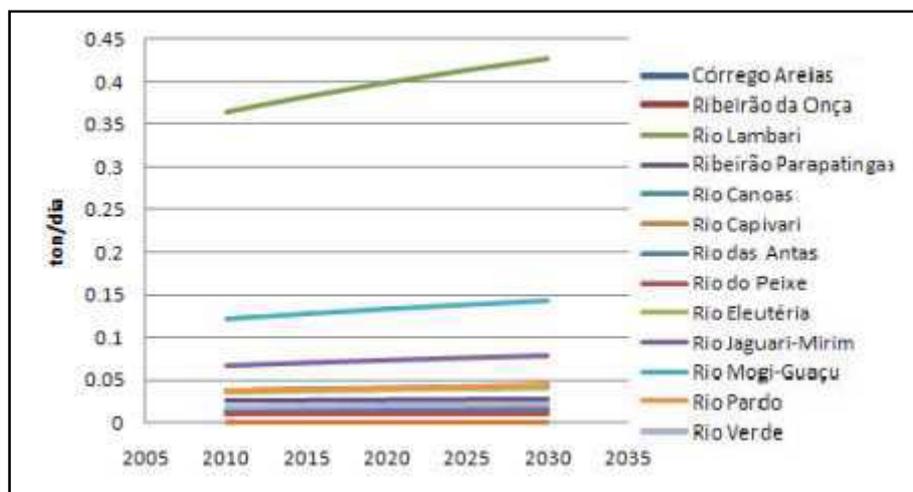


Figura 66 - Estimativa da carga potencial de fósforo total por sub-bacia - Cenário Tendencial.

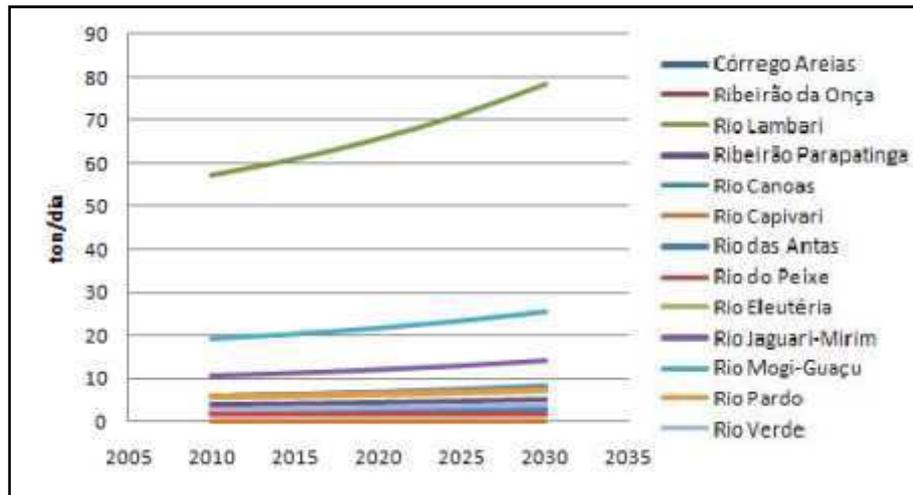


Figura 67 - Estimativa da carga potencial de sólidos totais por sub-bacia - Cenário de Alta Demanda.

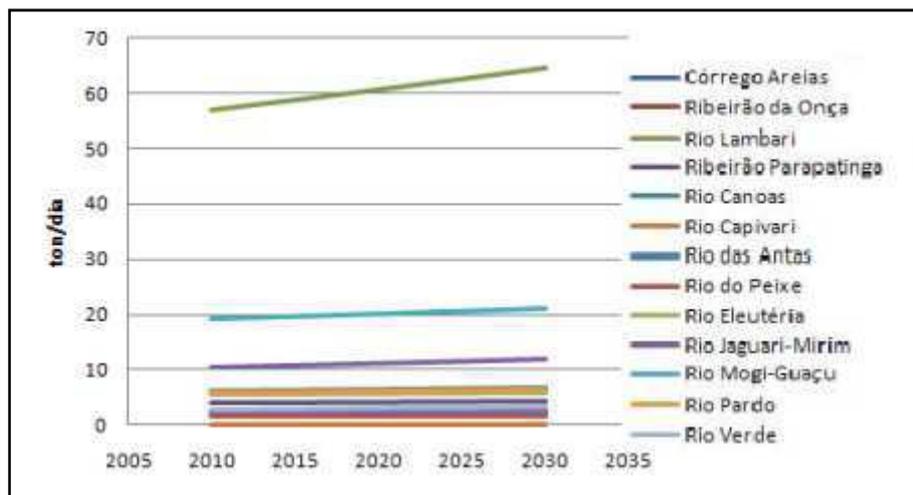


Figura 68 - Estimativa da carga potencial de sólidos totais por sub-bacia - Cenário de Baixa Demanda.

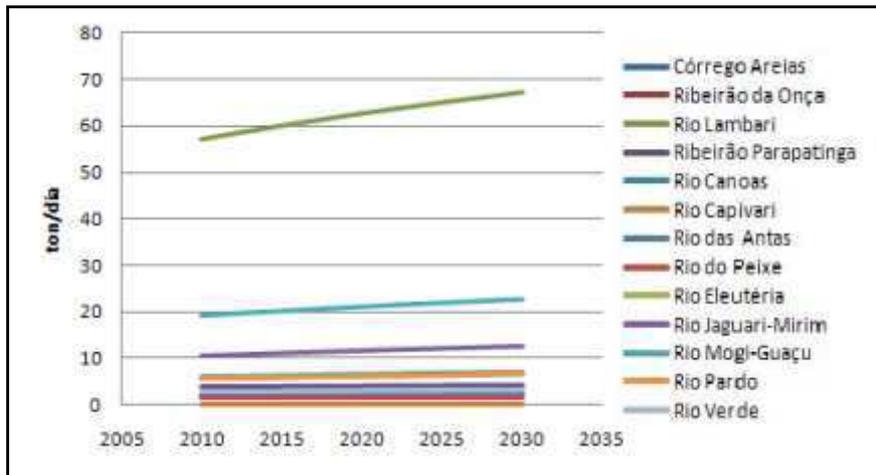


Figura 69 - Estimativa da carga potencial de sólidos totais por sub-bacia - Cenário Tendencial.

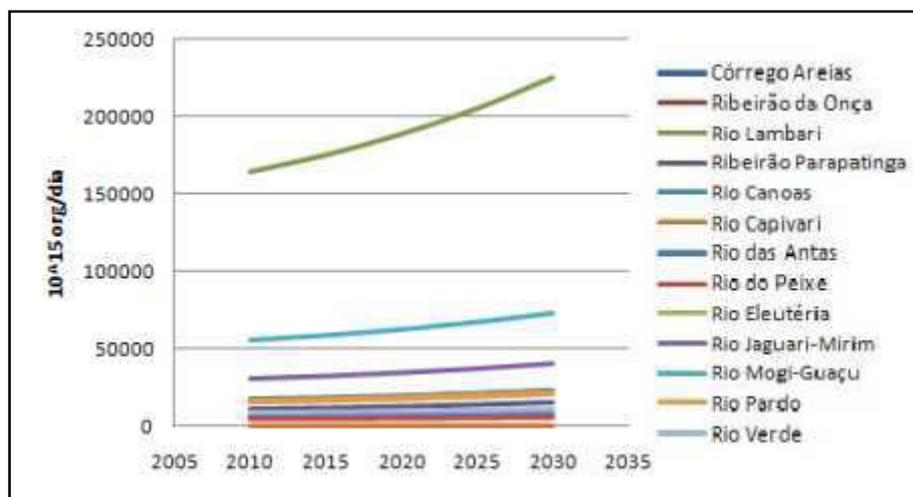


Figura 70 - Estimativa da carga potencial de coliformes termotolerantes por sub-bacia - Cenário de Alta Demanda.

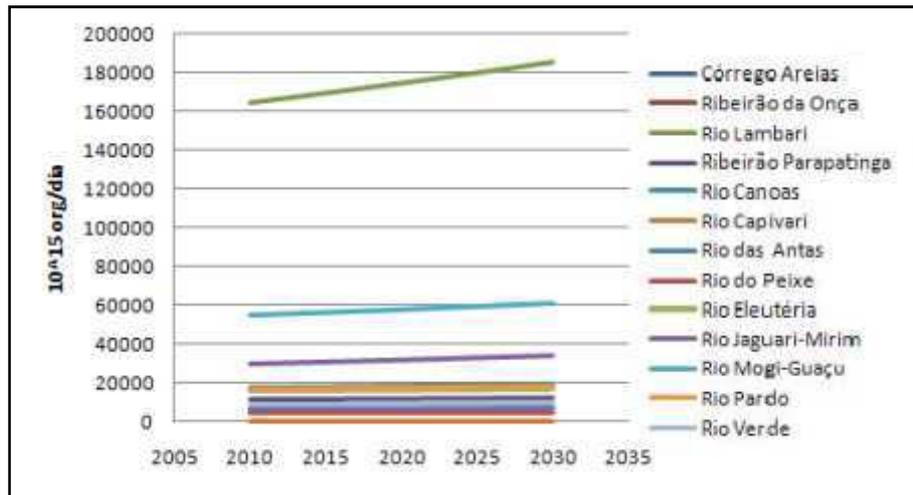


Figura 71 - Estimativa da carga potencial de coliformes termotolerantes por sub-bacia - Cenário de Baixa Demanda.

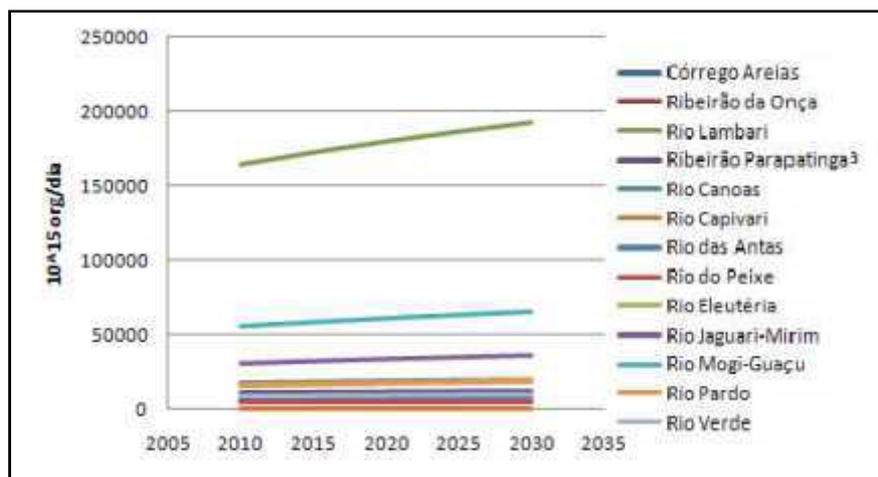


Figura 72 - Estimativa da carga potencial de coliformes termotolerantes por sub-bacia - Cenário Tendencial.

No setor pecuário (Figura 73 e Figura 74), destacaram-se as sub-bacias do Rio Mogi-Guaçu, Rio Pardo e Rio Capivari, uma vez que seus municípios apresentaram dados de rebanho mais relevantes no censo agropecuário.

Na agricultura (da Figura 75 à Figura 78), os cenários de irrigação apresentam curvas características para cada sub-bacia, pois, como visto no primeiro capítulo, foram estimadas a partir das taxas de variação de demanda hídrica verificadas nos últimos anos nos municípios integrantes. Sendo assim, sub-bacias que tiveram

maiores variações de consumo para irrigação entre os anos de 1995 e 2008, vão apresentar curvas mais acentuadas, como por exemplo, a sub-bacia do Rio Capivari.

Ainda como visto no segundo capítulo, estima-se que haja queda na vazão de captação com o passar dos anos, justificada pelo aumento da precipitação na região e pela diminuição da área plantada de culturas irrigáveis. Além disso, espera-se que técnicas de uso racional de irrigação e fertilizantes, apresentadas neste prognóstico, sejam implantadas na bacia.

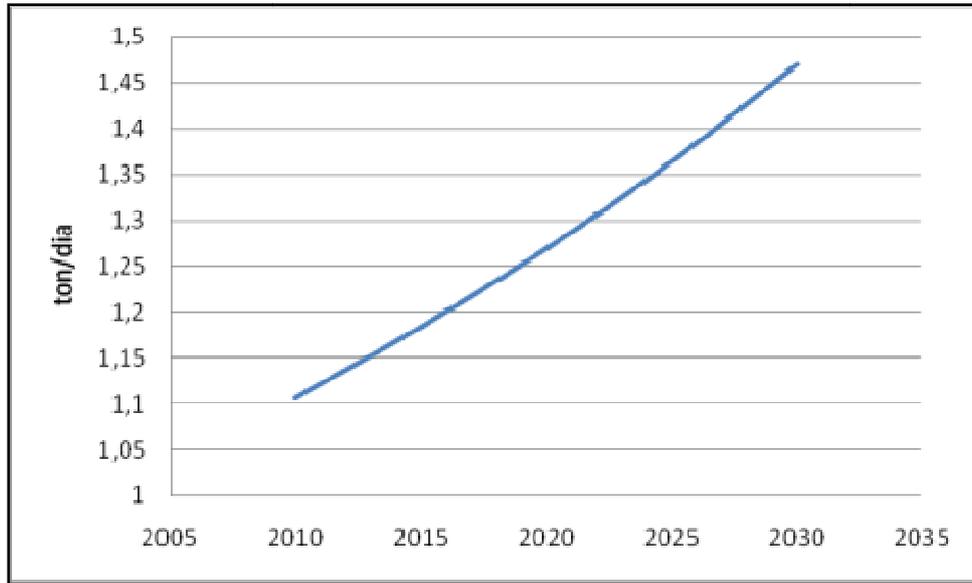


Figura 73 - Estimativa carga potencial de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) proveniente da pecuária na bacia da Unidade de Gestão GD6.

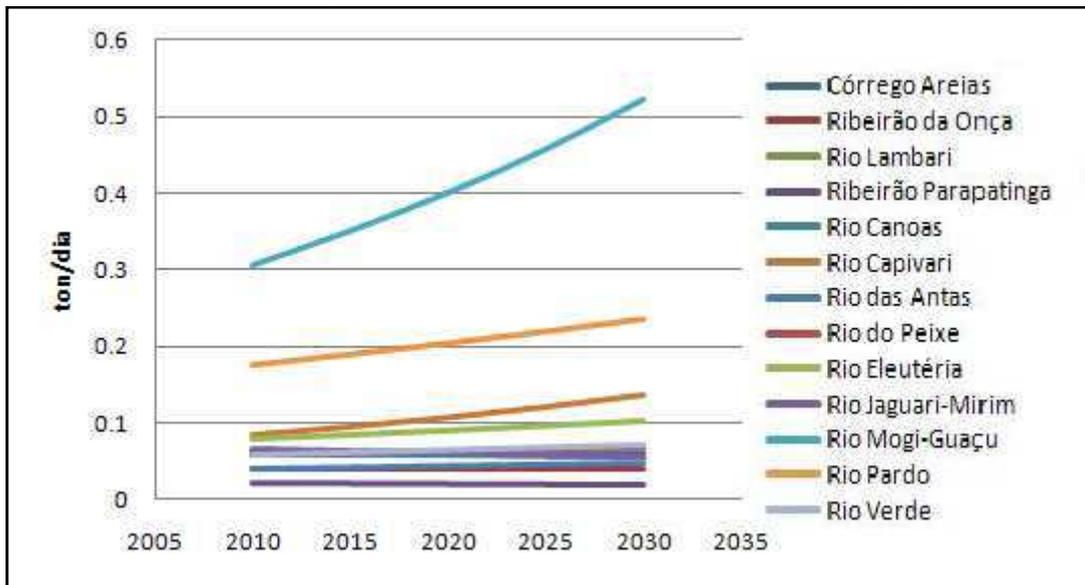


Figura 74 - Estimativa da carga potencial de DBO proveniente da pecuária por sub-bacia.

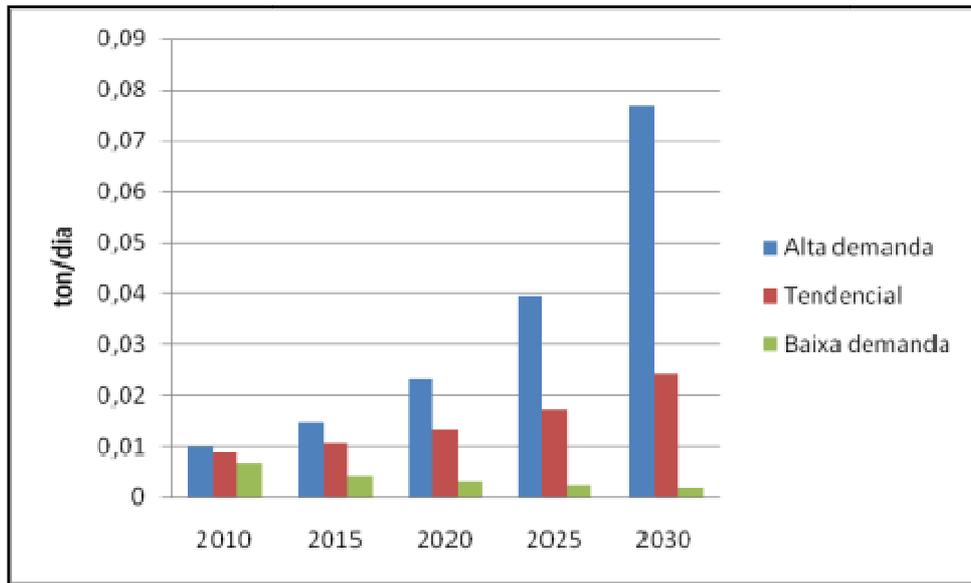


Figura 75 - Estimativa da carga potencial de fósforo total proveniente da agricultura por cenário na bacia da Unidade de Gestão GD6.

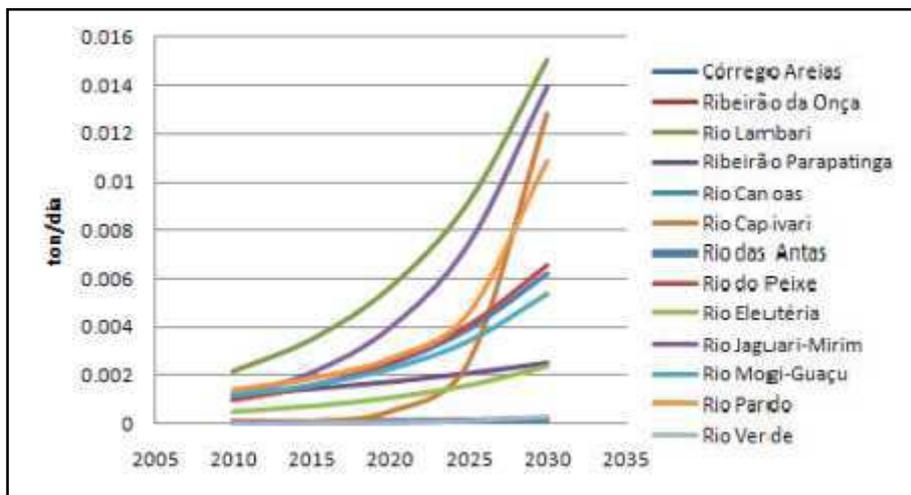


Figura 76 - Estimativa da carga potencial de fósforo total proveniente da agricultura por sub-bacia – Cenário de Alta Demanda.

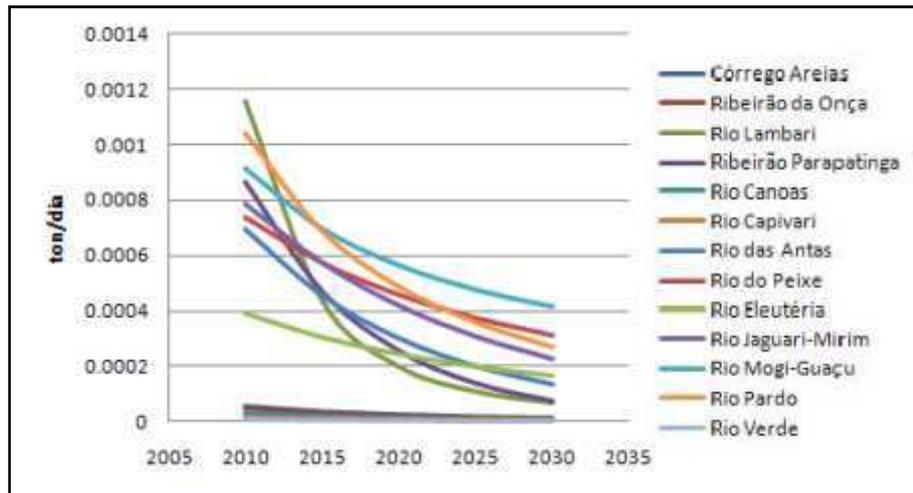


Figura 77 - Estimativa da carga potencial de fósforo total proveniente da agricultura por sub-bacia – Cenário de Baixa Demanda.

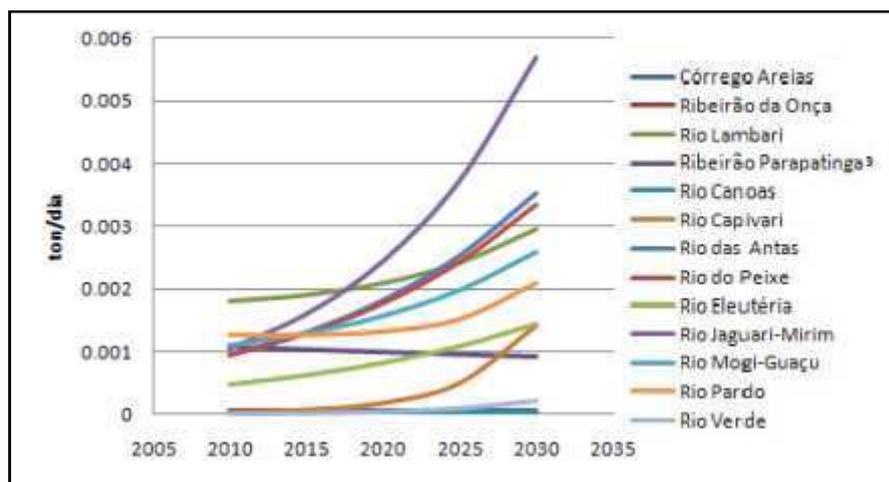


Figura 78 - Estimativa da carga potencial de fósforo total proveniente da agricultura por sub-bacia – Cenário Tendencial.

12 Estimativa da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

A cobrança pelo uso de recursos hídricos é respaldada pela legislação brasileira e baseia-se no princípio do direito ambiental do poluidor-pagador e usuário-pagador: a água é um bem de todos e para garantia da existência em quantidade e qualidade, deve ser utilizada racionalmente. Inferindo-se um custo monetário ao uso do recurso água, os usuários o farão de maneira menos impactante para a bacia hidrográfica em questão.

A lei nº 9433 de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, traz a cobrança como instrumento para a valoração e consequente utilização racional da água e também como forma de obtenção de receita para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. O valor a ser pago depende da quantidade de água captada, da quantidade consumida em relação à vazão do manancial, e da qualidade do efluente que é devolvido. Sendo assim, serão cobrados somente os usuários sujeitos à outorga, que no geral são grandes usuários que utilizam os recursos hídricos para enriquecimento privado.

No modelo brasileiro, os Comitês de Bacias Hidrográficas possuem a atribuição de definir os valores da cobrança, com base em preços unitários e limites máximos e mínimos estabelecidos. Os valores limites serão estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, no caso de corpos

de água de domínio da União, ou pelos governos estaduais, para águas sob seu domínio.

12.1 Legislações que Tratam da Cobrança pelo Uso da Água

A seguir são listadas as leis, decretos e resoluções que abordam a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em âmbito federal e estadual.

Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Decreto 41.578, de 08 de março de 2001 - Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Deliberação Normativa CERH - MG nº 09, de 16 de junho de 2004 - Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais.

Decreto 44.046, de 13 de junho de 2005 - Regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado.

Deliberação Normativa CERH nº 27, de 18 de dezembro de 2008 - Dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais.

Resolução Conjunta ANA/IGAM nº 779, de 20 de outubro de 2009 - Dispõe sobre a integração das bases de dados de uso de recursos hídricos entre a ANA e o IGAM, prioritariamente nas bacias em que a cobrança pelo uso de recursos hídricos estiver implementada.

Portaria IGAM nº 038, de 21 de dezembro de 2009 - Institui o valor mínimo anual da cobrança pelo uso de recursos hídricos para fins de emissão do Documento de Arrecadação Estadual – DAE; dispõe sobre o parcelamento do débito consolidado, e dá outras providências.

Resolução Conjunta SEF/SEMAD/IGAM nº 4.179, de 29 de dezembro de 2009 - Dispõe sobre os procedimentos administrativos relativos à arrecadação decorrente da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais (CRH/MG), e dá outras providências.

12.2 Metodologias de Cobrança

Um dos pressupostos mais importantes para a definição da metodologia de cobrança é sua simplicidade conceitual/operacional, que possibilite sua aplicação em curto prazo. Além disso, a simplicidade da formulação propicia aos usuários o pleno entendimento e controle do processo, minimizando a insegurança dos pagadores frente à novidade da cobrança. Estes fatos são importantes para facilitar a aprovação da cobrança. As metodologias de cobrança aprovadas pelo CERH-MG são as seguintes:

Deliberação CERH nº 184 de 26 de agosto de 2009 - Aprova a metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, na forma da Resolução do CBH Araguari nº 12, de 25 de junho de 2009.

Deliberação CERH nº 185, de 26 de agosto de 2009 - Aprova a metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, na forma da Deliberação Normativa do CBH Velhas nº 03, de 20 de março de 2009, com redação dada pela Deliberação Normativa do CBH Velhas nº 04, de 06 de julho de 2009.

Deliberação CERH nº 213, de 27 de março de 2009 - Aprova a metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari, na forma da Deliberação Normativa dos Comitês PCJ nº 021, de 18 de dezembro de 2008.

O IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas) disponibiliza no seu site (<http://www.igam.mg.gov.br/cobranca/simulcao>) uma planilha de simulação do potencial de arrecadação de cada unidade de planejamento e gestão de recursos hídricos (UPGRH) do Estado de Minas Gerais, bem como um manual que explica como foi feita a planilha. Para tal simulação, foi adotada a metodologia aprovada no Comitê Federal do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), a qual entrou em vigor no início do ano de 2007. A seguir serão explicadas as fórmulas do CEIVAP para a captação, consumo e diluição.

Para a simulação em questão, foram considerados somente três setores preponderantes, a saber: saneamento, agropecuária (irrigação) e indústria.

Captação

A cobrança pela captação de água será feita de acordo com a Equação 29, que toma como base as vazões outorgadas:

$$\text{Valorcap} = \text{Qcap out} \cdot \text{PPUcap} \cdot \text{Kcap classe}$$

Equação 29

Onde:

Valor_{cap} é o pagamento anual pela captação de água em R\$/ano;

Q_{cap out} é o volume anual de água em m³/ano, captado segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização;

PPU_{cap} é o preço público unitário para captação em R\$/m³;

K_{cap classe} é o desconto dado para a captação de água de acordo com a classe em que o curso de água se enquadra (Tabela 56).

O Preço Público Unitário é atribuído pelo comitê de bacia. O valor que será adotado para a captação, seguindo a metodologia do CEIVAP é de R\$ 0,01 para cada m³ de água captado.

$$\text{Valor}_{\text{cap}} = [K_{\text{out}} \cdot Q_{\text{cap out}} + K_{\text{med}} \cdot Q_{\text{cap med}} + K_{\text{med extra}} \cdot (0,7 \cdot Q_{\text{cap out}} - Q_{\text{cap med}})] \cdot \text{PPU}_{\text{cap}} \cdot K_{\text{cap classe}} \quad \text{Equação 30}$$

Onde:

K_{out} é peso atribuído ao volume anual de captação outorgado;

K_{med} é o peso atribuído ao volume anual de captação medido;

K_{med extra} é o peso atribuído ao volume anual disponibilizado no corpo d'água;

Q_{cap med} é o volume anual de água captado em m³/ano, segundo dados de medição (Tabela 57).

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = (Q_{\text{capT}} - Q_{\text{lançT}}) \cdot \text{PPU}_{\text{cons}} \cdot (Q_{\text{cap}}/Q_{\text{capT}}) \quad \text{Equação 31}$$

Onde:

Valor_{cons} é o pagamento anual pelo consumo de água em R\$/ano;

Os valores de K_{cap classe}, por classe de uso do manancial, são definidos conforme a Tabela 56:

Tabela 56 - K_{cap} por classe do corpo d'água.

| CLASSE DO CORPO D'ÁGUA | K _{cap classe} |
|------------------------|-------------------------|
| 1 | 1,0 |
| 2 | 0,9 |
| 3 | 0,9 |
| 4 | 0,7 |

Para a simulação do potencial de arrecadação da bacia do GD6 será adotado K_{cap classe} = 0,9. Quando houver medição do volume anual de água captado, a cobrança será feita de acordo com a Equação 30. Para o cálculo dos coeficientes K_{out}, K_{med} e K_{med extra}, usa-se a Tabela 57.

Tabela 57 - Estimativa dos coeficientes da Equação 37.

| RELAÇÃO Q _{cap med} /Q _{cap out} | K _{out} | K _{med} | K _{med extra} |
|---|------------------|------------------|------------------------|
| ≥ 0,7 | 0,2 | 0,8 | 0,0 |
| < 0,7 | 0,2 | 0,8 | 1,0 |
| > 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |

Consumo

A cobrança pelo consumo de água por dominialidade será feita de acordo com a Equação 31:

Q_{capT} é o volume anual de água captado total em m³/ano, igual ao Q_{cap med} ou igual ao Q_{cap out}, se não existir medição;

Q_{cap} é o volume anual de água captado em m^3/ano , igual ao $Q_{cap\ med}$ ou igual ao $Q_{cap\ out}$, se não existir medição;

$Q_{lan\ T}$ é o volume anual de água lançado total em m^3/ano ;

PPU_{cons} é o preço público unitário para o consumo de água em $R\$/m^3$.

O cálculo do $Q_{lan\ T}$ é dado pela Equação 32 (quando não houver medição do volume de água captado) e pela Equação 33 (quando houver medição do volume de água captado):

$$Q_{lan\ T} = (1 - k_{cons}) \cdot Q_{cap\ out} \quad \text{Equação 32}$$

$$Q_{lan\ T} = (1 - k_{cons}) \cdot Q_{cap\ med} \quad \text{Equação 33}$$

O k_{cons} representa a porcentagem da vazão captada (outorgada ou medida, quando houver medição) que é consumida. Serão adotados para a simulação de arrecadação os valores apresentados na Tabela 58:

Tabela 58 - Valores adotados para k_{cons} .

| SETOR | k_{cons} |
|--------------------------|------------|
| Saneamento | 0,2 (20%) |
| Indústria | 0,2 (20%) |
| Agropecuária (Irrigação) | 0,5 (50%) |

O valor que será adotado para o PPU_{cons} , seguindo a metodologia do CEIVAP é de $R\ \$ 0,02$ para cada m^3 de água consumido.

Diluição

A cobrança pelo lançamento de carga orgânica será feita de acordo com a Equação 34:

$$\text{Valor}_{dil} = CO_{DBO} \cdot Q_{lan\ T} \cdot PPU_{dil} \quad \text{Equação 34}$$

Onde:

Valor_{dil} é o pagamento anual pelo lançamento de carga orgânica em $R\$/ano$;

CO_{DBO} é a carga orgânica anual de $DBO_{5,20}$ (Demanda Bioquímica de Oxigênio após 5 dias a $20^\circ C$) efetivamente lançada em kg/m^3 ;

PPU_{dil} é o preço público unitário para diluição de carga orgânica em $R\$/kg$.

Para o setor de saneamento será adotado uma carga orgânica de $0,3\ kg/m^3$ (equivalente a $300\ mg/L$, DBO média para esgotos domésticos). Para o setor industrial e de irrigação, despreza-se a carga orgânica lançada.

O valor que será adotado para o PPU_{dil} , seguindo a metodologia do CEIVAP é de $R\ \$ 0,07$ para cada kg de DBO lançada.

Arrecadação Total Anual

Nos setores de saneamento e industrial, o valor anual arrecadado será igual a (Equação 35). Já a cobrança pela captação e pelo consumo de água para os usuários do setor de agropecuária (irrigação), será efetuada de acordo com a Equação 36:

$$\text{Arrecadação Anual} = (\text{Valor}_{cap} + \text{Valor}_{cons} + \text{Valor}_{dil}) \quad \text{Equação 35}$$

$$\text{Valor}_{agropec} = (\text{Valor}_{cap} + \text{Valor}_{cons}) \cdot K_{agropec} \quad \text{Equação 36}$$

Onde:

Valor_{agropec} é o pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor de agropecuária (irrigação) em R\$/ano;

K_{agropec} é o coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

O CEIVAP adota o K_{agropec} = 0,05 ou 5%. Nessa simulação foi adotado o mesmo valor utilizado pelo CEIVAP.

12.3 Estimativa do potencial de arrecadação na Unidade de Gestão GD6

Para obter a estimativa do potencial de arrecadação da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros no Rio Mogi-Guaçu e Pardo, foram levadas em conta as vazões outorgadas tanto do IGAM, quanto do CNARH (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos). Na Tabela 59 encontram-se as vazões de captação outorgadas pelo IGAM e pelo CNARH na Unidade de Gestão GD6, nos diferentes setores. Foi considerada para o cálculo a vazão total outorgada, ou seja, a soma da vazão superficial com a vazão subterrânea. As outorgas do IGAM apresentadas são as que foram deferidas até agosto de 2008, enquanto que as outorgas do CNARH são as deferidas até janeiro de 2008. Para a vazão de saneamento, foram consideradas as outorgas para o abastecimento público e consumo humano. Já para a vazão industrial, foram levados em conta o consumo industrial e o consumo agroindustrial. Desta forma, tem-se a Tabela 60.

Tabela 59 - Vazões de captação outorgadas na Unidade de Gestão GD6.

| SETOR | VAZÃO TOTAL OUTORGADA (m ³ /ano) | | |
|------------------------|---|---------------|--------------|
| | OUTORGA IGAM | OUTORGA CNARH | TOTAL |
| Abastecimento Público | 16.818.148,8 | 1.305.240,0 | 18.123.388,8 |
| Consumo Agroindustrial | 1.358.851,2 | - | 1.358.851,2 |
| Consumo humano | 1.469.174,6 | - | 1.469.174,6 |
| Consumo industrial | 11.116.002,0 | 350.400,0 | 11.466.402,0 |
| Irrigação | 7.781.070,0 | 3.495.240,0 | 11.276.310,0 |

Tabela 60 - Vazões de captação outorgadas nos 3 setores considerados.

| SETOR | Q _{cap out} (m ³ /ano) |
|------------|--|
| Saneamento | 19.592.563,4 |
| Irrigação | 11.276.310,0 |
| Indústria | 12.825.253,2 |

Aplicando as equações que foram apresentadas na metodologia de cobrança do CEIVAP, obteve-se a estimativa de arrecadação em cada setor (saneamento, indústria e irrigação) para cada parcela (captação, consumo e diluição). Os resultados encontram-se na Tabela 61. Nessa

estimativa considerou-se que 100% da vazão outorgada foi efetivamente captada (medida).

O resultado obtido mostra um potencial de arrecadação em torno de R\$ 760 mil anuais. Desse total, 76,7% é derivado do setor de saneamento, 1,4% vem do setor de irrigação e o restante (21,9%) é obtido do setor industrial.

Tabela 61 - Estimativa do potencial de arrecadação nos diferentes setores.

| SETOR | Valor _{cap} (R\$/ano) | Valor _{cons} (R\$/ano) | Valor _{dil} (R\$/ano) | Total (R\$/ano) |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Saneamento | 176.333,07 | 78.370,25 | 329.155,07 | 583.858,39 |
| Agropecuária (Irrigação) | 101.486,79 | 112.763,10 | - | 10.712,49* |
| Indústria | 115.427,28 | 51.301,01 | - | 166.728,29 |
| Total | 393.247,14 | 242.434,37 | 329.155,07 | 761.299,18 |

* Foi usado $K_{agropec} = 0,05$

O potencial de arrecadação considerando a variação no percentual de vazão de captação medida em relação à vazão de captação outorgada ($Q_{cap\ med}/Q_{cap\ out}$), ou seja, quantos por cento do valor outorgado é efetivamente captado caso se tenha um sistema de fiscalização e cobrança eficiente é de 70%. Para análise do impacto desses valores, deve-se considerar que a Lei nº 9.433/97 define que os recursos obtidos com a cobrança serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e que para manutenção da Agência de Bacia, o limite é de 7,5% (sete e meio por cento) do total arrecadado. Ou seja, esse é o limite que poderá ser usado no pagamento de despesas como funcionários, aluguéis, contas de água, luz e telefone, dentre outras (Art. 22, I, II e § 1º).

Analisando a Figura 79 e considerando uma vazão medida em torno de 70% da vazão outorgada é possível verificar que o valor anual arrecadado na bacia (aproximadamente R\$ 551 mil) é baixo se comparado aos custos de manutenção de agência, disponibilizando cerca de R\$ 3.400 mensais (7,5% do total mensal, conforme legislação) para cobrir tais custos. Tal valor

arrecadado também é considerado baixo para a implementação de medidas mitigadoras de impactos ambientais. Esses resultados mostram que o caminho a ser seguido para o arranjo institucional da Unidade de Gestão deverá ser a criação de uma Agência de Bacia em conjunto com outras bacias do estado de Minas Gerais.

A capacidade do instrumento de influenciar o comportamento dos usuários do recurso decorre do nível de eficiência e efetividade da cobrança. Outros aspectos considerados de suma importância para que a cobrança possa gerar impactos positivos na gestão de recursos hídricos dizem respeito a sua praticabilidade e aceitabilidade por parte dos setores usuários e demais interessados. A experiência em outros países e nas bacias hidrográficas brasileiras que já adotam esse instrumento de gestão dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, mais do que instrumento para gerar receita, é indutora de mudanças para economia da água, redução de perdas e para a gestão com justiça ambiental. Isso porque é cobrado de quem usa ou polui.

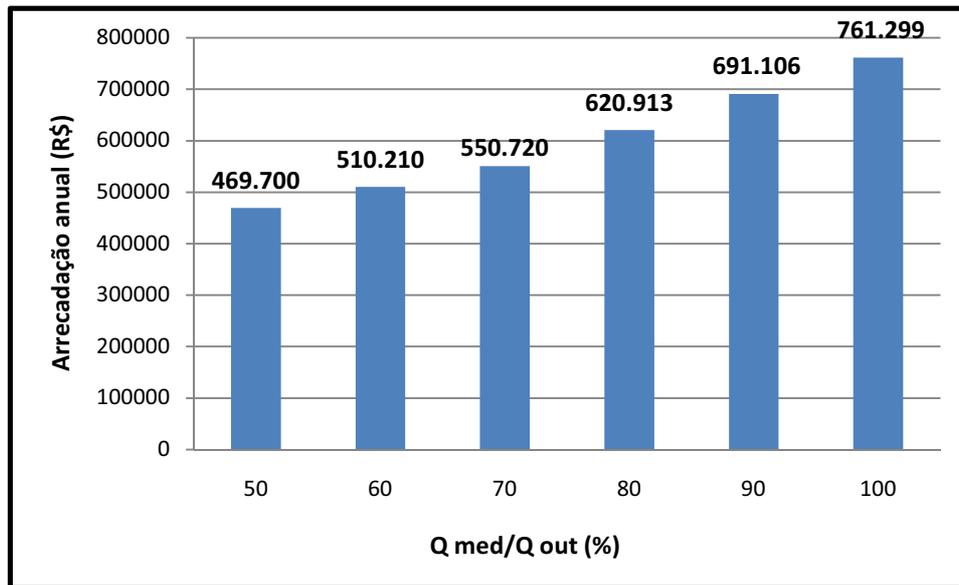


Figura 79 - Estimativa do potencial arrecadação para diferentes relações Qmed/Qout

13 Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos à Bacia

Esse item aborda alguns aspectos institucionais e legais a serem considerados pelas entidades internas e externas, ligadas aos recursos hídricos da bacia, tais como comitês de bacias, órgãos gestores e os diversos setores de usuários. Com objetivo de garantir o atendimento de água com qualidade e quantidade aos distintos usos na bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu/Pardo (GD6) e nas bacias limítrofes.

A bacia do GD6 faz divisa com as unidades de gestão mineiras dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande (GD7), do entorno do reservatório de Furnas (GD3), do Rio Sapucaí (GD5) e a bacia dos Rios Piracicaba/Jaguari (PJ1). Do estado de Minas

Gerais os rios Mogi-Guaçu/Pardo correm no sentido do estado de São Paulo, onde constituem a parte paulista da bacia do Rio Mogi-Guaçu (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 09 – UGRHI 09) e da bacia do Rio Pardo (UGRHI 04).

Sob a coordenação do IGAM estão sendo desenvolvidos diversos planos de bacias no estado de Minas Gerais com provável interesse para a bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Mogi-Guaçu/Pardo. A programação de trabalho para o desenvolvimento dos planos das bacias adjacentes à bacia do GD6 pode ser observada na Tabela 62.

Tabela 62 - Informações das regiões hidrográficas.

| REGIÃO HIDROGRÁFICA | COMITÊ DE BACIA | PLANO DIRETOR |
|------------------------------------|---|---------------------------------|
| GD3 – Entorno da Represa de Furnas | CBH do Entorno do Reservatório de Furnas – em funcionamento | Em elaboração – término em 2010 |
| GD5 – Rio Sapucaí | CBH do Rio Sapucaí – em funcionamento | Em elaboração – término em 2010 |
| GD6 – Mogi-Guaçu/Pardo | CBH dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu/Pardo – em funcionamento | Em elaboração – término em 2010 |

Tabela 62 (Cont.) - Informações das regiões hidrográficas.

| REGIÃO HIDROGRÁFICA | COMITÊ DE BACIA | PLANO DIRETOR |
|----------------------------|---|--------------------------|
| GD7 – Médio Grande | CBH dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande – em funcionamento | Contratação em andamento |
| PJ1 – Piracicaba/Jaguari | CBH dos Rios Piracicaba/Jaguari – em funcionamento | Concluído em 2008 |
| UGRHI 04 – Rio Pardo (SP) | CBH Pardo | Concluído em 2006 |
| UGRHI 09 – Mogi-Guaçu (SP) | CBH Mogi | Concluído em 2008 |

Ainda não se tem claro os principais interesses entre as unidades de gestão, mas de antemão sabe-se que a parte paulista da bacia dos rios Mogi-Guaçu/Pardo certamente terão forte interesse na qualidade e na quantidade de água no exutório da bacia do GD6. Por outro lado, que no que diz respeito ao arranjo institucional os interesses poderão convergir para a implantação de uma agência de bacia única, por exemplo.

Na Tabela 63 são apresentados alguns aspectos de quantidade e qualidade da água que

podem caracterizar possíveis conflitos entre as unidades de Gestão vizinhas a GD6. O que se observa é que em relação as Unidade de Gestão de Minas Gerais, a Unidade de Gestão GD6 não possui relação direta de troca de água, uma vez que não se detectou qualquer transposição de água entre elas. Dessa forma, não se destacam possíveis conflitos entre elas, mas sim a possibilidade de se articularem para a criação de uma mesma Agência de Bacia para todas as Unidades de Gestão que estão em seu entorno, uma vez que nenhuma delas terá condições de criar sua própria agência.

Tabela 63 - Possíveis pontos de parceria e/ou conflito entre das regiões hidrográficas vizinhas a GD6.

| Região Hidrográfica | Pontos de Interesse/Conflito |
|------------------------------------|--|
| GD3 – Entorno da Represa de Furnas | Criação de agência de bacia |
| GD5 – Rio Sapucaí | Criação de agência de bacia |
| GD7 – Médio Grande | Criação de agência de bacia |
| PJ1 – Piracicaba/Jaguari | Criação de agência de bacia |
| UGRHI 04 – Rio Pardo | Vazão mínima no exutório e parâmetros de qualidade da água, comitê e agência do Rio Grande |
| UGRHI 09 – Mogi-Guaçu | Vazão mínima no exutório e parâmetros de qualidade da água, comitê e agência do Rio Grande |

No caso das partes das bacias do rio Mogi-Guaçu e Pardo pertencentes ao estado de São Paulo, podem ocorrer conflitos de interesses com a Unidade de Gestão GD6, uma vez que recebem água diretamente de seus rios. Os conflitos podem

ser relacionados tanto a quantidade quanto a qualidade das águas.

Em relação à quantidade, as Portarias do IGAM nº 010/98 e nº 007/99 do Estado de Minas Gerais, para fins da concessão de outorga de água,

determinam que a vazão de referência é a vazão mínima média de sete dias com dez anos de tempo de retorno (Q7,10). Dessa forma, fixa em 30% da vazão Q7,10 o limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgadas, na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção de captação, em condições naturais, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 70% da Q7,10.

Para o estado de São Paulo o artigo 14 da Lei Estadual nº 9034/94, também fixa que a vazão de referência para a outorga será a Q7,10, sendo que a soma da vazões captadas em uma determinada bacia hidrográfica, ou parte desta, quando superar 50% da vazão de referência, a mesma será considerada crítica e haverá gerenciamento especial.

Nota-se que o critério de outorga em Minas Gerais é mais restritivo do que em São Paulo, pois mesmo que no exutório dos rios da Unidade de Gestão GD6 seja consumida toda vazão permitida pela legislação de Minas Gerais, esta ainda será menor do que o limite de São Paulo.

Em termos de qualidade, os afluentes mineiros da Bacia Mogi e Pardo chegam com as mesmas, ou melhores, características no Estado de São Paulo, visto que, os comitês da parte paulista estabeleceram que quase todos os corpos d'água presentes nas respectivas bacias pertencem a Classe 2, exceto alguns poucos enquadrados como classes 3 e 4. No caso dos afluentes mineiros, todos ainda estão definidos como classe 2, uma vez que o enquadramento ainda não foi realizado. Entretanto, durante a realização do enquadramento deve-se ter o cuidado de não piorar as condições de qualidade das bacias a jusante, embora dificilmente isto ocorra.

Na elaboração do PDRH dos Afluentes Mineiros do Mogi-Guaçu/Pardo, a articulação e compatibilização dos interesses externos a bacia se dará em dois momentos distintos: i) na revisão do enquadramento e na proposta de efetivação quando se fará uma avaliação da condição do exutório do rio Mogi-Guaçu/Pardo na parte paulista da bacia e se estabelecerá medidas para

atingir ou manter a qualidade de água esperada; ii) na proposta de arranjo institucional quando será estudada e analisada as relações institucionais entre o Comitê da Bacia dos Afluentes Mineiros do rio Mogi-Guaçu/Pardo e os Comitês de Bacias limítrofes.

Em se tratando dos interesses internos a questão principal são as vazões e a qualidade de água dos exutórios de cada sub-bacia. Isso está intrinsecamente relacionada com a gestão da outorga e do enquadramento. Assim, para compromissar uma qualidade de água e uma vazão de entrega no exutório é preciso administrar os usos da água em cada sub-bacia.

A gestão de recursos hídricos é considerada também uma administração de conflitos. Principalmente nas situações de escassez (seca), excesso (enchente) e poluição (má qualidade). Para obtenção de sucesso deve-se administrar o presente, planejando o futuro e pensando em todos os segmentos de usuários.

A questão ou desafio que se coloca é como encontrar meios e ferramentas que possam possibilitar a gestão de todos esses problemas buscando a harmonia entre os diversos usos das águas compatibilizando os interesses dos usuários, possibilitando a preservação da natureza e garantindo os compromissos que serão assumidos nos exutórios das sub-bacias e na parte paulista da Bacia do Rio Mogi-Guaçu/Pardo.

Assim, é importante mencionar que os instrumentos disponíveis para a gestão de recursos hídricos e meio ambiente, se corretamente utilizados, são mais do que suficientes para a prevenção e resolução de conflitos, tais como: o plano de bacia, o enquadramento, a outorga, a cobrança, dentre outros. E, para que tenham efetividade, os instrumentos de controle (licenças, outorgas, alvarás,...) necessitam de diretrizes ou normas que são estabelecidas pelos instrumentos de planejamento (plano diretor municipal, zoneamento ambiental, plano de bacia, enquadramento, etc.).

Embora a bacia do GD6 possua uma situação confortável, com o crescimento do consumo, a poluição dos mananciais e a concentração populacional e da atividade econômica, é essencial o gerenciamento integrado de recursos hídricos,

que corresponde às ações destinadas a regular o uso, controlar e proteger os recursos hídricos conforme os princípios estabelecidos na política estadual de recursos hídricos, a fim de compatibilizar todos os interesses.

14 Plano de Metas: Descrição Geral

O presente documento consubstancia os Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi Guaçu e Pardo – GD6, considerando horizontes de planejamento, onde está expressa a realidade desejada para a bacia, através de metas e objetivos do Plano.

Para efeito de consolidação do processo de planejamento, todas as metas e objetivos uma vez realizados agora enquadram, como desdobramento, os planos e programas necessários ao atingimento dos cenários desejados para a Bacia. Desta forma, este relatório define a proposição de ações e intervenções organizadas como programas, projetos e medidas.

Neste contexto, aqui estão descritos os programas propostos pelo Plano, estruturados objetivamente de forma a abordar os principais objetivos e metodologias aplicáveis, os escopos a serem desenvolvidos, os prazos de execução, bem como responsáveis pelas implementações, seja em termos de provimento de recursos financeiros como de pessoal.

A definição das metas para o PDRH-Mogi/Pardo deu-se a partir dos problemas levantados nas fases de diagnóstico e prognóstico, que consideraram também as demandas do CBH Mogi/Pardo e da sociedade em geral durante as reuniões públicas.

As metas selecionadas abrangem todas as áreas temáticas inseridas nos estudos de diagnóstico, a saber: meio físico, meio biótico e meio socioeconômico-cultural.

Importante mencionar que apesar dos esforços empreendidos durante a elaboração do Diagnóstico e Prognóstico verifica-se que o nível das informações secundárias disponíveis muitas vezes não permite o estabelecimento adequado das metas. Buscando minimizar esse problema, atenção especial foi dada nas áreas temáticas objetivando melhorar o nível de conhecimento e assim estabelecer metas objetivas.

Observa-se ainda que não há, atualmente, uma instituição que tenha a atribuição de buscar o adensamento e a qualificação destas informações estritamente necessárias para a gestão dos recursos hídricos, o que se espera ser resolvido, futuramente, com a implantação das agências de bacias hidrográficas.

Quando o arranjo institucional estiver efetivamente em funcionamento, com a totalidade dos instrumentos definidos e operativos, o PDRH-Mogi/Pardo através de suas metas proporcionará à gestão da bacia dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo um marco zero, isto é, quais eram as reais condições iniciais que devem ser alteradas pelos programas; e quais são as instituições ou arranjo de instituições que devem ser parceiras para o atendimento das metas estabelecidas.

A partir dos estudos realizados, problemas e causas identificados nos diagnósticos temáticos e prognósticos além das sugestões da sociedade civil, órgãos gestores e o próprio CBH Mogi/Pardo foi possível estabelecer os principais componentes do plano.

Os componentes do plano se harmonizam com as perspectivas referenciais estabelecidas no TDR e influenciam direta ou indiretamente o gerenciamento dos recursos hídricos da bacia dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo.

A partir dos componentes, definiu-se os objetivos do plano e conseqüentemente os programas a serem executados. Os programas foram então selecionados e estruturados para o atendimento aos objetivos. Para cada programa, foi determinada a sua área de abrangência.

As metas do PDRH-Mogi/Pardo foram então definidas para o atingimento dos objetivos do plano e podem ser divididas em metas executivas e metas financeiras:

- ✓ As metas executivas apresentam indicadores que possibilitarão que o Sistema de Gestão da Bacia dos Rios Mogi/Pardo acompanhe a evolução e atingimento dos objetivos pré-estabelecidos;
- ✓ As metas financeiras representam a orçamentação das metas executivas. Programa de Investimentos nos horizontes de planejamento considerados e cronograma físico financeiro.

Através das metas financeiras será possível acompanhar o planejado X realizado para cada meta executiva. Para cada meta executiva procurou-se definir um indicador do programa cujo comportamento irá mudar diante da implementação dos programas e permitirá o gerenciamento e a aferição de seus resultados.

Sempre que possível, foi definido um limite referência para o indicador do programa, ou seja, a situação atual ou o universo que o programa poderá atingir caso se consiga a sua plenitude. O limite referência permitirá o acompanhamento da evolução das metas ao longo dos anos.

Quanto ao horizonte temporal, as metas foram planejadas para serem implementadas considerando-se as ações pré-plano (2010) e quatro planos quinquenais ao longo do período 2011 – 2030.

Sempre que possível as metas foram estabelecidas para os seguintes níveis espaciais:

- ✓ Bacia dos rios Mogi/Pardo;
- ✓ Unidades hidrográficas;
- ✓ Municípios.

Preocupou-se também em dar amplitude aos componentes do plano de forma que futuramente, nas revisões, outros programas possam ser incorporados pelo CBH Mogi/Pardo.

Os componentes estabelecidos para o PDRH-Mogi/Pardo são:

- ✓ Disponibilidade hídrica;
- ✓ Qualidade da água;
- ✓ Eventos hidrológicos extremos;
- ✓ Uso eficiente da água;
- ✓ Sistema de gestão dos recursos hídricos.

Conforme mencionado, para cada componente do plano foram estabelecidos objetivos, programas, indicadores, limite referência, metas no horizonte considerado e custos.

De maneira esquematizada a Tabela 64 apresenta as metas do PDRH-Mogi/Pardo, com os programas a serem aqui descritos, assim como seus objetivos e áreas de abrangência específicas.

Tabela 64 - Metas do PDRH-Mogi/Pardo.

Metas do PDRH-Mogi/Pardo - Componente 1

| Item | Componente | Objetivos do plano | Item | Programas | Indicador do programa | Limite de referência | Área de abrangência do programa | Ações pré-plano | | | | Meta total % do limite de referência | | |
|------|-------------------------|--|------|---|---|----------------------|--|--|------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|------|
| | | | | | | | | Responsável | 1 Plano 2011-2015 | 2 Plano 2016-2020 | 3 Plano 2021-2025 | | 4 Plano 2026-2030 | |
| 1.0 | Disponibilidade hídrica | Aumentar disponibilidade hídrica superficial e subterrânea | 1.1 | Regularização de vazões | Ações do programa | Não disponível | Desenvolvimento de estudos e ações para planejamento e obras para regularização de vazões em locais pontuais com problemas de disponibilidade de água | 2010/2011 | Responsável | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 | 2026-2030 | |
| | | | | | | | | Formar parcerias para estudos de mapeamento de reservatórios e locais com carência hídrica | IGAM | Programa | Programa | Programa | Programa | |
| | | | | | | | | EMATER, CBH Mogi/Pardo, RURALMINAS, outros | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1.2 | Recuperação de nascentes e matas ciliares | Hectares de nascentes e matas ciliares | 10.350 | Desenvolvimento de ações florestais com espécies nativas com vistas a melhorar a disponibilidade de recursos hídricos e proteger as nascentes e matas ciliares | Formar parcerias | IGAM, Prefeituras Municipais | 2.000 | 2.000 | 3.000 | 3.350 | 100% |
| | | | 1.3 | Mapeamento de águas minerais | Número de sub-bacias hidrográficas mapeadas | 15 | Desenvolvimento de ações florestais com vistas a melhorar a disponibilidade de recursos hídricos e proteger as nascentes e matas ciliares | Formar parcerias | IGAM, DNPM | 6 | 7 | 0 | 0 | 100% |
| | | | 1.4 | Monitoramento de Águas Subterrâneas | Número de Sub-bacias hidrográficas | 15 | Desenvolvimento de ações florestais com vistas a melhorar a disponibilidade de recursos hídricos e proteger as nascentes e matas ciliares | Formar parcerias | IGAM | 6 | 7 | 0 | 0 | 100% |

Tabela 64 (Cont.) - Metas do PDRH-Mogi/Pardo.

Metas do PDRH-Mogi/Pardo – Componente 2

| Item | Componente | Objetivos do plano | Item | Programas | Indicador do programa | Limite de referência | Área de abrangência do programa | Ações pré-plano | | | | Meta total % do limite de referência | | | |
|------|--------------------------------------|--|------|--|-----------------------|---|--|--|------------------------------|---|---|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | | | | | | 2010/2011 | Responsável | Parceiros | 1 Plano 2011-2015 | | 2 Plano 2016-2020 | 3 Plano 2021-2025 | 4 Plano 2026-2030 |
| 2.0 | Qualidade da água | Elaboração de planos de saneamento | 2.1 | Elaboração dos Planos de Saneamento Básico | Número de municípios | 27 | Levantamento da situação do saneamento dos Municípios da Bacia | Formar parcerias | Prefeituras, SAAE's e COPASA | Ministério das Cidades, FUNASA, CBH Mogi/Pardo | 25 | 0 | 0 | 0 | 100% |
| | | | | | | | | Credenciar nas fontes de esgoto e criar banco de projetos | Prefeituras, SAAE's e COPASA | IGAM, SEDRU, Prefeituras Municipais | 70% de esgoto coletado e tratado | 100% de esgoto coletado e tratado | 0 | 0 | 100% |
| | | | | | | | | Credenciar nas fontes de financiamento e criar banco de projetos | Prefeituras Municipais | SEDRU, FEAM, IGAM | Solucionar problema em 12 municípios | Solucionar problema em 12 municípios | 0 | 0 | 100% |
| 2.3 | Redução da poluição doméstica urbana | Disposição e tratamento de resíduos sólidos domésticos | 2.3 | Número de municípios/distritos sem coleta seletiva | 27 | Destinação adequada local ou em consórcios regionais | Credenciar nas fontes de financiamento e criar banco de projetos | Prefeituras Municipais | SEDRU, FEAM, IGAM | Construir e colocar em operação 12 Unidades de Tratamento de Resíduos - UTC | Construir e colocar em operação 13 Unidades de Tratamento de Resíduos - UTC | 0 | 0 | 100% | |
| | | | | | | | Implantação de Unidades de Triagem e Compostagem locais ou em consórcios regionais | Prefeituras Municipais | SEDRU, FEAM, IGAM | Implantar coleta seletiva em 25 municípios | Implantar coleta seletiva em 25 municípios | 0 | 0 | 100% | |
| | | | | | | | Implantação de coleta seletiva do lixo urbano | Prefeituras Municipais | SEDRU, FEAM, IGAM | Implantar coleta seletiva em 25 municípios | Implantar coleta seletiva em 25 municípios | 0 | 0 | 100% | |
| 2.3 | Redução da poluição doméstica urbana | Disposição e tratamento de resíduos sólidos domésticos | 2.3 | Número de municípios/distritos sem coleta seletiva | 27 | Análise e recuperação das áreas degradadas por lixões abandonadas | Credenciar nas fontes de financiamento e criar banco de projetos | Prefeituras Municipais | SEDRU, FEAM, IGAM | Solucionar passivo ambiental em 12 municípios | Solucionar passivo ambiental em 13 municípios | 0 | 0 | 100% | |
| | | | | | | | Implantação de Unidades de Triagem e Compostagem locais ou em consórcios regionais | Prefeituras Municipais | SEDRU, FEAM, IGAM | Solucionar passivo ambiental em 12 municípios | Solucionar passivo ambiental em 13 municípios | 0 | 0 | 100% | |
| | | | | | | | Implantação de coleta seletiva do lixo urbano | Prefeituras Municipais | SEDRU, FEAM, IGAM | Solucionar passivo ambiental em 12 municípios | Solucionar passivo ambiental em 13 municípios | 0 | 0 | 100% | |

Tabela 64 (Cont.) - Metas do PDRH-Mogi/Pardo.

Metas do PDRH-Mogi/Pardo – Componente 2

| Item | Componente | Objetivos do plano | Item | Programas | Indicador do programa | Limite de referência | Área de abrangência do programa | Ações pré-plano | | | | Meta total % do limite de referência | | |
|------|-------------------|---------------------------|------|---|--|----------------------|--|---|------------------------|--|----------------|--------------------------------------|----------------|---------|
| | | | | | | | | Responsável | Parceiros | 1 Plano | 2 Plano | | 3 Plano | 4 Plano |
| | | | | | | | | 2010/2011 | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 | 2026-2030 | | |
| 2.0 | Qualidade da água | Redução da poluição rural | 2.4 | Melhoria de práticas de manejo (uso do solo, agrotóxicos) | Número de sub-bacias de programas implantados | 15 | Utilização e melhoria nas práticas de manejo agrícola, incluindo controle de erosão e uso de agrotóxicos e fertilizantes | Formar parcerias | EMATER e EPAMIG | IMA, CBH Mogi/Parado, FEAM | 3 | 3 | 4 | 100% |
| | | | | | | | | Formar parcerias e desenvolver um folheto informativo | Prefeituras Municipais | CBH Mogi/Parado, DER-MG | Não disponível | Não disponível | Não disponível | ND |
| | | | | | | | | Formar parceria para elaboração de projetos básicos e assistência técnica | EMATER | CBH Mogi/Parado, RURALMIN AS, IGAM, outros | 3.067 | 3067 | 3.067 | 3.067 |
| 2.0 | Qualidade da água | Redução da poluição rural | 2.5 | Controle de erosão de estradas rurais | Quilômetros | Não disponível | Apoio a normatização técnica/ambiental; construção de sistemas de controle de erosão | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | Qualidade da água | Redução da poluição rural | 2.6 | Controle da poluição de origem animal | Número de propriedades rurais que não utilizam tratamento prévio para os efluentes derivados de dejetos de animais | 17.524 | Apoio aos produtores rurais na aplicação de técnicas e práticas para diminuir e/ou combater esse tipo de poluição | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Tabela 64 (Cont.) - Metas do PDRH-Mogi/Pardo.

| Item | Componente | Objetivos do plano | Item | Programas | Indicador do programa | Limite de referência | Área de abrangência do programa | Metas do PDRH-Mogi/Pardo – Componente 3 | | | | Meta total % do limite de referência |
|------|-------------------------------|--|------|--|---|----------------------|---|---|-------------|----------|-------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | 2010/2011 | Responsável | Parcelos | 1 Plano 2011-2015 | |
| 3.0 | Eventos Hidrológicos extremos | Monitorar ocorrências de eventos extremos de inundações e secas na bacia | 3.1 | Ampliar rede de monitoramento hidrometeorológico | Número de estações pluviométricas automáticas | 5 | Ampliar e melhorar a oferta de dados, aumentando a eficiência no processamento dos mesmos | 5 | 0 | 0 | 0 | 100% |
| | | | | | | | | | | | | |
| 3.0 | Eventos Hidrológicos extremos | Monitorar ocorrências de eventos extremos de inundações e secas na bacia | 3.2 | Incentivar a adoção de sistema de alerta | Número de estações de sedimentos | 1 | Alertar os municípios pertencentes a bacia quanto ao risco de ocorrência de inundações | 1 | 0 | 0 | 0 | 100% |
| | | | | | | | | | | | | |

Tabela 64 (Cont.) - Metas do PDRH-Mogi/Pardo.

| Item | Componente | Objetivos do plano | Item | Programas | Indicador do programa | Limite de referência | Área de abrangência do programa | Metas do PDRH-Mogi/Pardo – Componente 4 | | | | Meta total % do limite de referência | | | |
|------|-----------------------|--|------|--|------------------------------------|----------------------------|--|--|--|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| | | | | | | | | Ações pré-plano | | | | | | | |
| | | | | | | | | 2010/2011 | Responsável | Parceiros | 1 Plano 2011-2015 | | 2 Plano 2016-2020 | 3 Plano 2021-2025 | 4 Plano 2026-2030 |
| 4.0 | Uso eficiente da água | Redução de perdas nos sistemas de distribuição da água e captação de água da chuva | 4.1 | Redução de perdas nos sistemas de distribuição da água e captação de água da chuva | Perdas de água por ligação por dia | 270 L/ligxdia (SNIS, 2008) | Aumento da eficiência, redução dos volumes captados | Credenciamento fontes de financiamento | COPASA, SAAE's, Prefeituras Municipais | ANA, Ministério das Cidades, IGAM | Atingir meta 250 L/ligxdia | Atingir meta 230 L/ligxdia | Atingir meta 210 L/ligxdia | Atingir meta 200 L/ligxdia | 21% |
| | | | 4.2 | Incentivo ao reuso da água e captação de água da chuva | Ações do programa | Não disponível | Campanha de conscientização ao reuso e uso de água de chuva | Elaborar cartilha para difusão educativa | IGAM, Prefeituras Municipais | COPASA, SAAE's, ONG's, CBH Mogi/Pardo | Programa | Programa | Programa | Programa | ND |
| | | | 4.3 | Incentivo ao uso doméstico eficiente | Ações do programa | Não disponível | Campanha de conscientização do uso racional de água dentro das residências | Elaborar cartilha para difusão educativa | IGAM, COPASA, SAAE's, Prefeituras Municipais | CBH Mogi/Pardo, ONGs | Programa | Programa | Programa | Programa | ND |
| | | | 4.4 | Uso de sistemas mais eficientes de irrigação | Ações do programa | Não disponível | Implantação de técnicas de irrigação mais eficazes | Elaborar cartilha para difusão educativa | Propriedades rurais | EMATER | Programa | Programa | Programa | Programa | ND |

Tabela 64 (Cont.) - Metas do PDRH-Mogi/Pardo.

Metas do PDRH-Mogi/Pardo – Componente 5

| Item | Componente | Objetivos do plano | Item | Programas | Indicador do programa | Limite de referência | Área de abrangência do programa | Ações pré-plano | | | | Meta total % do limite de referência | | | | | |
|------|--|---|------|---------------------------------|---|----------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|
| | | | | | | | | 2010/2011 | Responsável | Parceiros | 1 Plano 2011-2015 | | 2 Plano 2016-2020 | 3 Plano 2021-2025 | 4 Plano 2026-2030 | | |
| 5.0 | Sistema de gestão de recursos hídricos | Arranjo institucional | 5.1 | Implantar Arranjo institucional | Agência de bacia e fortalecimento institucional | Não disponível | Desenvolvimento de atividades para implementação da Agência da Bacia do Mogi/Pardo ou estrutura executiva simplificada | Fortalecimento institucional do CBH Mogi Pardo e Secretaria Executiva | IGAM, CBH Mogi/Pardo | Usuários | Arranjo Institucional | Arranjo Institucional | Arranjo Institucional | ND | | | |
| | | | | | | | | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 100% | | | |
| | | | | | | | | Professores | Universidades, ONG's, empresas, dentre outros | Universidades, IGAM, prefeituras, dentre outros | | | |
| 5.0 | Sistema de gestão de recursos hídricos | Capacitar atores estratégicos de gestão | 5.2 | Educação hidroambiental | Professores | 10.000 | Desenvolvimento e difusão de educação hidro-ambiental, formal, informal e rural | Criar rede de educação ambiental da bacia | IGAM, Prefeituras Municipais | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | |
| 5.0 | Sistema de gestão de recursos hídricos | Implantar sistema de informação geográfica em recursos hídricos | 5.3 | Software de gestão | Número de sub-bacias | 15 | Desenvolver e implantar um software com base de dados de recursos hídricos da bacia | Formar parcerias e buscar recursos para desenvolvimento e implementação do software | CBH Mogi/Pardo | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

15 Disponibilidade Hídrica

15.1 PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES

15.1.1 Breve Descrição

Tal programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para planejamento de obras para regularização de vazões em locais pontuais com problemas de disponibilidade hídrica, onde a situação deficitária não pode ser corrigida somente com medidas não-estruturais.

15.1.2 Responsável

IGAM.

15.1.3 Objetivo

Aumento da disponibilidade de água para usos múltiplos por meio da construção de reservatórios, reduzindo possíveis conflitos localizados, atuais e futuros.

15.1.4 Justificativa

O prognóstico realizado indica que duas sub-bacias apresentam demandas de água acima de 30% da Q7,10, independente do cenário analisado. Estruturas de armazenamento podem acumular os excessos de água da época das chuvas para utilização na época de seca.

15.1.5 Escopo

Mapeamento de todos os reservatórios já existentes. Identificação da localização espacial detalhada de pontos de retirada de água de áreas críticas, identificando pontos de maior interesse. Visitas de campo para confirmação e caracterização dos reservatórios e pontos de retirada de água, possibilidade de aumento de demanda, entre outros aspectos de interesse. Seleção e análise da viabilidade técnica de implantação de medidas corretivas. Definição de estratégias de correção e de fomento à elevação da disponibilidade hídrica. Projeto e avaliação de ações estruturais, como a implantação de barragens em situações específicas.

15.1.6 Benefícios Esperados

Aumento da disponibilidade hídrica superficial em cursos d'água com conflitos localizados, reduzindo, assim, conflitos atuais e futuros entre usos ou entre usuários e preservando a vida aquática nos cursos d'água da bacia pela manutenção de vazões mínimas.

15.1.7 Parcerias Institucionais Possíveis

EMATER, CBH Mogi/Pardo, RURALMINAS, Ministérios da Agricultura, do Meio Ambiente, Secretaria Estadual de Agricultura, Prefeituras Municipais, ANA.

15.1.8 Cronograma

O programa deve ser implantado ainda na primeira fase do PDRH, devendo ser atualizado a cada 5 anos.

15.1.9 Investimentos

Considerando-se o projeto para toda bacia, o valor total é de R\$ 250.000,00, incluindo análise do mapeamento, visitas a campo e análise dos dados. O mapeamento será realizado no Programa Software de Gestão, descrito no item 8.3 deste relatório. Prevê-se uma atualização da base de dados com custo de R\$ 200.000,00, ao final dos 3 períodos seguintes do horizonte de planejamento do PDRH.

15.2 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES E MATAS CILIARES

15.2.1 Breve Descrição

Esse programa aborda a análise de processos de recuperação de nascentes e matas ciliares, através do mapeamento, identificação e caracterização dessas áreas. Seleção de duas sub-bacias piloto, definidas pelo Comitê. Formulação de proposta de recomposição ou adensamento das matas ciliares e das nascentes. Feito isso, serão implantadas áreas demonstrativas para análise de eficiência e eficácia das medidas adotadas, com posterior divulgação dos resultados e apoio à adoção das práticas selecionadas no restante da bacia.

15.2.2 Responsável

IGAM, Prefeituras Municipais.

15.2.3 Objetivo

Aumentar a disponibilidade hídrica, superficial e subterrânea, e perenização dos corpos d'água mediante a recuperação das matas ciliares de

curtos d'água e de nascentes, melhorando a qualidade ambiental e diminuindo o carreamento de sólidos para os corpos d'água.

15.2.4 Justificativa

Na maior parte da bacia as práticas agropecuárias tradicionais e a falta de planejamento vêm causando a supressão da vegetação e ocupação das matas ciliares e nascentes de forma inadequada e predatória. Junto a isso, vale ressaltar que o diagnóstico realizado indica que duas sub-bacias apresentam demandas de água acima de 30% da Q7,10, independente do cenário analisado.

15.2.5 Escopo

Seleção de duas sub-bacias piloto. Mapeamento, identificação e caracterização das matas ciliares e principais nascentes. Visita a campo para avaliação das condições e propostas de recuperação. Seleção das áreas demonstrativas e execução de projeto e orçamentação. Implantação das unidades demonstrativas. Monitoramento e avaliação dos resultados obtidos. Divulgação dos resultados. Apoio às iniciativas individuais de recuperação de matas ciliares e nascentes.

15.2.6 Benefícios Esperados

Aumento da vazão de referência e da qualidade ambiental da bacia, redução de turbidez, da erosão e da sedimentação. Aumento da disponibilidade hídrica subterrânea do aquífero livre e, em muitos casos, do aquífero fissurado.

15.2.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, SEMAD, EMATER, ONGs, setor de saneamento, Secretarias Estadual e Municipais de Agricultura.

15.2.8 Cronograma

A área total a ser recuperada é de 10.350 hectares. A recuperação será ao longo dos 20 anos, com distribuição de 2.000 hectares no 1 Plano, 2.000 hectares no 2 Plano, 3.000 hectares no 3 Plano e 3.500 hectares no 4 Plano. O valor total da área a ser recuperada deverá ser atualizado através de um mapeamento mais detalhado a ser realizado no Programa Software de Gestão, onde haverá a criação de um sistema de informação geográfica.

15.2.9 Investimentos

Os recursos necessários para a recuperação das matas ciliares e nascentes é de R\$ 4.490.000,00. Será disponibilizada uma parte dos insumos (mourões, arame farpado e grampos) para cercamento das áreas protegidas e também as mudas. Terá um treinamento de monitores para o plantio e também treinamento de interessados em coleta e armazenamento de sementes e na produção de mudas. Busca de parcerias para implantação de viveiros de espécies nativas a nível municipal ou regional. Elaboração e distribuição de uma cartinha com o objetivo de conscientizar proprietários a aderirem o programa.

15.3 PROGRAMA MAPEAMENTO DE ÁGUAS MINERAIS

15.3.1 Breve Descrição

Este programa consiste no mapeamento das fontes de captação de água mineral e avaliação das condições de exploração dessas fontes. Partindo-se de uma integralização dos fundamentos de dados com o auxílio de uma coleta de dados, complementação de dados e processamento dos conhecimentos coletados sobre a exploração de água mineral, apresentar opções para o conceito de uma área de proteção e sugestões para outras ações de monitoramento.

15.3.2 Responsável

IGAM, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

15.3.3 Objetivo

Aumentar o conhecimento sobre a exploração das águas minerais da bacia, contribuindo com subsídios para definição de critérios de outorga e proteção de áreas de recarga.

15.3.4 Justificativa

Ainda não se atingiu um nível necessário de conhecimento a respeito das reservas de água mineral da bacia dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu/Pardo para se poder avaliar e assegurar de forma abrangente a exploração de águas minerais. Necessidade de se assegurar qualidade e quantidade às águas minerais da bacia, com monitoramento e proteção das áreas de recarga.

15.3.5 Escopo

Levantamento da situação atual de poços e fontes. Levantamento da situação geohidráulica-hidrogeológica nas regiões de exploração. Desenvolvimento do modelo hidrogeológico e delimitação das bacias hidrográficas. Concepção de área de proteção para as fontes de água mineral.

15.3.6 Benefícios Esperados

Formação de um banco de dados referentes às águas minerais da bacia, com um estudo completo das regiões onde se encontram as reservas, poços e fontes.

15.3.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, SEMAD, ONGs, EMATER, Ministérios da Agricultura e do Meio Ambiente, Prefeituras Municipais.

15.3.8 Cronograma

No período de 2011 a 2013 será realizado o levantamento do número e a situação real dos poços e fontes. Também dentro desse período será realizado o mapeamento e análise dos dados de exploração. Todas as informações serão adicionadas no Sistema de informação Geográfica da bacia. Nos anos seguintes será realizada uma atualização periódica do dados de forma que haja um acompanhamento da exploração de águas minerais na bacia.

15.3.9 Investimentos

O valor estimado para o financiamento do programa é de R\$ 624.000,00.

15.4 PROGRAMA MAPEAMENTO DO AQUÍFERO SUBTERRÂNEO

15.4.1 Breve Descrição

Este programa consiste no mapeamento dos aquíferos subterrâneos existentes na área da Bacia, assim como, o número de poços tubulares e a intensidade de exploração. O programa irá propor um monitoramento contínuo das informações levantadas, o que auxiliará na identificação de áreas críticas de consumo, que são áreas onde se localizam um grande número de poços tubulares explorando um mesmo aquífero. Por fim, ajudará na proteção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos.

15.4.2 Responsável

IGAM.

15.4.3 Objetivo

Avaliar a distribuição espacial da exploração das águas subterrâneas na bacia, com o objetivo de identificar e definir os aquíferos subterrâneos e conhecer sua produtividade.

15.4.4 Justificativa

A falta de informações com relação à captação e consumo das águas subterrâneas e dos aquíferos da Bacia faz com que exista a necessidade de um programa que mapeie todas essas informações.

15.4.5 Escopo

Identificação e definição dos aquíferos. Levantamento de todos os poços tubulares existentes, analisando sua distribuição espacial e volume captado. Concepção de áreas críticas, tendo uma avaliação do número de poços tubulares em um mesmo aquífero.

15.4.6 Benefícios Esperados

Banco de dados referentes às águas subterrâneas da bacia, identificação de aquíferos que estejam super explorados e proteção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos.

15.4.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, SEMAD, ONGs, EMATER, Ministérios da Agricultura e do Meio Ambiente, Prefeituras Municipais.

15.4.8 Cronograma

No período de 2010 a 2015 será realizada a identificação e definição dos aquíferos subterrâneos, assim como, o levantamento no número de poços tubulares e disposição espacial dos mesmos. Nos quinquênios subsequentes serão realizadas atualizações das informações com o intuito de estabelecer um monitoramento contínuo.

15.4.9 Investimentos

O valor estimado para o financiamento do programa é de R\$ 840.000,00, onde inclui a contratação de dois técnicos especializados para levantamento das informações necessárias,



PDRH DOS AFLUENTES MINEIROS DOS
RIOS MOGI-GUAÇU/PARDO



compra de equipamentos e outros gastos
possíveis.

16 Qualidade da Água

16.1 PROGRAMA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE SANEAMENTO BÁSICO

16.1.1 Breve descrição

Diagnosticar as situações dos municípios pertencentes à bacia em relação às quatro componentes do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

16.1.2 Responsável

Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), SAAE's, Prefeituras Municipais.

16.1.3 Objetivo

Realizar o levantamento da situação atual do saneamento em todos os municípios pertencentes à bacia, com a elaboração dos Planos de Saneamento Básico.

16.1.4 Justificativa

Aumentar a agilidade de elaboração e implantação de projetos de saneamento na bacia.

16.1.5 Escopo

Mapear a situação do saneamento dos municípios da bacia e elaborar os Planos de Saneamento Básico dos municípios de acordo com a Lei Nº 11.445/07 e o Decreto Nº 7.217/2010.

16.1.6 Benefícios esperados

Rapidez na implantação de projetos de saneamento.

16.1.7 Beneficiários

População da bacia, empresas e outros.

16.1.8 Parcerias Institucionais Possíveis

Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU), Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), CBH Mogi/Pardo.

16.1.9 Cronograma

Mapear a situação do saneamento e elaborar os Planos de Saneamento Básico dos 27 municípios pertencentes à bacia na primeira fase do PDRH.

16.1.10 Investimentos

O custo total estimado para mapear a realidade do saneamento em todos os municípios da bacia é de R\$ 5.000.000,00.

16.2 PROGRAMA TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

16.2.1 Breve descrição

O programa é composto por estudos e ações para a construção de redes coletoras, interceptores e estações de tratamento de esgoto doméstico nos núcleos urbanos para atingir a universalização do atendimento.

16.2.2 Responsável

Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), SAAE's, Prefeituras Municipais.

16.2.3 Objetivo

Redução da poluição doméstica urbana e melhoria gradativa da qualidade da água na bacia, com redução de índices de DBO e de coliformes fecais e totais de forma a atingir os requisitos das classes de enquadramento e cumprir as exigências da legislação.

16.2.4 Justificativa

Este componente do saneamento apresenta significativos impactos na qualidade da água dos corpos receptores. E os serviços de saneamento são de titularidade municipal, sua implementação e operação podem ser exercidas diretamente ou por regime de concessão. Entre os anos de 1997 e 2007, Minas Gerais apresentou parâmetros que indicaram contaminação dos corpos d'água por descarte de esgoto sanitário. O IQA (Índice da Qualidade da Água) um bom indicador da contaminação por esgotos sanitários, por ser uma síntese da presença de sólidos, nutrientes e, sobretudo de matéria orgânica e fecal. A avaliação

da evolução do IQA nesse período indicou que a contaminação por esgotos sanitários no município de Poços de Caldas foi constante, dada as frequentes violações dos parâmetros característicos de contaminação sanitária, tais como oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (matéria orgânica biologicamente degradável), amônia não ionizável e nitrogênio amoniacal total (nutrientes), tendo como consequência um IQA de Médio a Ruim nos últimos dez anos.

16.2.5 Escopo

Projetos e obras de coleta e tratamento de esgotos sanitários urbanos dos núcleos populacionais de toda a bacia para atingir a universalização do atendimento.

16.2.6 Benefícios esperados

Aumento da qualidade de água, redução de DBO, coliformes fecais e totais, redução de doenças, aumento IDH.

16.2.7 Parcerias Institucionais Possíveis

Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU), IGAM, Prefeituras Municipais.

16.2.8 Cronograma

Credenciar nas fontes de financiamento e criar banco de projetos no período de 2010 a 2012. Coletar e tratar 70% do esgoto no período de 2011 a 2015. Coletar e tratar 100% do esgoto no período de 2016 a 2020.

16.2.9 Investimentos

Os investimentos foram estimados usando a metodologia disponibilizada pelo Ministério das Cidades. Para a necessidade de implantação de rede foi utilizada a seguinte equação:

DR2030 = PU2030 x Meta - PR2008 x % de atendimento

Onde:

DR2030 = Demanda por rede coletora de esgotos em 2030 (em habitantes);

PU 2030 = População urbana em 2030 (em habitantes);

Meta = Meta de atendimento por rede coletora de esgotos = 100%;

PR 2007 = População urbana atendida com ligação em 2008(em habitantes).

Os custos para as redes e os sistemas de tratamento estão apresentados na Tabela 65.

Os investimentos necessários para construção de redes coletoras e estações de tratamento de esgotos são de R\$ 133.000.000,00.

Tabela 65 - Custos de implantação de redes e de estações de tratamento de esgotos.

| PREÇO DA REDE COLETORA (R\$/dom) | | PREÇO DO TRATAMENTO (R\$/hab) | |
|----------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| <40.000 hab | 40 a 400 mil hab | <40.000 hab | 40 a 400 mil hab |
| 2.055,87 | 2.243,81 | 120,36 | 200,87 |

Fonte: Ministério das Cidades (2003) – Dimensionamento das necessidades de investimentos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sanitários no Brasil.

16.3 PROGRAMA DISPOSIÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

16.3.1 SUB-PROGRAMA: DESTINAÇÃO ADEQUADA

16.3.1.1 Breve Descrição

Tal programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para a destinação adequada dos resíduos sólidos nos próprios municípios de sua origem, ou em consórcios regionais.

16.3.1.2 Responsável

Prefeituras Municipais.

16.3.1.3 Objetivos

Proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente, redução da poluição doméstica urbana, atendimento da legislação e das metas de enquadramento, educação ambiental, desenvolvimento de ação social das cooperativas de catadores e usufruto da contribuição do ICMS Ecológico.

16.3.1.4 Justificativa

O aterro sanitário é a forma mais correta e eficiente de destino final dos resíduos sólidos urbanos.

16.3.1.5 Escopo

Implantação de aterros sanitários locais ou em consórcios regionais em todas as sedes municipais na bacia ainda não atendidos por estas unidades.

16.3.1.6 Benefícios Esperados

Prevenção contra doenças. Geração de emprego. Controle de fontes de contaminação e da geração de novos passivos ambientais.

16.3.1.7 Parcerias Institucionais Possíveis

SEDRU, FEAM, IGAM.

16.3.1.8 Cronograma

Credenciar fontes de financiamento e criar banco de projetos no período de 2010 a 2011, e posteriormente implantar o programa em dois grupos de 12 municípios nos períodos subsequentes de 2011 a 2015 e 2016 à 2020.

16.3.1.9 Investimentos

A construção de aterros sanitários nos municípios que ainda não possuem custará cerca de R\$ 24.500.000,00.

16.3.2 SUB-PROGRAMA: UNIDADES DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM UTC

16.3.2.1 Breve Descrição

Tal programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para Implantação de Unidades de Triagem e Compostagem (UTC) locais ou em consórcios regionais, juntamente com programas de educação ambiental.

16.3.2.2 Responsável

Prefeituras Municipais.

16.3.2.3 Objetivos

Redução da poluição doméstica urbana, aumento da vida útil do aterro sanitário e usufruto da contribuição do ICMS Ecológico.

16.3.2.4 Escopo

Implantação de unidades de triagem e compostagem em todas as sedes municipais ainda não atendidas por estas unidades, ou em consórcios regionais.

16.3.2.5 Justificativa

As Unidades de Triagem e Compostagem (UTC) têm se mostrado muito eficientes e de fácil manutenção e operação, contribuindo para a redução do volume e do potencial poluidor dos resíduos.

16.3.2.6 Benefícios Esperados

Incentivo para a implantação de coleta seletiva. Criação de demanda de materiais recicláveis. Sustentabilidade social ao manejo do lixo urbano. Aumento da vida útil do aterro sanitário. Redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos. Geração de emprego.

16.3.2.7 Parcerias Institucionais Possíveis

SEDRU, FEAM, IGAM e Cooperativas de catadores de matérias recicláveis.

16.3.2.8 Cronograma

Credenciar nas fontes de financiamento e criar banco de projetos no período de 2010 a 2011. Construir e colocar em operação as primeiras 12 Unidades de Tratamento de Resíduos – UTC no período de 2011 a 2015 e as restantes 13 no período de 2016 a 2020.

16.3.2.9 Investimentos

O custo total para a implantação das UTC em todos os municípios é de R\$ 5.840.000,00.

16.3.3 SUB-PROGRAMA: COLETA SELETIVA DO LIXO URBANO

16.3.3.1 Breve Descrição

O programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para a Implantação da coleta seletiva do lixo urbano, pois pode ser considerada uma ação facilitadora da triagem de resíduos sólidos.

16.3.3.2 Responsável

Prefeituras Municipais.

16.3.3.3 Objetivos

Criar novas oportunidades para as pessoas que vivem da coleta de matérias recicláveis, através de cooperativas. Conscientização ambiental da população. Aumentar a vida útil do aterro sanitário ou controlado. Possibilitar o usufruto da contribuição do ICMS Ecológico.

16.3.3.4 Justificativa

A coleta seletiva, quando organizada por cooperativas estão entre os maiores parceiros da implantação dos aterros sanitários e/ou controlados. Uma vez que, dessa forma as pessoas que vivem da coleta dos materiais recicláveis têm a oportunidade de melhorar a sua renda. Adicionalmente os aterros podem ter uma redução do lixo lançado diariamente, proporcionando o aumento de sua vida útil, a fim de preservar a qualidade ambiental.

16.3.3.5 Escopo

Criação de cooperativas para a realização da Coleta Seletiva em todas as sedes municipais que fazem parte da unidade de Gestão GD6, sendo que esta coleta seletiva pode ser praticada ponto a ponto ou porta a porta.

16.3.3.6 Benefícios Esperados

Redução do lixo produzido. Aumento da eficácia na triagem dos resíduos sólidos. Aumento da vida útil dos aterros. Eliminação de criadouros de mosquitos. Prevenção contra doenças. Geração de emprego.

16.3.3.7 Parcerias Institucionais Possíveis

SEDRU, FEAM, IGAM e Cooperativas de catadores de matérias recicláveis.

16.3.3.8 Cronograma

Credenciar nas fontes de financiamento e criar banco de projetos no período de 2010 a 2011. Implantar coleta seletiva nos 27 municípios no período de 2011 a 2015.

16.3.3.9 Investimentos

A implantação da coleta seletiva em todas as cidades dar-se-á no período de 2011 a 2015. Estima-se que o custo será de R\$ 584.000,00.

16.3.4 SUB-PROGRAMA: RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS POR LIXÕES.

16.3.4.1 Breve Descrição

O programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para análise e recuperação das áreas degradadas por lixões abandonados.

16.3.4.2 Responsável

Prefeituras Municipais.

16.3.4.3 Objetivos

Tratamento de grave passivo ambiental que continua gerando riscos ambientais há vários anos mesmo após a sua desativação.

16.3.4.4 Justificativa

Devido a sérios impactos ambientais associados à lixiviação do chorume que, além de

poluir o solo, ao alcançar as águas subterrâneas e superficiais implica na diminuição de sua qualidade, acarretando no encarecimento de seu tratamento para o abastecimento urbano, além de provocar a proliferação de doenças, como a diarreia infecciosa e hepatite A.

16.3.4.5 Escopo

Projetos voltados para a recuperação de áreas degradadas por lixões abandonados.

16.3.4.6 Benefícios Esperados

Melhoria gradativa da qualidade da água nos trechos mais críticos e recuperação da área para recomposição paisagística e outros usos.

16.3.4.7 Parcerias Institucionais Possíveis

SEDRU, FEAM, IGAM.

16.3.4.8 Cronograma

Credenciar nas fontes de financiamento e criar banco de projetos no período de 2010 a 2011. Solucionar passivos ambientais de grupos de 12 municípios no período de 2021 a 2025, e de 13 municípios de 2026 a 2030.

16.3.4.9 Investimentos

Os investimentos para solucionar os problemas com passivos ambientais de lixão ficam entorno de R\$ 2.920.000,00.

16.4 PROGRAMA MELHORIA DE PRÁTICAS DE MANEJO

16.4.1 Breve Descrição

O programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para a utilização e melhoria nas práticas de manejo agrícola contra processos erosivos (terraceamento) e a lixiviação de nutrientes para os corpos d'água (adubação verde, rotação de culturas). Trata ainda do mapeamento, descrição, caracterização e proposta de remediação e fomento às ações individuais e implantação de estruturas de controle.

16.4.2 Responsável

EMATER, EPAMIG e Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

16.4.3 Objetivo

Redução da degradação do solo e da água por meio de processos erosivos, lixiviação de fertilizantes e defensivos agrícolas através práticas de manejo corretas após a identificação dos principais problemas.

16.4.4 Justificativa

Após a identificação dos problemas existentes quanto ao uso de agroquímicos e fertilizantes será possível sugerir quais práticas deveram ser realizadas para o correto uso de tais produtos. É comum a condução de lavouras perenes ou temporárias em áreas declivosas, sujeitas a ação dos processos erosivos. Esta situação somada a não preservação das matas ciliares vem a ser extremamente preocupante, com a ocorrência de chuvas torrenciais o deflúvio de partículas de solo que contêm fertilizantes e agroquímicos adsorvidos em sua superfície é intenso. Sem as matas ciliares para conter e filtrar tais sedimentos o destino destas partículas são as cursos de água. O arraste de solos para o leito dos rios reduz sua capacidade de transporte, potencializando os riscos e os efeitos de cheias. O carreamento de resíduos de fertilizantes para os cursos d'água provoca o problema da eutrofização. Dentre os princípios fundamentais do planejamento de uso das terras, destaca-se um maior aproveitamento das águas das chuvas através de uma cobertura vegetal adequada, que além de garantir o suprimento de água para as culturas, criações e comunidades, previne a erosão, evita inundações e assoreamento dos rios, assim como abastece os lençóis freáticos que alimentam os cursos de água.

16.4.5 Escopo

Sistematização da lavoura. Correção da acidez de solo. Descompactação do solo. Planejamento de um sistema de rotação de culturas e o manejo

de restos culturais. Culturas específicas para a cobertura do solo. Revegetação das encostas.

16.4.6 Benefícios Esperados

Conscientização do produtor quanto à forma correta e consciente de se utilizar os agroquímicos e fertilizantes. A redução do deflúvio de partículas de solo contendo resíduos de defensivos e fertilizantes nos cursos de água. Redução do risco de formação de processos eutrofizantes em corpos de água. Melhoria na qualidade da água e do solo. Aumento da disponibilidade hídrica em quantidade e duração (perenização). Contenção de erosões e de desmoronamentos em nascentes e matas ciliares. Diminuição de assoreamentos nos cursos d'água. E redução dos efeitos de cheias e enchentes.

16.4.7 Parcerias Institucionais Possíveis

SEMAD, IMA, IGAM, CBH Mogi/Pardo, Instituições de Ensino.

16.4.8 Cronograma

Formar parcerias com Instituições de Ensino, órgãos públicos estaduais e federais no período de 2010 a 2011. Implantar melhoria de práticas de manejo em dois grupos de 3 sub-bacias no período de 2011 a 2015 e 2016 a 2020, e dois grupos de 4 sub-bacias no período de 2021 a 2025 e 2026 a 2030.

16.4.9 Investimentos

O custo total estimado do programa é de R\$ 940.000,00.

16.5 PROGRAMA CONTROLE DE EROSÃO DE ESTRADAS RURAIS

16.5.1 Breve Descrição

O programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações como mapeamento, identificação a campo, caracterização de processos erosivos e proposta de remediação de áreas degradadas geradoras de sedimentos, especialmente os relativos às estradas vicinais e caminhos de serviço das propriedades rurais. As propostas de construção de sistemas, voltados para o controle da erosão, são a correção de greide, a implantação de estruturas de drenagem, como bueiros e pontilhões, a proteção de taludes de corte e de aterro, com enleivamento, enrocamento ou plantio de vegetação em degraus, e de redução de velocidade de escoamento, como bacias de amortecimento, quedas, degraus, entre outros.

16.5.2 Responsável

Prefeituras Municipais.

16.5.3 Objetivo

Melhoria do escoamento das águas pluviais. Conservação das vias de acesso no sentido rural-urbano, e vice-versa. Implantação de técnicas corretas de manejo dos solos evitando o assoreamento dos corpos d'água. Melhoria gradativa da qualidade da água pela redução de sólidos suspensos e sedimentos grosseiros reduzindo da turbidez e mantendo as cores naturais dos cursos d'água.

16.5.4 Justificativa

O arraste de solos para o leito dos rios reduz a capacidade de transporte, potencializando os riscos e os efeitos de cheias. A compactação e a erosão dos solos, o manejo inadequado, a superlotação de animais, entre outros são os fatores que propiciam a formação do processo de

degradação do solo. Com a aferição dos problemas existentes será possível identificar quais as práticas indicadas para a contenção dos malefícios gerados pelos problemas encontrados, sendo o emprego de determinadas práticas necessárias principalmente em áreas com maiores declividades e em maior grau de degradação. Sem esquecer a importância de se formar parcerias e no desenvolvimento de folhetos informativos.

16.5.5 Escopo

Definição de áreas críticas e, sobre estas, realizar a localização de estradas rurais e caminhos de serviços visíveis nas imagens de satélite mensurando a quilometragem. Fazer a identificação de processos erosivos reais, com delimitação de pontos de interesse. Visitas a campo para confirmação e caracterização dos processos erosivos e das medidas de correção ou de prevenção.

16.5.6 Benefícios Esperados

Entre os benefícios pode-se mencionar a redução considerável nas perdas de solo, a redução de processos erosivos, melhorias nas condições físicas e químicas do solo, redução do assoreamento dos cursos d'água, redução d turbidez, promoção da recarga dos reservatórios subterrâneos de água, redução da contaminação das águas pelo menor no aporte de partículas de solo que possam adsorver na sua superfície agroquímicos e fertilizantes, redução dos efeitos de cheias e enchentes.

16.5.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG), Ministérios dos Transportes, Secretaria de Obras de Minas Gerais, SAAE's e COPASA.

16.5.8 Cronograma

Formar parcerias com órgãos públicos estaduais no período de 2010 a 2011. Mapear

todas as estradas vicinais da bacia, realizar a caracterização e sugerir melhorias de práticas no período de 2011 a 2015. Nos demais anos colocar em prática as melhorias sugeridas e monitorar certos trechos.

16.5.9 Investimentos

O programa necessitará da contratação de dois técnicos para levantamento, caracterização e sugestões de controle e prevenção das estradas vicinais; distribuição de uma cartilha contendo informações gerais sobre a importância de combater esse tipo de erosão; compra de equipamentos e outros. O valor total a ser investido é de R\$ 940.000,00. As prefeituras ficarão responsáveis por disponibilizar maquinários, mão-de-obra e combustíveis para a realização de obras de contenção da erosão. Não incluso os custos de realização das obras.

16.6 PROGRAMA CONTROLE DE POLUIÇÃO DE ORIGEM ANIMAL

16.6.1 Breve Descrição

Esse programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para apoiar aos produtores rurais na aplicação de técnicas e práticas para diminuir e/ou combater esse tipo de poluição através de formas de tratamento dos resíduos orgânicos, como esterqueiras, biodigestores ou a simples locação de bebedouros em piquetes, ao invés de se permitir a dessedentação de animais nos próprios corpos de água.

16.6.2 Responsável

EMATER.

16.6.3 Objetivos

Redução da poluição rural através da melhoria gradativa da qualidade de vida no meio rural,

tratamento dos excrementos proveniente da criação de bovinos e suínos, redução da incidência de doenças de veiculação hídrica. Controle do aporte de produtos orgânicos de origem animal e manutenção da DBO a níveis aceitáveis, através de algumas práticas bastante oportunas, como o manejo correto dos resíduos orgânicos provenientes das instalações pecuárias e a locação de bebedouros nos piquetes de pastejo.

16.6.4 Justificativa

A preocupação com os resíduos gerados nas atividades rurais que contribuem para a contaminação dos cursos de água, devido o excesso de material orgânico, coliformes fecais, organismos patogênicos, medicamentos e outras substâncias, que podem tanto causar a alteração da qualidade da água quanto a incidência de doenças de veiculação hídrica. As carências existentes que levam a ocorrência de poluição orgânica de origem animal podem ser constatadas através da falta de bebedouros para a dessedentação dos animais nos piquetes de pastejo e com isso os animais consomem a água diretamente nos corpos de água, ao realizar este ato os animais trazem consigo, barro, excrementos e outros materiais, correndo o risco do animal defecar no próprio curso de água, e falta de estabelecimentos rurais que não utilizam de práticas para o tratamento do esterco.

16.6.5 Escopo

Mapeamento e identificação de núcleos em situações críticas para a proposição e análise de viabilidade de atendimento das necessidades, implantação de estruturas de saneamento no meio rural, construção de estruturas para o tratamento dos resíduos orgânicos como as esterqueiras ou chorumeiras e os biodigestores.

Esterqueira: conhecida também como chorumeira é um compartimento construído de concreto armado e tijolos de cimento ou com a escavação de um reservatório que será impermeabilizado com a ajuda de mantas. O seu dimensionamento é calculado a partir do número

de animais existentes na propriedade e os dias de armazenamento. Deve ser instalada se possível num nível mais baixo do que o do estábulo ou pocilga, para que os resíduos provenientes da limpeza destas instalações sejam facilmente direcionados para a mesma, estes resíduos devem ser direcionados com o auxílio de tubos ou canaletas. Para a retirada do material orgânico é necessário um trator agrícola e uma carreta-tanque onde serão depositados os resíduos. Nestas esterqueiras o material orgânico é estocado para curtir, sendo depois aplicado nas culturas.

Biodigestores: São reatores anaeróbios, que através do processo de digestão anaeróbia a matéria orgânica é degradada, e tem como produtos o lodo digerido ou biofertilizante e o biogás, o qual possui como principais componentes o metano e o gás carbônico. Pode ser confeccionado a partir de um tanque revestido e coberto por uma manta impermeável de PVC, o qual, com exceção dos tubos de entrada e saída é totalmente vedado, criando assim um ambiente anaeróbio (ausência de oxigênio). O biogás pode ser utilizado na substituição do gás de cozinha ou para alimentar geradores e aquecedores, o biofertilizante que na realidade é resíduo que sobra após a digestão anaeróbica realizada no interior do biodigestor, pode ser usado como adubo para a produção de forragens e alimentos.

16.6.6 Benefícios Esperados

A redução da DBO, manutenção da qualidade física, química e biológica das águas, redução de doenças, aumento IDH, o maior aproveitamento do esterco, vindo a ser mais uma renda para o produtor, melhoria do meio ambiente, seja nas

condições sanitárias ou na qualidade do ar com o aproveitamento do biogás, contribuindo para a redução de gases causadores do efeito estufa e na economia de lenha, redução dos odores desagradáveis, e a melhoria nas condições de higiene das instalações, devido à limpeza diária.

16.6.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, RURALMINAS, IGAM, Secretarias Estaduais e Municipais da Agricultura, Prefeituras Municipais, Instituições de Ensino.

16.6.8 Localização prioritária

A princípio os municípios de Monte Santo de Minas, Jacutinga, Guaxupé, Arceburgo, Caldas, Santa Rita de Caldas e Ouro Fino. E posteriormente os demais municípios onde sejam identificados problemas.

16.6.9 Cronograma

Formar parceria para elaboração de projetos básicos e assistência técnica no período de 2010 a 2011; Tratar efluentes dos dejetos animais de 04 grupos de 3.067 propriedades rurais em períodos subsequentes de 2016 a 2020, 2021 a 2025 e 2026 a 2030 respectivamente.

16.6.10 Investimentos

Para estimar os investimentos do programa considerou que todas as propriedades rurais fossem instalar biodigestores, com preço unitário médio de R\$ 4.000,00, assim o valor total encontrado é de R\$ 70.096.000,00.

17 Eventos Hidrológicos Extremos

17.1 PROGRAMA AMPLIAR REDE DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO

17.1.1 Breve Descrição

Esse programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para ampliar e melhorar a oferta de dados (vazão e qualidade da água), aumentando a eficiência no processamento dos mesmos.

17.1.2 Responsável

IGAM, ANA.

17.1.3 Objetivo

Minimizar efeitos de secas, enchentes e deslizamentos através da instalação de equipamentos tecnológicos de instrumentação e ter conhecimento da qualidade das águas da bacia.

17.1.4 Justificativa

O Estado de Minas Gerais apresenta uma grande diversidade climática, por estar localizado numa região de topografia irregular, e de transição das médias latitudes para os trópicos, sendo

submetido a vários fenômenos adversos do tempo e do clima, com impactos nas atividades produtivas, na infraestrutura pública, na segurança e no patrimônio das populações.

Enchentes de grandes proporções atingem principalmente as bacias que contêm cidades urbanizadas, ocasionando severos danos. Na década de 70, que marca o início do crescimento desordenado das cidades, surge na mesma proporção as primeiras consequências do desenvolvimento sem planejamento. A diversidade dos problemas ambientais como enchentes localizadas e secas prolongadas em determinados pontos da bacia se tornaram fatores determinantes na realização de estudos aplicados aos recursos hídricos, tanto no aspecto econômico quanto no de preservação.

Nesse ponto de vista, o sistema de monitoramento se torna uma peça chave no sistema de gestão da bacia, pois é uma ferramenta fundamental e efetiva no controle de enchentes e de qualidade das águas.

Com relação à análise da qualidade das águas, este é importante no que concerne, especialmente à contaminação por elementos radioativos, devido a presença na INB na Bacia das Antas.

17.1.5 Escopo

A instalação de plataformas de coleta de dados (PCDs) hidrometeorológicas automáticas na bacia e a determinação de uma cota de alerta para e inundação com calibração do modelo hidrológico da bacia deve ser realizada a partir das seguintes metas: Lançamento do edital para aquisição das Plataformas de Coleta de Dados; Processo licitatório para escolha da empresa fornecedora das PCD's; Fornecimento e instalação das novas PCD's para ampliação da Rede de Monitoramento; Definição das cotas e calibração do modelo hidrológico; Identificação local dos pontos mais críticos em áreas urbanas com determinação das cotas de inundação e alerta; Instalação e calibração de modelos hidrológicos de previsão de enchentes, tendo como base os dados de precipitação previstos por modelo numérico regional e pelas novas PCD's; Treinamento e início da operação do sistema; Criação da nova página do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE) com a inclusão da bacia dos afluentes mineiro dos rios Mogi/Pardo no sistema de alerta de enchentes; Treinamento dos membros das defesas civis. O mesmo procedimento será seguido para a instalação de estações de monitoramento da qualidade da água.

17.1.6 Benefícios Esperados

Segurança e qualidade de vida para a população.

17.1.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, Prefeituras Municipais, DME Distribuição Poços de Caldas.

17.1.8 Cronograma

Firmar parcerias para financiamento e instalação das plataformas no período de 2010 a 2011 e executar os seguintes programas.

Instalação de 05 estações pluviométricas, com registro automático dos dados, sendo 02 estações no Rio Pardo, 01 no Ribeirão das Antas à montante

de Poços de Caldas e 02 no Ribeirão da Onça, entre o período de 2011 a 2015;

Instalação de 09 estações fluviométricas automáticas, sendo 02 estações do tipo Sedimentológicas para o quinquênio subsequente de 2011 a 2015.

Instalação de estações de monitoramento da qualidade da água, na bacia hidrográfica do rio das Antas/Lambari e do rio Soberbo.

17.1.9 Investimentos

Como relatado no cronograma o programa instalará 09 estações fluviométricas, sendo que duas exercem também a função de estações sedimentológicas, e 05 estações pluviométricas automáticas. O investimento para a compra e medições, durante 20 anos do PDRH, das estações é estimado em R\$ 1.220.000,00.

17.2 PROGRAMA INCENTIVAR A ADOÇÃO DE SISTEMA DE ALERTA

17.2.1 Breve Descrição

Tal programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para alertar os municípios pertencentes à bacia quanto ao risco de ocorrência de cheias.

17.2.2 Responsável

IGAM, ANA.

17.2.3 Objetivo

Alertar a população contra as inundações de modo a minimizar perdas humanas e econômicas.

17.2.4 Justificativa

A origem das inundações deve ser melhor conhecida para a definição das ações a serem

implementadas. Paralelamente, serão analisadas alternativas de mitigação dos seus efeitos.

17.2.5 Escopo

Mapeamento das áreas de ocorrência de inundações em conjunto com suas características; análise das séries climáticas destas regiões; elaboração dos balanços hídricos para diferentes unidades de mapeamento pedológico; ampliação da rede de monitoramento hidrometeorológico; criação do elenco de medidas estruturais e não estruturais capazes de mitigar os efeitos das inundações; determinar as cotas de alerta e inundações para cada cidade; instalar um modelo hidrológico.

17.2.6 Benefícios Esperados

Redução de perdas econômicas e prevenção de situações mais graves.

17.2.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, Prefeituras Municipais.

17.2.8 Cronograma

Formar parcerias para realização do programa de 2010 a 2011. Funcionamento do sistema de alerta em 3 sub-bacias no período de 2011 a 2015, de mais 3 sub-bacias no período de 2016 a 2020, de 3 sub-bacias no período de 2021 a 2025 e das 4 restantes no período de 2026 a 2030.

17.2.9 Investimentos

Os investimentos para a instalação de um programa de alerta de enchentes são de R\$ 3.000.000,00, correspondentes a salários de dois técnicos, cartilha de conscientização, compra de automóvel, treinamentos para a defesa civil, compra de equipamentos e outros.

18 Uso Eficiente da Água

18.1 PROGRAMA REDUÇÃO DE PERDAS NOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

18.1.1 Breve Descrição

O programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para o aumento da eficiência e a redução dos volumes captados por meio da ampliação de processos de medição correta de vazão distribuída, do aumento da cobertura da micromedição dos volumes de água consumidos e da implantação da determinação de perdas reais e aparentes.

18.1.2 Responsável

COPASA, SAAE's, Prefeituras Municipais.

18.1.3 Objetivo

Redução do consumo urbano minimizando perdas reais e aparentes nos sistemas de abastecimento de água existentes na bacia.

18.1.4 Justificativa

A situação precária do Saneamento Básico sugere modificações na forma de conduzir as atividades do setor, lançando mão de ferramentas

gerenciais, procedimentos técnicos e conceitos administrativos que possibilitem a melhoria da eficiência e da produtividade. A redução de perdas é proporcional ao aumento da receita de prefeituras municipais e de empresas concessionárias.

18.1.5 Escopo

Avaliação do estado das redes, reservatórios e ligações domiciliares, quanto a vazamentos e dimensionamentos, controle de pressão e níveis, rapidez e qualidade dos reparos, gerenciamento quanto à repetição de falhas, seleção, instalação, manutenção, recuperação e substituição de tubulações; desenvolvimento da gestão comercial, abrangendo softwares adequados, políticas de contenção da inadimplência, redução de fraudes, cadastros técnico e comercial, macromedição e micromedição; qualificação da mão de obra envolvida na operação e manutenção; implantação da cobrança pelos serviços onde esta não existir; geofonamento de segmentos de redes onde se fizer necessário; substituição de segmentos de rede quando necessário.

18.1.6 Benefícios Esperados

Postergação de novos investimentos na ampliação dos sistemas de produção, adução e reservação de água; Melhoria do desempenho

gerencial e operacional, especialmente redução do consumo de energia elétrica; Redução da retirada de água bruta dos mananciais (benefícios ambientais); Redução dos custos a serem desembolsados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos; Eliminação e Gerenciamento de situações de conflito de uso; Aumento dos indicadores de saneamento ambiental para atendimento às exigências legais.

18.1.7 Parcerias Institucionais Possíveis

Ministério das Cidades, IGAM, CBH Mogi/Pardo.

18.1.8 Cronograma

Credenciar fontes de financiamento em um primeiro período compreendido entre 2010 e 2011. E posteriormente atingir metas de 250, 2300, 210 e 200 litros por ligações por dia para os próximos 04 quinquênios subsequentes a partir de 2011. Para elaboração do cronograma consideramos uma distribuição de 70% dos investimentos entre os anos de 2011 e 2015 e 30% no período de 2015 a 2020.

18.1.9 Investimentos

Os investimentos necessários para redução de perdas nos sistemas públicos de distribuição são de R\$ 31.600.000,00. Valor que inclui instalações de infraestrutura e de gestão do sistema e também obras de substituição de 5% de cada rede existente.

18.2 PROGRAMA INCENTIVO AO REUSO DA ÁGUA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA

18.2.1 Breve Descrição

O programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações uma campanha de

conscientização ao reuso e uso de água de chuva no perímetro urbano dos municípios da bacia.

18.2.2 Responsável

IGAM, Prefeituras Municipais.

18.2.3 Objetivo

Redução do consumo urbano.

18.2.4 Justificativa

O aumento da disponibilidade de água para uso doméstico, além da economia de água tratada que atualmente é utilizada para realização das tarefas domésticas, a qual passa desnecessariamente por processos de purificação, demandando tempo e recursos financeiros.

18.2.5 Escopo

Identificação das áreas impermeabilizadas e elaboração de zoneamento; Estudo do zoneamento com elaboração de cálculo da área total impermeabilizada pelas construções existentes, bem como estimativa média de vazão possível de ser captada pelas áreas dos locais impermeabilizados; Proposição de metodologia para captação das águas de chuva, construção de pequenas barragens de captação, que podem ser implantadas com um baixo custo relativo nos locais apropriados; Cálculo da disponibilidade pretendida com os dispositivos de captação propostos e porcentagem da mesma frente à demanda total da bacia.

18.2.6 Benefícios Esperados

Aumento da disponibilidade hídrica. Economia com tratamento das águas destinadas ao uso doméstico (limpeza e usos diversos).

18.2.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, COPASA, SAAE's, Prefeituras, ONG's.

18.2.8 Cronograma

Elaboração de cartilha para difusão educativa no biênio 2010-2011. Desenvolvimento dos programas a serem propostos nos quinquênios subsequentes, de 2011 a 2030.

18.2.9 Investimentos

Para a elaboração dos investimentos foi considerado a contratação de mão de obra técnica e auxiliar, R\$ 5.000,00 por ano para impressão da cartilha, compra de equipamentos e gastos diversos. Assim, os investimentos que o programa necessitará são de R\$ 1.680.000,00.

18.3 PROGRAMA INCENTIVO AO USO DOMÉSTICO EFICIENTE

18.3.1 Breve Descrição

O programa desenvolve estudos e ações para Campanha de conscientização do uso racional de água dentro das residências.

18.3.2 Responsável

IGAM, Prefeituras Municipais.

18.3.3 Objetivo

Redução do consumo urbano.

18.3.4 Justificativa

Os consumidores residenciais, como demandadores do recurso hídrico em abundância, têm o mesmo partido no que diz respeito às práticas e decisões em relação a disponibilidade. Sendo assim, propor métodos para consumo eficiente da água, terão grande aceitação pela

população, já que existe o interesse pela redução de tarifas e maior disponibilidade.

18.3.5 Escopo

Atualizar metodologias para incentivo ao consumo eficiente; Promover incentivos financeiros para idéias inovadoras, proporcionando um ambiente de troca de informações e diálogo com os usuários; Criar programas específicos para atender grandes usuários; Incentivar o uso racional com premiações e visitas a estações de tratamento.

18.3.6 Benefícios Esperados

Melhor compreensão da interação entre o fornecimento e a demanda de água entre usuários e entidades fornecedoras; Aumento da disponibilidade; Redução na taxa de pagamento.

18.3.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, COPASA, SAAE's, Prefeituras, ONG's.

18.3.8 Cronograma

Elaborar cartilha para difusão educativa na primeira fase do programa, compreendida entre o primeiro período de 2010 e 2011. Desenvolver e implementar programas nos quinquênios subsequentes.

18.3.9 Investimentos

O programa precisará de R\$ 5.000,00 por ano para a impressão da cartilha. Será utilizada a mão de obra e estrutura física do programa de incentivo ao reuso e captação de água da chuva para o desenvolvimento das atividades.

18.4 PROGRAMA USO DE SISTEMAS MAIS EFICIENTES DE IRRIGAÇÃO

18.4.1 Breve Descrição

Este programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para a implantação de técnicas de irrigação mais eficientes.

18.4.2 Responsável

Propriedades rurais.

18.4.3 Objetivo

Redução do consumo de água na irrigação através da adoção de técnicas mais eficientes.

18.4.4 Justificativa

Com a expansão rápida da agricultura irrigada no Brasil, muitos problemas têm surgido, em consequência do desconhecimento das diversas alternativas de sistemas de irrigação, conduzindo a uma seleção inadequada do melhor sistema para uma determinada condição. Esse problema tem causado o insucesso de muitos empreendimentos, com conseqüente frustração de agricultores com a irrigação e, muitas vezes, degradação dos recursos naturais. Não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente a todas as condições e aos interesses envolvidos. Porém, deve-se selecionar o sistema de irrigação mais adequado para uma certa condição e para atender aos objetivos desejados. A seleção do sistema de irrigação mais adequado é o resultado do ajuste entre as condições existentes (topografia, solos, cultura, clima, disponibilidade e qualidade de água para irrigação, aspectos econômicos, sociais e

ambientais, fatores humanos) e os diversos sistemas de irrigação disponíveis, levando-se em consideração outros interesses envolvidos. Sistemas de irrigação adequadamente selecionados possibilitam a redução dos riscos do empreendimento, além de uma potencial melhoria da produtividade e da qualidade ambiental.

18.4.5 Escopo

Projetos de sistema de gotejamento para culturas de café, batata, feijão e milho.

18.4.6 Benefícios Esperados

Redução do consumo de água para a irrigação. Redução de conflitos pelo uso da água, reais e potenciais.

18.4.7 Parcerias Institucionais Possíveis

EMATER, CBH Mogi/Pardo e Secretarias Municipais e Estadual de Agricultura.

18.4.8 Cronograma

Elaborar cartilha para difusão educativa na primeira fase do programa, compreendida entre o primeiro período de 2010 e 2011. Desenvolver e implementar programas nos quinquênios subsequentes.

18.4.9 Investimentos

O programa necessitará de R\$ 5.000,00 por ano para a impressão da cartilha. Será utilizada a mão de obra e estrutura física do programa de incentivo ao reuso e captação de água da chuva para o desenvolvimento das atividades.

19 Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

19.1 PROGRAMA IMPLANTAR ARRANJO INSTITUCIONAL

19.1.1 Breve Descrição

Tal programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações de apoio ao CBH Mogi/Pardo, ANA e IGAM para implantação dos instrumentos de gestão integrada de recursos hídricos da Unidade de Gestão GD6.

19.1.2 Responsável

IGAM, CBH Mogi/Pardo.

19.1.3 Objetivo

Apoiar a criação e a implantação de um arranjo institucional para a gestão integrada dos recursos hídricos da bacia a partir de ações de apoio gerencial, legal e institucional.

19.1.4 Justificativa

Superação de deficiências de informações, de ajustes de legislação e da análise de soluções de possíveis entraves para os quais não existam atores devidamente identificados, além de novas demandas que possam vir a se originar no avanço da implantação deste novo arranjo.

19.1.5 Escopo

Atendimento de demandas de apoio administrativo e legal; realização de estudos de consultoria específicos; realização de eventos, workshops e edição de materiais específicos de apoio à implantação e divulgação do arranjo proposto; análise de viabilidade de propostas de intervenção.

19.1.6 Benefícios Esperados

Maior eficiência na implantação do arranjo institucional proposto, com menor incidência de conflitos.

19.1.7 Parcerias Institucionais Possíveis

Usuários, outros comitês de bacia, ANA.

19.1.8 Cronograma

O programa deve ser realizado nos primeiros dois anos.

19.1.9 Investimentos

Para a aplicação do programa, estima-se a utilização de R\$ 900.000,00.

19.2 PROGRAMA EDUCAÇÃO HIDROAMBIENTAL

19.2.1 Breve Descrição

O Programa de Educação Hidroambiental está voltado na produção de informações e materiais; coordenação com secretarias de educação municipais e estaduais; coordenação com ações e projetos de educação ambiental em execução na bacia.

19.2.2 Responsável

IGAM, Prefeituras Municipais.

19.2.3 Objetivo

Capacitar atores estratégicos de gestão.

19.2.4 Justificativa

Programa está de acordo com o estabelecido pela Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto nº. 4.281/02. Falta de conhecimento sobre recursos hídricos potencializa conflitos e resistência à adoção de práticas sustentáveis na bacia.

19.2.5 Escopo

Cadastramento das ações de educação ambiental existentes na bacia, bem como prospecção de ações de educação ambiental e atualização do cadastro; Avaliação do perfil e das oportunidades de inserção dos temas de interesse na programação de educação ambiental na bacia; Realização de parcerias e convênios com órgãos de governo responsáveis pela política de educação ambiental na bacia, bem como com instituições não governamentais atuantes nesta área; Elaboração da estratégia e da proposta de desenvolvimento de materiais e métodos do plano de educação ambiental da bacia; Realização de

workshop de validação das diretrizes dos materiais e métodos desenvolvidos.

19.2.6 Benefícios Esperados

Redução de conflitos e potencialização dos resultados positivos para beneficiados; difusão e práticas sustentáveis de uso dos recursos hídricos.

19.2.7 Parcerias Institucionais Possíveis

CBH Mogi/Pardo, Universidades, ONGs, empresas.

19.2.8 Cronograma

Criar rede de educação ambiental da bacia na primeira fase do programa, compreendida entre o primeiro período de 2010 e 2011. O programa irá capacitar 2.500 pessoas por quinquênio, tendo no final um total de 10.000 professores.

19.2.9 Investimentos

Os investimentos necessários para instituir um programa de educação hidroambiental serão de R\$ 500.000,00.

19.3 PROGRAMA SOFTWARE DE GESTÃO

19.3.1 Breve Descrição

Tal programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para a implantação de um software com base de dados de recursos hídricos da bacia.

19.3.2 Responsável

CBH Mogi/Pardo.

19.3.3 Objetivo

Implantar sistema de informação geográfica em recursos hídricos; Apoiar a criação de um ambiente de gestão integrada a partir de ações de apoio gerencial, legal, institucional e da realização de estudos específicos demandados pelos atores da bacia.

19.3.4 Justificativa

Superação de deficiências de informações, e da análise de soluções de possíveis entraves para os quais não existam atores devidamente identificados.

19.3.5 Escopo

Consolidação e homogeneização dos cadastros de usuários; Formulação de diretrizes para a outorga nas distintas sub-bacias; Emissão de relatórios periódicos da conjuntura dos recursos hídricos na bacia; Complementação da rede de monitoramento quali-quantitativo das águas da bacia; Produção de informações que possam ser relevantes para a gestão dos recursos hídricos na bacia, incluindo mapas de características fisiográficas, como uso do solo, relevo, declividade, susceptibilidade a erosão, etc.

19.3.6 Benefícios Esperados

Maior eficiência na implantação do arranjo institucional proposto, com menor incidência de conflitos.

19.3.7 Parcerias Institucionais Possíveis

Instituições de Ensino, IGAM, Prefeituras Municipais, dentre outros.

19.3.8 Cronograma

Formar parcerias e buscar recursos para desenvolvimento e implementação do software na primeira fase do programa, compreendida entre o primeiro período de 2010 e 2011. Coletar dados em 6 sub-bacias no primeiro quinquênio e em 7 sub-bacia no quinquênio subsequente.

19.3.9 Investimentos

O investimento para implantação e manutenção de um software de gestão será de R\$ 3.000.000,00.

20 Programa de Investimentos do PDRH-GD6

20.1 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

O Programa de Investimentos retrata os custos dos programas elaborados para o do PDRH-GD6, que deverão ser investidos ao longo de vinte anos. Tais custos tem relação direta com as metas apresentadas no documento referente ao Plano de Metas. Os estudos realizados apontam para um desembolso total da ordem de R\$ 291.559.110,00 para os vinte anos considerados. Para tanto seriam necessários aproximadamente 14,6 milhões de

reais ao ano para o adequado funcionamento do plano.

O cronograma físico-financeiro que retrata os custos dos programas do PDRH-GD6 é apresentado na Tabela 66

Percebe-se que a maior parte dos investimentos se dá no primeiro quinquênio, sobretudo devido aos programas de saneamento, controle de poluição animal e redução de perdas nos sistemas públicos de distribuição, com tendência à diminuição da necessidade de recursos com o passar dos anos (Figura 80).

Tabela 66 - Cronograma físico-financeiro do PDRH-GD6.

| CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|
| Item | Componente | Item | Programas | 1 Plano (R\$) | 2 Plano (R\$) | 3 Plano (R\$) | 4 Plano (R\$) | Plano Total (R\$) |
| | | | | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 | 2026-2030 | |
| 1.0 | Disponibilidade hídrica | 1.1 | Regularização de vazões | 250.000,00 | 66.666,67 | 66.666,67 | 66.666,66 | 450.000,00 |
| | | 1.2 | Recuperação de nascentes e matas ciliares | 867.640,00 | 867.640,00 | 1.301.460,00 | 1.518.370,00 | 4.555.110,00 |
| | | 1.3 | Proteção e monitoramento de águas minerais | 171.000,00 | 151.000,00 | 151.000,00 | 151.000,00 | 624.000,00 |

Tabela 66 (Cont.) - Cronograma físico-financeiro do PDRH-GD6.

| CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------|---|----------------|----------------|---------------|---------------|-------------------|
| Item | Componente | Item | Programas | 1 Plano (R\$) | 2 Plano (R\$) | 3 Plano (R\$) | 4 Plano (R\$) | Plano Total (R\$) |
| | | | | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 | 2026-2030 | |
| 2.0 | Qualidade da água | 2.1 | Elaboração de Planos de Saneamento Básico | 5.000.000,00 | 0 | 0 | 0 | 5.000.000,00 |
| | | 2.2 | Tratamento de esgoto sanitário | 70.000.000,00 | 63.000.000,00 | 0 | 0 | 133.000.000,00 |
| | | | | 13.373.583,48 | 11.126.416,52 | 0 | 0 | 24.500.000,00 |
| | | 2.3 | Disposição e tratamento de resíduos sólidos domésticos | 3.280.000,00 | 2.560.000,00 | 0 | 0 | 5.840.000,00 |
| | | | | 584.000,00 | 0 | 0 | 0 | 584.000,00 |
| | | 0 | 0 | 1.640.000,00 | 1.280.000,00 | 2.920.000,00 | | |
| 2.4 | Melhoria das práticas de manejo | 250.000,00 | 230.000,00 | 230.000,00 | 230.000,00 | 940.000,00 | | |
| 3.0 | Eventos Hidrológicos extremos | 2.5 | Controle de erosão de estradas rurais | 250.000,00 | 230.000,00 | 230.000,00 | 230.000,00 | 940.000,00 |
| | | | | 17.524.000 | 17.524.000 | 17.524.000 | 17.524.000 | 70.096.000,00 |
| | | 3.1 | Ampliar rede de monitoramento hidrometeorológica | 140.000,00 | 90.000,00 | 90.000,00 | 90.000,00 | 410.000,00 |
| | | | | 252.000,00 | 162.000,00 | 162.000,00 | 162.000,00 | 738.000,00 |
| 28.000,00 | 18.000,00 | 18.000,00 | 18.000,00 | 82.000,00 | | | | |
| 3.2 | Implantar sistema de alerta | 750.000,00 | 750.000,00 | 750.000,00 | 750.000,00 | 3.000.000,00 | | |
| 4.0 | Uso eficiente da água | 4.1 | Redução de perdas nos sistemas públicos de distribuição | 23.830.200,00 | 7.769.800,00 | 0 | 0 | 31.600.000,00 |
| | | | | 450.000,00 | 410.000,00 | 410.000,00 | 410.000,00 | 1.680.000,00 |
| | | 4.3 | Incentivo ao uso doméstico eficiente | 25.000,00 | 25.000,00 | 25.000,00 | 25.000,00 | 100.000,00 |
| | | 4.4 | Uso de sistemas mais eficientes de irrigação | 25.000,00 | 25.000,00 | 25.000,00 | 25.000,00 | 100.000,00 |
| 5.0 | Sistema de gestão de recursos hídricos | 5.1 | Implantar Arranjo Institucional | 900.000,00 | 0 | 0 | 0 | 900.000,00 |
| | | 5.2 | Educação hidroambiental | 122.000,00 | 256.000,00 | 122.000,00 | 0 | 500.000,00 |
| | | 5.3 | Software de gestão | 750.000,00 | 750.000,00 | 750.000,00 | 750.000,00 | 3.000.000,00 |
| Total | | | | 138.822.423,48 | 106.011.523,19 | 23.495.126,67 | 23.230.036,67 | 291.559.110,00 |



Figura 80 - Recursos totais por planos.

20.2 ENGENHARIA FINANCEIRA DO PDRH-GD6

A Figura 81 mostra que a engenharia financeira do PDRH-GD6 deve considerar todas as fontes de recursos disponíveis para a execução do plano. Dentre essas fontes podem ser citados:

- ✓ Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- ✓ Tarifas de abastecimento de água;

- ✓ Tarifas de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ Compensação dos Estados e Municípios devido ao aproveitamento dos recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e dos recursos minerais;
- ✓ Financiamentos e empréstimos bancários internos e externos;
- ✓ Recursos da iniciativa privada.

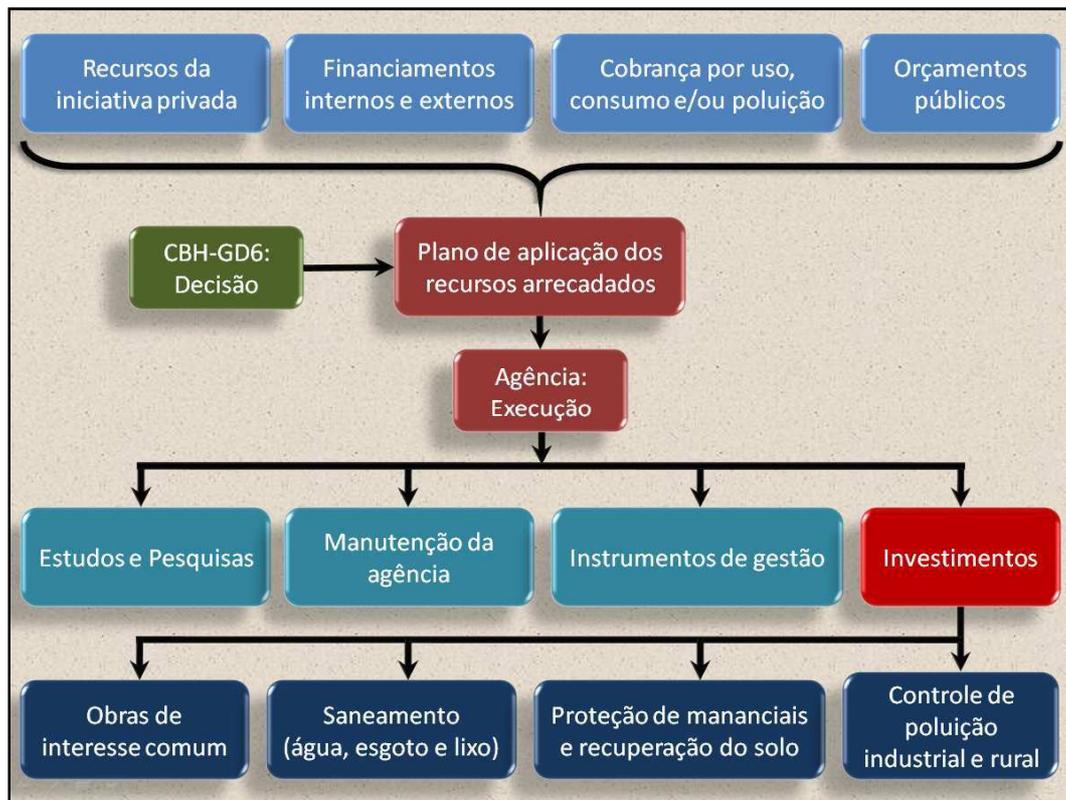


Figura 81 - Engenharia financeira do PDRH-GD6.

A cobrança pelo uso da água não se trata de uma taxa ou imposto como os existentes no Brasil. Pode-se defini-la como a transformação do recurso hídrico em recurso financeiro (cobrança) que, posteriormente, pelas ações do PDRH é reconvertido em recursos hídricos em maior quantidade e melhor qualidade.

Tudo isso acontece por intermédio do Comitê de Bacia, no qual a sociedade civil, os usuários pagantes e governo decidem quem paga, além de quanto deve ser cobrado e onde o capital arrecadado deve ser investido.

Por constituir um instrumento de base técnica, há correlação entre o diagnóstico da bacia, a cobrança pelo uso e as ações do plano. Aliado a isso, deve haver relação entre a origem dos recursos e sua destinação.

Alguns fatores precisam ser considerados para o adequado funcionamento do sistema:

- ✓ A credibilidade da cobrança se sustenta em sua base técnica de cálculo;
- ✓ Deve haver monitoramento de investimentos e conformidade com as questões ambientais;
- ✓ A garantia de que o sistema será a fonte de esclarecimentos para a solução de problemas hidroambientais de todos os setores que contribuam financeiramente com o plano.

Para o detalhamento do Programa de Investimentos foram levados em conta os problemas identificados no diagnóstico da bacia, assim como no prognóstico, nos trabalhos de campo e as opiniões públicas observadas nas consultas públicas.

As linhas de atuação do Programa de Investimentos podem ser diferenciadas pelos diferentes usos da água ou dos usuários que gerem receitas por meio da cobrança:

- ✓ **Usos domésticos:** investimentos relacionados ao saneamento, distribuindo-se em:

disponibilidade de água, coleta, transporte e tratamento de esgotos e gestão de resíduos sólidos. Os usuários pagantes equivalentes deverão ser: concessionárias estaduais de saneamento e/ou empresas ou autarquias municipais;

- ✓ **Usos para recreação:** investimentos relacionados, sobretudo, à gestão da balneabilidade e os usuários pagantes equivalentes são os clubes de recreação e balneários.
- ✓ **Usos conservacionistas:** comunidade aquática: investimentos relacionados com a preservação da vida aquática. Os usuários pagantes equivalentes deveriam ser os pescadores profissionais e/ou empresas de pesca;
- ✓ **Usos rurais:** irrigação e poluição (fósforo e agrotóxicos): Investimentos relacionados com a irrigação e uso do solo. Usuários pagantes equivalentes são os irrigantes;
- ✓ **Usos rurais:** dessedentação animal e lançamento de efluentes de estábulos (DBO): investimentos relacionados com a bovinocultura. Os usuários pagantes equivalentes são os pecuaristas;
- ✓ **Usos industriais:** indústrias, mineração e serviços: investimentos relacionados com os usos industriais, mineração e serviços. Os usuários pagantes equivalentes são os empresários do ramo;
- ✓ **Usos para geração de energia:** investimentos relacionados com aumento da disponibilidade hídrica e controle de sedimentos. Os usuários pagantes equivalentes são as concessionárias de energia elétrica.

Além de todos esses usos e usuários pagantes equivalentes, têm-se ainda os recursos que não

possuem origem definida, provenientes do artigo legal que estabelece que 7,5% dos recursos arrecadados podem ser destinados à manutenção do sistema de gestão da bacia, isto é:

- ✓ **Sistema de Gestão:** Investimentos necessários à manutenção da agência, comitê de bacia, fortalecimento institucional, educação ambiental e monitoramento.

Uma vez considerada que a cobrança ocorrerá plenamente e que há ainda muito a ser feito para propiciar o funcionamento do sistema, a idéia é que parte do investimento seja aplicada como indutor do PRDH-GD6, estabelecendo-se um percentual do recurso da cobrança que deve ser aplicado em cada programa de forma a favorecer (induzir) a implantação do plano. Tais valores são os apresentados na Tabela 67.

Conforme pode ser observado, seriam necessários recursos da cobrança da ordem de R\$ 13.364.182,20 para cobrir os percentuais de participação no PDRH-GD6. Os demais recursos necessários podem ser obtidos de diversas outras fontes de financiamento, algumas pelo sistema financeiro e outras a fundo perdido.

Pode-se observar que os programas ligados a qualidade de água demandam os maiores investimentos dentre todos os programas (Figura 82).

No tocante às fontes de recursos para a manutenção do PDRH-GD6, sugere-se que a cobrança pelo uso da água tenha uma participação de aproximadamente 4,6%. Algumas das fontes de recursos (do sistema financeiro ou a fundo perdido), que poderão se aliar à cobrança pelo uso são apresentadas no item seguinte.

Tabela 67 - Participação dos recursos da cobrança nos programas do PDRH-GD6.

| Programas | PARTICIPAÇÃO FINANCEIRA DOS RECURSOS DA COBRANÇA NOS INVESTIMENTOS POR PROGRAMA | | | Observações |
|--|---|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| | Plano Total | Participação financeira da cobrança | | |
| | R\$ | % | R\$ | |
| Regularização de vazões | 450.000,00 | 10 | 45.000,00 | Recursos próprios |
| Recuperação de nascentes e matas ciliares | 4.555.110,00 | 2 | 91.102,20 | Outros fundos |
| Proteção e monitoramento de águas minerais | 624.000,00 | 2 | 12.480,00 | Recursos próprios |
| Mapeamento do Aquífero Subterrâneo | 840.000,00 | 2 | 16.800,00 | Disponibilidade de outras fontes |
| Elaboração dos planos de saneamento básico | 5.000.000,00 | 2 | 100.000,00 | Recursos próprios |
| Tratamento de esgoto sanitário | 133.000.000,00 | 5 | 6.650.000,00 | |
| Destinação inadequada dos resíduos sólidos | 24.500.000,00 | 5 | 1.225.000,00 | |
| Triagem-UTC | 5.840.000,00 | 10 | 584.000,00 | Disponibilidade de outras fontes |
| Coleta Seletiva | 584.000,00 | 0 | - | Disponibilidade de outras fontes |
| Passivo ambiental de lixão | 2.920.000,00 | 0 | - | Disponibilidade de outras fontes |
| Melhoria das práticas de manejo | 940.000,00 | 0 | - | Outros fundos |
| Controle de erosão de estradas rurais | 940.000,00 | 2 | 18.800,00 | Recursos próprios |
| Controle da poluição de origem animal | 70.096.000,00 | 5 | 3.504.800,00 | Outros fundos |
| Ampliar rede de monitoramento hidrometeorológico | 1.230.000,00 | 0 | - | Responsabilidade de órgãos ambientais |
| Implantar sistema de alerta | 3.000.000,00 | 0 | - | Responsabilidade de órgãos ambientais |
| Redução de perdas nos sistemas de distribuição | 31.600.000,00 | 0 | - | Disponibilidade outras fontes |
| Incentivo ao reuso da água e captação de água da chuva | 1.680.000,00 | 0 | - | |
| Incentivo ao uso doméstico eficiente | 100.000,00 | 0 | - | |
| Uso de sistemas mais eficientes de irrigação | 100.000,00 | 0 | - | |
| Implantar Arranjo Institucional | 900.000,00 | 30 | 270.000,00 | |
| Educação hidroambiental | 500.000,00 | 5 | 25.000,00 | Outros fundos |
| Software de gestão | 3.000.000,00 | 5 | 150.000,00 | |
| Total | 291.559.110,00 | | 13.380.982,20 | |

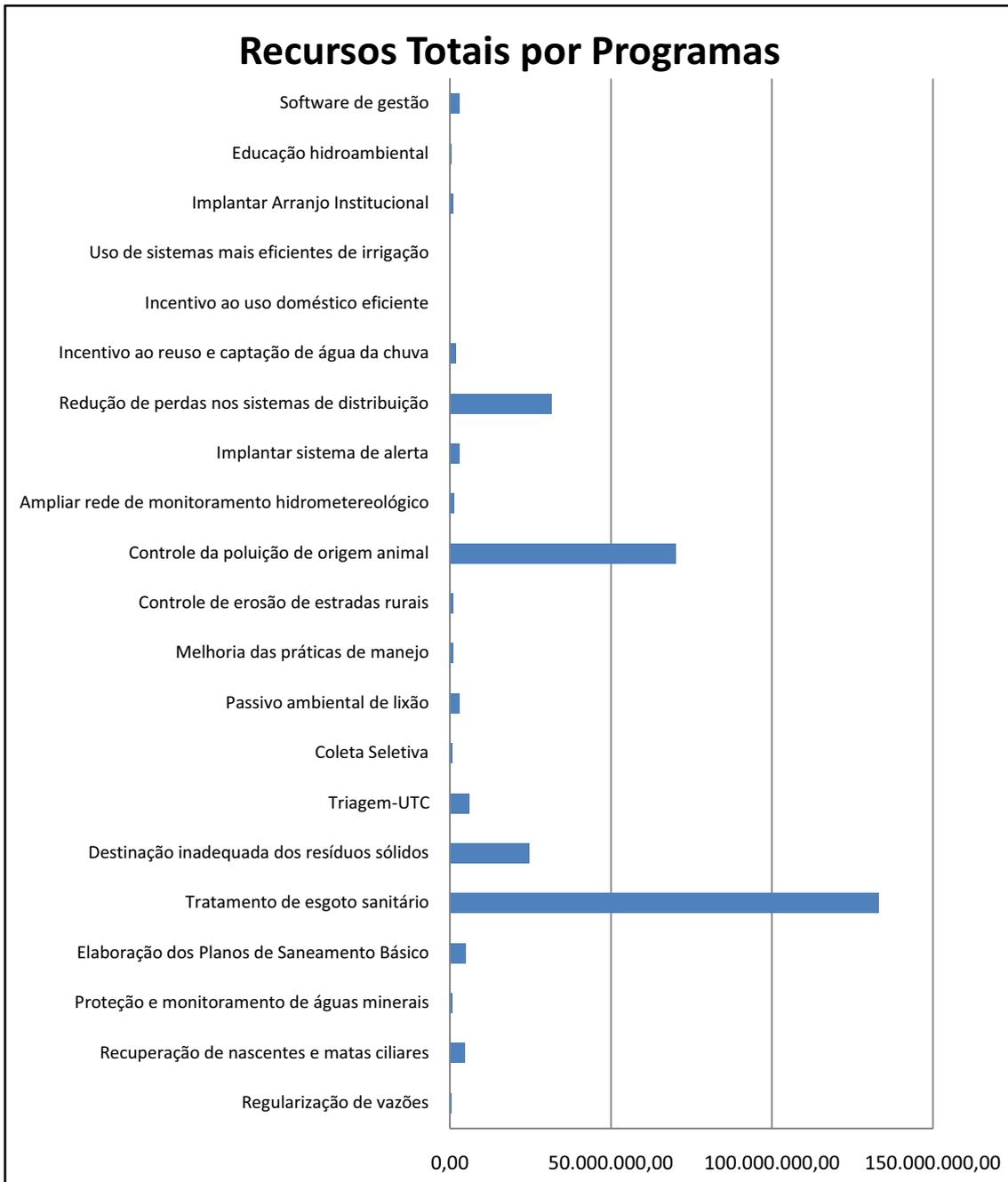


Figura 82 - Recursos totais por programas.

20.3 FONTES DE RECURSOS

Esse capítulo objetiva apresentar as possíveis fontes de financiamento para os programas de saneamento básico e gestão ambiental, uma vez que tais instituições ou elementos se envolvem com projetos da natureza dos criados para o PDRH-GD6, constituindo tanto instituições na esfera Federal quanto na Estadual:

- ✓ FGTS/CEF e Ministério das Cidades;
- ✓ BNDES e o FAT;
- ✓ Bancos de Fomento Internacionais e Agências de Cooperação e Fomento Internacional;
- ✓ FUNASA;
- ✓ FNMA;
- ✓ FHIDRO-MG.

No que se refere ao Governo Federal, foram analisados os serviços de financiamento do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico Nacional (BNDES), aqueles provenientes do FGTS/CEF (por intermédio do Ministério das Cidades), além dos administrados pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) e o Fundo Nacional de Meio Ambiente. Já na esfera Estadual, foi considerado o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável de Bacias Hidrográficas (FHIDRO).

É importante destacar, finalmente, que não podem ser descartadas as possibilidades de financiamento internacional (por interveniência pública) e que esse documento objetiva apresentar alternativas de financiamento, onerosas ou não, que podem ser adequadamente utilizadas no decorrer da execução do plano.

21 Diretrizes e Critérios para os Instrumentos de Gestão

21.1 Diretrizes para Outorga de Uso dos Recursos Hídricos

A Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (Lei Estadual nº 13.199/1999) e o Decreto nº 41.578/2001 estabelecem diretrizes gerais para o gerenciamento dos recursos hídricos e ações que garantam o uso múltiplo racional desses recursos, sejam superficiais ou subterrâneos.

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, como um dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, tem por objetivo assegurar os controles quantitativos e qualitativos dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A outorga respeitará as prioridades de uso estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte hidroviário, quando for o caso.

Para garantir o cumprimento das diretrizes e critérios estabelecidos para a implantação da outorga, cabe ao comitê de bacia hidrográfica, consultando suas câmaras técnicas, uma participação efetiva nas deliberações sobre os processos de outorga na bacia, sobretudo de empreendimento de grande porte, conforme

previsto na DN CERH nº 07/2002. Nas demais outorgas deverá haver articulação com a SUPRAM “SUL DE MINAS”, o IGAM e o CBH Mogi - Pardo, visando a efetivação da gestão da bacia.

Neste sentido o papel do comitê, através das câmaras técnicas especializadas, dentro de suas competências legais é:

- ✓ Elaborar e encaminhar ao Plenário, por intermédio da Secretaria Executiva, propostas de normas para o uso dos recursos hídricos da bacia, observadas na legislação pertinente;
- ✓ Manifestar-se sobre consulta que lhe for encaminhada;
- ✓ Solicitar aos órgãos e entidades integrantes dos Sistemas Nacional e Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da Secretaria Executiva, manifestação sobre assunto de sua competência.

Dessa forma, considerando as atribuições do comitê de bacia hidrográfica em relação às outorgas de usos dos recursos hídricos, a seguir são apresentadas as diretrizes para esse instrumento de gestão, incluindo: vazão de referência, vazão ecológica, limites de vazão outorgável, usos prioritários para concessão de outorga, lançamento de efluentes, águas subterrâneas (minerais), aproveitamentos hidrelétricos e usos insignificantes.

21.1.1 Vazão de referência para a Unidade de Gestão GD6

A definição da vazão de referência a ser adotada no critério de concessão de outorgas do direito de uso dos recursos hídricos pode ser feita de duas maneiras: por meio de estudos ambientais destinados a mostrar a vazão residual mínima (vazão ecológica) que um curso d'água pode ter; ou levando-se em consideração a possibilidade de todas as demandas serem atendidas por uma vazão máxima outorgável. O primeiro modo é o ideal, porém a bacia dos afluentes mineiros do Rio Mogi-Guaçu e Pardo, assim como a maiorias das bacias hidrográficas do país, não possui os estudos ambientais aludidos. Sendo assim, a avaliação aqui apresentada levará em consideração o segundo modo.

A definição do critério pode ser regional, ou seja, para cada trecho da bacia pode-se definir um critério diferente. Neste caso, pode haver conflitos entre usuários de sub-bacias vizinhas, se estas apresentarem critérios diferentes. Portanto, é recomendada a adoção de um critério único para toda a bacia.

Do ponto de vista legal, de acordo com o Artigo 8º da Portaria IGAM nº 10/1998, a vazão de referência a ser utilizada para cálculo das disponibilidades hídricas no Estado de Minas Gerais corresponde a vazão Q7,10 (vazão mínima

de sete dias de duração e dez anos de recorrência).

Conforme consta no Diagnóstico, para o estabelecimento das outorgas, o IGAM utiliza a publicação DEFLÚVIOS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS, desenvolvido no ano de 1993 pela Hidrossistemas (HIDROSSISTEMAS, 1993). Essa publicação consiste da regionalização das vazões para todo o estado de Minas Gerais, através do estabelecimento regiões com comportamento hidrológico homogêneo. Para essas regiões são determinadas correlações com as características físicas da bacia, tal como a área de drenagem, que permitem estimar vazões de referência para diferentes finalidades. Desta forma, foram confeccionados mapas capazes de fornecer estimativas dos rendimentos característicos para todo território estadual.

Conforme apresentado nos estudos de Diagnóstico da bacia, os valores de vazão Q7,10 obtidos pela publicação HIDROSSISTEMAS (1993) estão superestimados, conforme mostrado no gráfico da Figura 83 em que é apresentada um comparação da vazões do HIDROSSISTEMAS (1993) com os dados atuais observados nos postos fluviométricos da bacia. Tal superestimativa ocorre devido a não atualização dos dados e a baixa representatividade dos postos utilizados pelo HIDROSSISTEMAS (1993) para as bacias dos afluentes mineiro dos rio Mogi-Guaçu e Pardo.

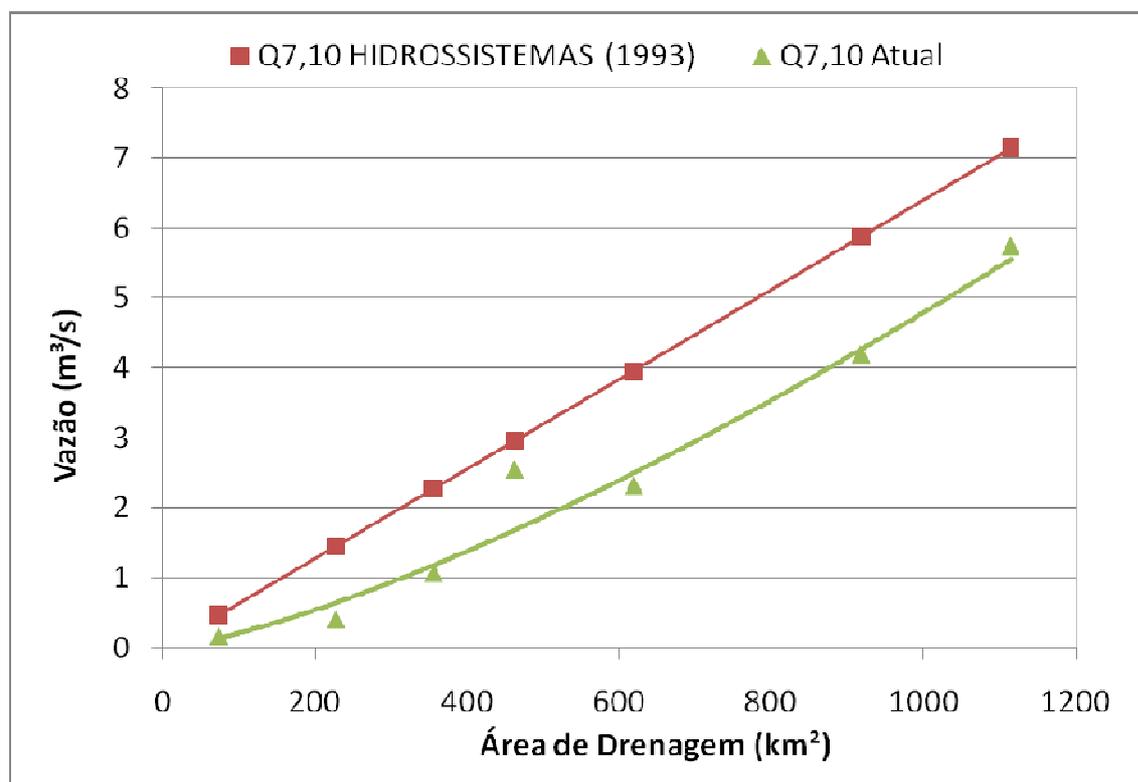


Figura 83 - Comparação entre os métodos de estimativa da vazão $Q_{7,10}$ para as bacias do GD6.

O mesmo gráfico regional foi construído para a vazão com permanência de 95% do tempo (Q_{95}), utilizando dados atuais dos postos da bacia e região. O resultado é apresentado na Figura 84, juntamente com as curvas regionais para a $Q_{7,10}$ apresentadas na Figura 83. Nota-se que os valores da vazão Q_{95} , obtida com dados atuais dos postos fluviométricos, são muito semelhantes aos valores de $Q_{7,10}$ obtidos com a publicação HIDROSSISTEMAS (1993). Esses gráficos mostram ainda que, caso seja realizada uma atualização da regionalização do HIDROSSISTEMAS (1993), as

estimativas de valores de vazão $Q_{7,10}$ na bacia serão menores do que os obtidos atualmente. Esse fato poderá ocasionar situações de conflito para bacias cujos valores outorgados estejam próximos do limite atual.

Pelo gráfico da Figura 84, a adoção da vazão Q_{95} com referência para outorgas na bacia, praticamente não causa alterações nos limites calculados pelo critério atual. E, caso, seja realizada uma atualização da regionalização HIDROSSISTEMAS (1993), não haverá mudanças bruscas nos volumes outorgáveis.

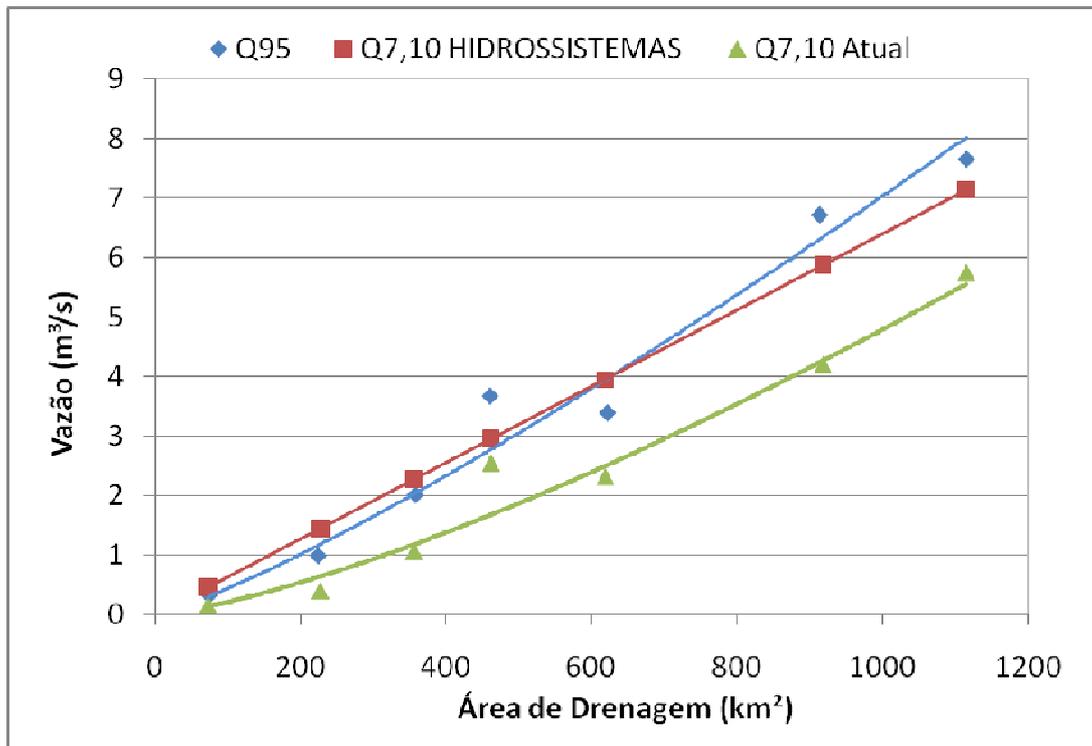


Figura 84 - Comparação entre vazões de referência para a bacia do GD6.

Entretanto, uma fato importante a ser considerado é a criação recente do Comitê Federal da bacia do Rio Grande, composto por representantes de Minas Gerais e São Paulo, e que se encontra-se em discussão a criação de uma Agência conjunta para essas bacias. O estado de São Paulo adota a vazão Q7,10 como referência e algumas bacias de Minas Gerais, como o Rio Verde já optaram por manter a vazão de referência do Estado. Dessa forma, levando em consideração que:

- i. as bacias da Unidade de Gestão GD6 drenam para o Estado de São Paulo, onde o limite de outorga é maior do que em Minas Gerais, ou seja, 50% da vazão Q7,10;
- ii. a manutenção da vazão de referência irá facilitar o processo de integração da gestão na bacia do Rio Grande.

Como proposta para este Plano de Bacia, enquanto não forem realizados o cadastro de usuários e estudos ecológicos específicos para a bacia dos afluentes mineiros do Rio Mogi-Guaçu e

Pardo, fica estabelecido que será adotada a vazão de referência correspondente a vazão com Q7,10 (vazão mínima média de 7 dias e 10 anos de tempo de retorno), do estudo de regionalização da publicação HIDROSSISTEMAS (1993).

21.1.2 Vazão Ecológica

A vazão ecológica (também conhecida como remanescente ou residual) pode ser definida como a vazão mínima necessária num curso d'água para garantir a preservação do equilíbrio natural e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos (LANNA & BENETTI, 2002).

Estabelecer um valor para a vazão ecológica envolve definir, com base nas características dos rios, a quantidade necessária de água para manutenção da biota aquática. A estimativa da vazão ecológica depende de fatores físicos importantes para os organismos aquáticos, tais como: corrente, substrato, temperatura, oxigênio, variações naturais do regime hídrico etc.,

garantindo a disponibilidade de habitats para a ictiofauna.

Para isso são utilizados métodos hidráulicos, hidrológicos, de classificação de habitats, holísticos e outros. Alguns desses métodos são direcionados para manter a quantidade de água em um determinado trecho de rio sem qualquer análise biológica.

No Brasil não há nenhum estudo elaborado a partir de dados primários (monitoramento hidrobiológico) que aponte, de forma confiável, qual método deve ser escolhido para o cálculo da vazão ecológica. Assim, têm-se usado métodos desenvolvidos para países com clima e ecossistema completamente diferente das condições brasileiras, que por si só já são bem variáveis. Desta forma, a aplicação direta destes métodos não fornece uma boa estimativa para a vazão ecológica.

COLLISCHONN et al. (2005) descreveram a classificação dos principais métodos de determinação de vazão ecológica conhecidos na literatura, classificando-os nos seguintes grupos:

- ✓ Métodos Hidráulicos: *Método do Perímetro Molhado; Método das Regressões Múltiplas*. Relacionam características do escoamento com necessidades da biota aquática. Têm maior consideração ecológica que os métodos hidrológicos, mas para sua correta aplicação, os métodos hidráulicos necessitam de relações específicas para a região em estudo.
- ✓ Métodos Hidrológicos: *Método $Q_{7,10}$; Análise da Curva de Permanência; Método de Tennant; Método da Mediana das Vazões Mensais; Método da Área de Drenagem*. Não analisam o aspecto ambiental, apenas presumem que a manutenção de uma vazão de referência, calculada com base em alguma estatística da série histórica, possa acarretar em benefício ao ecossistema. A principal vantagem destes métodos está na pequena quantidade de informações necessárias para

sua implementação, em geral apenas a série histórica de vazões.

- ✓ Método de Classificação de Habitats: *Método Idaho; Método IFIM*. Contemplam várias etapas, incluindo uma identificação das características físicas e ambientais do local em estudo, um plano de estudo elaborado por uma equipe multidisciplinar, chegando até a análise de diferentes alternativas antes da tomada de decisão.
- ✓ Outros Métodos: Métodos Holísticos (Método de construção de blocos – BBM) e Método de Vazão de Pulsos e Enchentes.

De acordo com os mesmos autores, a quantidade de água necessária para dar sustentabilidade ecológica a um rio é variável no tempo, e os critérios de definição de vazão remanescente nos rios devem contemplar não apenas as situações de vazões mínimas durante os períodos de estiagem, mas também os outros períodos que caracterizam o regime hidrológico.

Os critérios tradicionais utilizados para definir vazões ecológicas focam apenas nos limites mínimos das vazões mínimas dos rios. A qualidade ambiental de um rio e dos ecossistemas associados é fortemente dependente do regime hidrológico, incluindo a magnitude das vazões mínimas, a magnitude das vazões máximas, o tempo de duração das estiagens, o tempo de ocorrência das cheias, a frequência das cheias, a época de ocorrência dos eventos de cheias e estiagens, entre outros. Por isto não é suficiente a definição de uma vazão mínima a ser mantida à jusante de um importante uso da água. Em alguns casos a vazão mantida à jusante é sempre superior à vazão definida como “ecológica”, e mesmo assim ocorrem danos ambientais importantes.

Por estes motivos é importante que a vazão ecológica apresente alguns aspectos da variabilidade temporal do regime hidrológico natural. O que deve ser buscado, portanto, é um hidrograma ecológico, ou regime hidrológico ecológico, e não apenas uma referência única de vazão.

Identificar como deve ser este hidrograma ecológico não é uma tarefa simples. Algumas propostas têm sido apresentadas e aplicadas em países como Austrália, África do Sul e EUA. Muitas destas propostas estão baseadas em um conhecimento relativamente profundo das relações entre ecologia e regime hidrológico, que normalmente não existe ou está em fase inicial no Brasil.

A metodologia introduzida por Collischonn et al. (2005) tem sido bastante divulgada e estudada por pesquisadores, devendo se constituir em referencial para desenvolvimento de novas metodologias. A etapas do método do hidrograma ecológico (Collischonn, 2005) consiste de etapas a serem desenvolvidas no processo de estabelecimento do método em seis passos:

- 1) estimar necessidades de vazão para conservar os ecossistemas naturais associados ao rio;
- 2) estimar as necessidades de vazão atuais e futuras para uso humano;
- 3) avaliar os conflitos entre usos humanos e necessidades dos ecossistemas;
- 4) buscar soluções para os conflitos de forma colaborativa;
- 5) realizar experimentos práticos de manejo de água;
- 6) desenvolver um programa de manejo adaptativo, baseado no monitoramento hidrológico e ambiental, com o objetivo de reduzir as incertezas envolvidas na resolução dos conflitos.

Para compatibilização dos usos humanos e das necessidades dos ecossistemas é necessário quantificar objetivos ecológicos em termos de vazões ou níveis de água que devem ser atendidos ou evitados. Portanto, o objetivo do primeiro passo é identificar aspectos fundamentais do regime hidrológico, que são importantes para o ecossistema ou, em outras palavras, prescrever um hidrograma ecológico. As necessidades de vazão do ecossistema podem ser especificadas

como faixas de valores em que o hidrograma deve ser mantido, ou como valores individuais que devem ser atingidos, superados ou evitados.

Em razão da complexidade do tema e os desenvolvimentos necessários para que se estabeleça uma metodologia definitiva, esse relatório recomenda que a determinação de vazões ecológicas seja analisada de acordo com a especificidade de cada caso. Poderão ser utilizados todos os métodos citados nesse item, além de outros existentes na literatura especializada, desde que se apresente argumentos técnico e científicos para embasamento da vazão proposta. Independente do método utilizado, recomenda-se também que sejam considerados os seis passos descritos por Collischonn et al. (2005), de forma que exista um processo permanente de monitoramento e avaliação dos impactos das atividades humanas sobre o ecossistema.

Finalmente, o CBH-Mogi/Pardo, através de suas câmaras técnicas, deverá se articular junto aos órgãos ambientais competentes (FEAM/SUPRAM) para discutir e contribuir no desenvolvimento de metodologia integradas de avaliação de impacto sobre recursos hídricos e meio ambiente.

21.1.3 Limite de Vazão Outorgável

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, dada à necessidade da continuidade do processo de outorga, iniciado bem antes da implementação da política de gestão das águas, e considerando a falta de informações mais detalhadas sobre os usos e usuários das águas, o Estado de Minas Gerais fez uma opção mais restritiva para a emissão das outorgas: limitou em 30% da vazão Q7,10 por corpo de água.

Em termos legais, os critérios utilizados para análise dos processos estão disciplinados pelas portarias do IGAM nº 10/98 e nº 07/99, que fixa em 30% da Q7,10, o limite máximo de derivações de usos consuntivos, a serem outorgados na porção da bacia hidrográfica delimitada, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos

residuais mínimos equivalentes a 70% da Q7,10. Quando o curso de água for regularizado, o limite de outorga poderá ser superior a 30% da Q7,10 aproveitando o potencial de regularização, desde que seja garantido um fluxo residual mínimo à jusante, equivalente a 70% da mesma vazão de referência.

Segundo a Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que dispõe sobre o plano estadual de recursos hídricos no estado de São Paulo, a vazão máxima outorgável no estado equivale a 50% da Q7,10. No caso da bacia dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, onde os cursos d'água pertencem aos Estados de Minas Gerais e São Paulo, observa-se que os usuários de Minas Gerais, com o critério atual, estão deixando de captar uma parcela de água que poderá ser utilizada por São Paulo. Essa diferença de limite outorgável entre os estados, em sub-bacias muito próximas e com características físicas semelhantes, pode gerar desequilíbrios de oportunidades, incentivando algumas atividades a se instalem no estado de SP, em função dessa diferença.

Com a evolução dos cadastros de usuários e dos próprios planos diretores, o IGAM tem estudado a revisão do critério atual, avaliando a possibilidade da adoção de diferenciações dos

volumes outorgáveis por região do Estado. A definição de um critério de outorga deve-se levar em conta a disponibilidade hídrica da bacia em período de estiagem (caracterizada pela vazão de referência) e a vazão mínima necessária para a manutenção dos ecossistemas fluviais (estimada pela vazão ecológica).

Com base nessas considerações e nos motivos expostos para definição da vazão Q7,10 como a referência para a concessão de outorga na bacia, fica definido que o percentual outorgável da vazão de referência será de 50%.

Com a adoção desse limite pelos afluentes mineiro do Mogi/Pardo, os valores outorgados por Minas Gerais serão compatíveis com aqueles adotados no Estado de São Paulo. Dessa forma, torna-se mais equilibrada a distribuição dos recursos hídricos nas bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo.

A vazão disponível para outorga é estabelecida pelo critério adotado, ou seja, levando-se em consideração a vazão outorgável e os usos já outorgados na bacia. Assim, a vazão disponível para outorgas futuras na bacia pode ser estimada pela simples diferença entre estas variáveis:

$$Q_{\text{Disponível}} = Q_{\text{Outorgável}} - Q_{\text{Outorgado}} = [50\% Q_{\text{ref}}] - Q_{\text{Outorgado}}$$

Equação 37

Teoricamente, poder-se-ia outorgar todo este valor, exceto nos casos em que os recursos para usos específicos já estão alocados. Entretanto, o somatório das vazões outorgadas na bacia, de acordo com o banco de dados do IGAM e do CNARH até 2008, equivale à apenas 1,50 m³/s, enquanto que a demanda total estimada a partir de dados secundários totaliza 3,18 m³/s para o cenário atual (2008) e 5,98 m³/s para o cenário futuro de alta demanda, lembrando-se que não existe um cadastro de usuários na bacia.

Assim, para uma estimativa mais conservadora das vazões disponíveis para outorgas

futuras optou-se em trabalhar com as demandas estimadas nos estudos de prognóstico realizados para a bacia.

Uma das maneiras de gerenciar os conflitos pelo uso da água é através da alocação do recurso disponível nas diferentes regiões da bacia. Para isto devem-se levar em conta as demandas (existentes e projetadas) e a capacidade de produção de vazão de cada sub-bacia. Além disso, devem-se observar outros fatores importantes para escolha de um potencial, tais como: susceptibilidade agrícola da região; vocação econômica, infraestrutura local; etc.

Até que haja fundamentos legais e estudos técnicos evidenciando a necessidade/demanda de cada setor, a alocação de água na bacia se dará de forma espontânea. Cabe ao poder outorgante avaliar cada caso, para não comprometer o uso múltiplo da água e a implantação de projetos futuros de seu uso.

Para isto, as projeções de demandas para os cenários tendencial e alternativos, conforme detalhado no prognóstico, servem como uma ferramenta de auxílio para o planejamento de alocação de recursos na bacia.

A Tabela 68 apresenta as vazões disponíveis para alocação de recursos na bacia dos afluentes mineiros do Rio Mogi-Guaçu e Pardo. Na Coluna 6 são apresentadas, por sub-bacias, as vazões atuais disponíveis para concessão de outorgas. Nas últimas duas colunas da referida tabela, é apresentado o “Saldo Hídrico” disponível para alocação de recursos na bacia e o percentual do limite outorgável adotado. O Saldo Hídrico refere-se ao percentual da vazão outorgável ainda disponível para regulamentação de futuros usos nas sub-bacias dos rios Mogi/Pardo.

Tabela 68 - Vazões disponíveis para alocação de recursos na bacia.

| Sub-bacia | Q _{7,10} (m ³ /s) | | | Q _{Demanda} (m ³ /s) | | Balanço Hídrico (m ³ /s) | | Saldo Hídrico (%) | vazão Outorgada (%) |
|----------------------|---------------------------------------|------|------|--|--------|-------------------------------------|---------------|-------------------|---------------------|
| | 100% | 50% | 50% | Atual | Futura | Q _{Disponível} | Saldo Hídrico | | |
| Córrego das Areias | 1,81 | 0,91 | 0,91 | 0,1 | 0,14 | 0,81 | 0,77 | 84,56 | 15,44 |
| Ribeirão da Onça | 1,10 | 0,55 | 0,55 | 0,08 | 0,14 | 0,47 | 0,41 | 74,63 | 25,37 |
| Rio Lambari | 3,28 | 1,64 | 1,64 | 1,72 | 3,37 | -0,08 | -1,73 | --- | 205,57 |
| Ribeirão Parapatinga | 0,77 | 0,39 | 0,39 | 0,07 | 0,11 | 0,32 | 0,28 | 71,55 | 28,45 |
| Rio Canoas | 2,19 | 1,09 | 1,09 | 0,15 | 0,26 | 0,94 | 0,83 | 76,23 | 23,77 |
| Rio Capivari | 2,68 | 1,34 | 1,34 | 0,02 | 0,14 | 1,32 | 1,20 | 89,56 | 10,44 |
| Rio das Antas | 1,45 | 0,72 | 0,72 | 0,05 | 0,11 | 0,67 | 0,61 | 84,79 | 15,21 |
| Rio do Peixe | 1,43 | 0,72 | 0,72 | 0,04 | 0,1 | 0,68 | 0,62 | 86,06 | 13,94 |
| Rio Eleutéria | 2,62 | 1,31 | 1,31 | 0,11 | 0,18 | 1,20 | 1,13 | 86,28 | 13,72 |
| Rio Jaguari-mirim | 2,50 | 1,25 | 1,25 | 0,21 | 0,43 | 1,04 | 0,82 | 65,56 | 34,44 |
| Rio Mogi-Guaçu | 8,25 | 4,12 | 4,12 | 0,51 | 0,84 | 3,61 | 3,28 | 79,63 | 20,37 |
| Rio Pardo | 5,87 | 2,94 | 2,94 | 0,14 | 0,27 | 2,80 | 2,67 | 90,80 | 9,20 |
| Ribeirão Bom Jesus | 0,510 | 0,26 | 0,26 | 0,24 | 0,59 | 0,02 | -0,33 | --- | 230,83 |
| Rio Guaxupé | 0,740 | 0,37 | 0,37 | 1,01 | 1,44 | -0,64 | -1,07 | ---- | 389,14 |
| Rio Verde | 2,15 | 1,08 | 1,08 | 0,07 | 0,08 | 1,01 | 1,00 | 92,57 | 7,43 |

Constatou-se que, para a maioria das sub-bacias do GD6, a situação em relação à demanda é confortável, porém ressalta-se a necessidade de

monitoramento e atualização dos cenários tendencial e alternativos ao longo do tempo.

A sub-bacia do rio Lambari é a única que já apresenta problema de uso da água acima do limite outorgável, o que pode ser agravado no futuro, considerando um cenário de alta demanda.

Os maiores valores projetados para a demanda total de recursos hídricos na bacia dos afluentes mineiros do Rio Mogi-Guaçu e Pardo encontram-se no chamado cenário de alta demanda, no qual são consideradas as maiores elevações de demanda sem alteração no cenário de gestão desta demanda. Neste cenário, a retirada projetada para 2030 elevar-se-ia dos 3,18 m³/s estimados no cenário atual para 5,98 m³/s, correspondente a um crescimento de 88,1% em relação a 2008. Deste total projetado, apenas a sub-bacia do rio Lambari destaca-se como responsável por 3,37 m³/s (cerca de 56% da demanda total projetada).

Em termos regionais, destaca-se a boa disponibilidade hídrica da sub-bacia do rio Verde, em termos percentuais e absoluto, da vazão disponível para futuras outorgas, seguida das sub-bacias do rio Pardo, do rio Capivari e do rio Eleutéria. Além da sub-bacia que apresentou déficit hídrico, uma atenção especial deve ser dada à gestão dos usos das sub-bacias dos rios Parapatinga, Ribeirão da Onça, Jaguari-Mirim e Canoas, onde a disponibilidade hídrica futura para outorgas não se apresenta de forma tão confortável, em comparação com as outras sub-bacias. Vale lembrar que os valores de vazão outorgável não são muito elevados e a instalação de grande empreendimento na bacia pode comprometer a disponibilidade hídrica muito rapidamente.

Nestas sub-bacias, sem exclusão das demais, deve ser realizado o cadastro de usuários, maior atenção na análise dos pedidos de outorga, realização de campanhas educacionais para redução de perdas, implantação de programas e projetos de otimização e racionalidade no uso dos recursos hídricos e, quando possível, maior fiscalização por parte do IGAM.

Por fim, para análise das condicionantes quantitativas para a alocação de água, o insumo principal foi o estudo de balanço hídrico, no qual se buscou identificar qual a vazão disponível na foz de cada tributário para o cenário futuro, comparando-a percentualmente com a vazão outorgável. A partir dos resultados obtidos para as parcelas de vazões disponíveis, foi realizada uma classificação, em grupos:

- Grupo 1 - Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras é inferior a 15% da vazão outorgável:

- ✓ Rio Capivari (10,44%);
- ✓ Rio Pardo (9,20%);
- ✓ Rio Verde (7,43%);
- ✓ Rio Eleutéria (13,72%);
- ✓ Rio do peixe (13,94%).

- Grupo 2 - Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras encontra-se entre 15% e 30% da vazão outorgável:

- ✓ Córrego das Areias (15,44%);
- ✓ Ribeirão da Onça (25,37%);
- ✓ Ribeirão Parapatinga (28,45%);
- ✓ Rio Canoas (23,77%);
- ✓ Rio das Antas (15,21%);
- ✓ Rio Mogi-Guaçu (20,37%).

- Grupo 3 - Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras encontra-se entre 30 e 50% da vazão outorgável:

- ✓ Rio Jaguari-Mirim (34,44%).

- Grupo 4 - Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras é superior a 50% da vazão outorgável:

- ✓ Rio Lambari (205,57%).
- ✓ Rio Guaxupé (389,14%)
- ✓ Ribeirão Bom Jesus (230,83%)

As sub-bacias do grupo 1 e 2 não apresentam problemas quando se projeta as demandas futuras na bacia, uma vez que são bacias nas quais as demandas estão muito abaixo dos limites outorgáveis, caracterizando saldos hídricos bastante elevados.

Para as sub-bacias dos grupos 3 e 4 torna-se necessário um maior rigor na concessão das outorgas, para conter e evitar déficit no balanço hídrico. São bacias de uso intenso, onde é maior o desafio de estabelecer e atender a quaisquer restrições oriundas de alocação.

Como a maioria das sub-bacias se enquadraram nos grupos 1 e 2, onde os somatórios das demandas futuras situam-se abaixo de 30% das respectivas vazões outorgáveis, a unidade de gestão GD6 poderia ser caracterizada como uma UPGRH sem conflitos pelos recursos hídricos disponíveis. Entretanto, a situação do Ribeirão das Antas apresenta alto risco, sendo urgente a realização de um cadastro dos usuários dessa bacia para uma melhor avaliação de sua real situação.

Por fim, vale ressaltar que os resultados apresentados referem-se unicamente aos aspectos quantitativos dos recursos hídricos das sub-bacias. Não foram realizadas avaliações das condições de atendimento ao enquadramento que será proposto para a bacia. Assim, da mesma forma, deve-se realizar estudos de balanço hídrico qualitativo, definir critérios para regulamentação e implantar as outorgas de lançamento de efluentes.

21.1.4 Usos Prioritários para Concessão de Outorgas na Bacia

A outorga não dá ao usuário a propriedade de água ou sua alienação, mas o simples direito de seu uso. Portanto, a outorga poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em casos extremos de escassez ou de não cumprimento pelo outorgado dos termos de outorga previstos nas regulamentações, ou por necessidade premente de se atenderem os usos prioritários e de interesse coletivo.

A proposta de prioridades de usos para concessão de outorgas na bacia é a de respeitar as classes de usos de finalidade de maior importância, segundo a legislação estadual e federal de recursos hídricos.

Assim, de acordo com a Lei Estadual nº 13.199/1999 (Artigo 3º), na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos de MG será observado o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) baseia-se, entre outros, nos seguintes fundamentos (Artigo 1º):

- ✓ A água é um bem de domínio público;
- ✓ Em situações 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.

O abastecimento público pode ser entendido como todo uso destinado ao consumo humano: concessão para abastecimento às cidades, abastecimento de pequenas comunidades rurais, uso coletivo para subsistência, entre outras finalidades.

Entre os demais usos (irrigação, consumo agropecuário, piscicultura, consumo industrial, geração de energia, lazer, etc.) é difícil, e sem fundamentação legal, estabelecer prioridades para qualquer um destes, sob pena de favorecer determinadas classes de usuários, contrariando assim os fundamentos da política federal e estadual de recursos hídricos. Nestes casos, o ideal seria promover a alocação de água através de políticas setoriais de desenvolvimento.

A manutenção dos ecossistemas aquáticos deve ser garantida através da manutenção da vazão ecológica (vazão mínima residual ou remanescente), a ser considerada quando da definição do critério de outorga a ser adotado na bacia. Assim, para o cumprimento da legislação, primeiramente é necessário a realização de

estudos ambientais para a determinação desta vazão mínima em cada UPGRH ou região do Estado de MG.

A Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (Lei Estadual Nº13.199, de 29 de janeiro de 1999) estabelece diretrizes gerais para o gerenciamento dos recursos hídricos ações que garantam o uso múltiplo racional dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, das nascentes e ressurgências e das áreas úmidas adjacentes e sua proteção contra a superexploração e contra atos que possam comprometer a perenidade das águas;

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, como um dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, tem por objetivo assegurar os controles quantitativos e qualitativos dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A outorga respeitará as prioridades de uso estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte hidroviário, quando for o caso.

Para garantir o cumprimento das diretrizes e critérios estabelecidos para a implantação da outorga, cabe ao comitê, através de sua câmara técnica especializada, uma participação efetiva nas deliberações sobre os processos de outorga na bacia, sobretudo de empreendimento de grande porte, conforme previsto na DN CERH No 07/2002, com maior articulação com a SUPRAM "SUL DE MINAS" e com o IGAM. Neste sentido o papel do comitê, através das câmaras técnica especializadas é fundamental, dentro de suas competências legais:

- a) Elaborar e encaminhar ao Plenário, por intermédio da Secretaria Executiva, propostas de normas para o uso dos recursos hídricos da bacia, observadas a legislação pertinente;
- b) Manifestar-se sobre consulta que lhe for encaminhada;

- c) Solicitar aos órgãos e entidades integrantes dos Sistemas Nacional e Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da Secretaria Executiva, manifestação sobre assunto de sua competência;
- d) Articular com a SUPRAM regional para o estabelecimento de normas de avaliação em situações de conflito pelos recursos hídricos;
- e) Em casos específicos nos quais possam ocorrer efeitos sinérgicos de impactos significativos nos recursos hídricos, deverá ser articulado com o órgão ambiental responsável pelo licenciamento para que se estabeleçam normas de Avaliação Ambiental Integrada que vise garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos, em especial os listados no Parágrafo 1o Art. 8o da Lei 13199/99.

Em relação ao item (e), indica-se que o CBH Mogi - Pardo deverá se articular com a SUPRAM "SUL DE MINAS" para definir as normas necessárias para que esse item seja considerado. Para isso, o IGAM e a SUPRAM deverão formalizar termos de Cooperação Técnica, com a interveniência do CBH Mogi - Pardo*

21.1.5 Outorga para Lançamento de Efluentes

A análise da situação dos recursos hídricos da bacia dos afluentes mineiros do Rio Mogi-Guaçu e Pardo e a proposição de diretrizes e critérios de outorga na bacia deverá abordar também os aspectos qualitativos, utilizando-se para tanto, da proposta de enquadramento estabelecida neste Plano de Recursos Hídricos, e dos resultados dos estudos de diagnóstico e prognóstico das cargas poluidoras nas sub-bacias afluentes e trechos ao longo da calha principal dos rios Mogi-Guaçu e Pardo.

A diluição de efluentes industriais, sanitários e agropecuários sem tratamento adequado acarreta na perda de qualidade das águas e tem como consequência a limitação na disponibilidade efetiva dos recursos hídricos para os diversos usos, especialmente para o abastecimento humano,

dessedentação de animais e proteção dos ecossistemas.

A outorga de lançamento de efluentes em corpos d'água de domínio do Estado foi regulamentada pela DN nº 26 do CERH, no dia 18 de dezembro de 2008. A norma dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para esse tipo de intervenção.

De acordo com esta deliberação, os esgotos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e demais resíduos líquidos necessitarão de autorização do Estado, por meio da outorga de direito de uso de recursos hídricos, para serem lançados em corpos de água.

A análise do requerimento de outorga para o lançamento de efluentes será efetuada conforme os critérios listados no Art. 2º da DN nº 26 do CERH. Para a concessão da outorga, serão analisadas as quantidades de carga poluidora, a capacidade de diluição do curso de água, os tipos de substâncias presentes nos efluentes, bem como a meta de qualidade pactuada para o corpo de água em questão, de acordo com o enquadramento do curso d'água em classes e as diretrizes do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica onde se localizar o empreendimento em análise.

Segundo o Art. 4º da referida DN, ficam estabelecidos os seguintes critérios para definição dos limites da disponibilidade hídrica outorgável:

- ✓ O somatório das vazões de diluição outorgadas na bacia de drenagem a montante do ponto de lançamento considerado fica limitado à vazão de referência do corpo de água, descontando-se o percentual máximo de vazão outorgável para captação;
- ✓ A vazão máxima outorgável para diluição de efluentes, por empreendimento, não deverá ser superior a 50% da vazão de referência;
- ✓ Em casos excepcionais, caracterizados por especificidades hidrológicas, os critérios

estabelecidos neste artigo poderão ser reavaliados.

A aplicação da DN nº 26 do CERH está sendo feita de forma gradativa no Estado, priorizando as bacias críticas. O SISEMA concedeu, em dezembro de 2009, as primeiras outorgas de efluentes em corpos d'água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais. As concessões foram para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) da COPASA, localizadas na bacia do Ribeirão da Mata, na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

No âmbito da bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi - Pardo as outorgas de lançamento de efluentes deverão ser adequadas ao enquadramento dos corpos d'água da bacia. Atualmente não existe enquadramento aprovado para a bacia e, até que um estudo específico seja realizado, os rios deverão ser considerados como Classe 2.

21.1.6 Diretrizes para Outorgas de Águas Minerais

Uma das demandas emergenciais para discussão pelo Comitê da Bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, juntamente com o IGAM e demais órgãos competentes (DNPM e CPRM) refere-se à necessidade da elaboração de normas técnicas para subsidiar a análise dos pedidos de outorga com finalidade de exploração das águas atualmente consideradas como recursos minerários na bacia. Nesse sentido faz-se necessário considerar o parecer aprovado em plenária do CBH Mogi - Pardo com relação ao conflito de uso que se estabeleceu com o licenciamento ambiental da empresa CPN Mineração no município de Jacutinga, na bacia do rio Mogi-Guaçu, descrito na íntegra a seguir.

“Considerando que os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos do Sistema Estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH) e, cuja atribuição entre outras de acordo com a Lei 13199/99 em seu art. 43 é de:

- ✓ *Promover o debate das questões relacionadas com recursos hídricos e articular a atuação de órgãos e entidades intervenientes;*
- ✓ *Arbitrar em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com os recursos hídricos.*

E de acordo com o art. 35 da mesma Lei que os comitês de bacia hidrográfica terão como território de atuação a área total de bacia hidrográfica.

Considerando ainda que, a mesma Lei 13.199/1999 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos em seu cap. II, seção I em seu art. 3º reza que:

Art. 3º - Na execução da Política Estadual de recursos Hídricos, serão observados: o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, como prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas:

....

II – o gerenciamento integrado dos recursos hídricos com vistas ao uso múltiplo

O reconhecimento dos recursos hídricos como bem natural de valor ecológico, social e econômico, cuja utilização deve ser orientada pelos princípios do desenvolvimento sustentável;

....

VIII- a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;

IX- o reconhecimento da unidade do ciclo hidrológico em suas três fases: superficial, subterrânea e meteórica;

E ainda em seu art. 4º temos que:

Art. 4º O Estado assegurará, por intermédio do SEGRH-MG, os recursos financeiros e institucionais necessários ao atendimento do disposto na Constituição do Estado com relação à política e ao gerenciamento de recursos hídricos, especialmente para:

...

II – ações que garantam o uso múltiplo racional dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, das nascentes e ressurgências e das áreas úmidas adjacentes e sua proteção contra a superexploração e contra atos que possam comprometer a perenidade das águas.

...

IX- concessão de outorgas e registros, bem como acompanhamento e fiscalização das concessões de direito de pesquisa e de exploração de recursos hídricos. (grifo nosso).

Considerando ainda o que reza o Decreto nº 41.578/2001 em seu artigo 28,:

Art. 28 – Os Planos Diretores de Recursos Hídricos conterão subsídios para a implementação dos instrumentos econômicos de gestão , em especial:

I – a vazão remanescente ou ecológica para usos específicos;

II - A vazão de referência para o cálculo da vazão outorgável;

III - os usos preponderantes e prioritários para outorga;

...

VII- os estudos de viabilidade econômica e financeira nas respectivas bacias hidrográficas para a determinação de critérios básicos de cobrança pelo uso das águas superficiais e subterrâneas;

E ainda que de acordo com o Decreto nº 44.667/2007 “As Unidades Regionais Colegiadas são unidades deliberativas e normativas, encarregadas de analisar e compatibilizar, no âmbito de sua atuação territorial, planos, projetos e atividades de proteção ambiental com a legislação aplicável e propor, sob a orientação do Plenário do COPAM e da CNR, as políticas de conservação e preservação do meio ambiente e

para o desenvolvimento sustentável, competindo-lhe:

I - propor políticas de conservação e preservação do meio ambiente, tendo em vista o desenvolvimento sustentável;

...

VIII - atuar de forma articulada com os comitês de bacias hidrográficas, observando, especialmente, a compatibilidade das ações previstas nos instrumentos de planejamento da qualidade ambiental com os planos diretores de recursos hídricos de bacias hidrográficas; (grifo nosso).

Senhor Presidente, esta Câmara Técnica indica os seguintes procedimentos.

I - Solicitar ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) que analise todos os documentos entregues neste Comitê.

Solicitamos que todas as conclusões sejam dadas a conhecer a este CBH por escrito e que sejam assinadas por profissionais habilitados nos assuntos em questão.

II - Após o conhecimento destes pareceres por este CBH, que seja solicitado ao Órgão Gestor do Estado (IGAM) uma reunião dos técnicos do IGAM com o Comitê cuja pauta única seja os esclarecimentos dos temas analisados e com propostas práticas da implantação da gestão de recursos hídricos na Bacia.

Para tanto e em especial ao caso em tela indagamos:

1 - Porque não consta no Licenciamento Ambiental nº 02474/2002/006/2009 em nome da CPN Mineração Ltda., parecer do IGAM e termo de responsabilidade do IGAM de acompanhamento e fiscalização, como reza a Lei nº 13.199/1999, especialmente ao item IX de seu art. 4º como acima citado?

2- Por que não foi aplicada a Resolução CNRH nº 76 de 16 de outubro de 2007, que “estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão

de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários?”

3- Qual a posição e tomada de ações presentes ou futuras do Conselho Estadual de Recursos Hídricos frente a esta questão, já que outorga de lavra de recurso hídrico concede o “direito de propriedade” sobre o bem mineral, contrastando e chocando-se com o que prega a Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos em seu instrumento de outorga?

4- Porque sendo o Licenciamento Ambiental, um instrumento da Política Estadual de meio Ambiente, no Parecer Único SUPRAM SM sob protocolo nº 116715/2010, que trata da Ampliação da extração de água mineral ou potável de mesa (classe 5), não foram avaliados os impactos desta ampliação nos aquíferos subterrâneos (no caso aquífero livre de base e profundo fissurado)? Porque não foi abordada e analisada a questão desta ampliação de exploração, estar à montante de captação superficial para abastecimento público da cidade de Jacutinga?

5- Se o parecer jurídico do IGAM for de justificativa legal de “não participação” nestes procedimentos, solicitamos um parecer técnico assinado por profissional habilitado na área de hidrogeologia para que estipule instruções técnicas de como proceder a “retirada” da quantidade de água considerada mineral ou de mesa do ciclo hidrológico e como proceder ao cálculo das vazões disponíveis na Bacia. Entendemos ser urgente esta questão dado que temos água subterrânea de qualidade potável de mesa e que situações como esta se repetirão. Do mesmo modo estamos finalizando o Plano Diretor da Bacia e este deverá atender em especial o que reza o Decreto nº 41.578/2001 em seu artigo 28, como acima citado.

6- Caso fique colocado juridicamente a “não participação” do IGAM nestes procedimentos, solicitamos orientações técnicas por parte do IGAM para a mobilização da comunidade frente ao instrumento “Cobrança de recursos Hídricos”, já que estamos em fase final do instrumento Plano Diretor para a implementação da cobrança. Para

melhor focar o problema, queremos orientações técnicas de como justificar para a comunidade (usuários) que pague pela água retirada (até para o básico consumo humano) e um empreendimento industrial/comercial não pagará nada pela retirada de 147.600.000 litros/ano (cento e quarenta e sete milhões e seiscentos mil litros por ano), uma vez que tal empreendimento não seja sujeito à outorga do IGAM.

III - Solicitamos ainda Senhor Presidente que este documento aprovado pela Câmara Técnica de Meio Ambiente e Turismo deste CBH, em reunião convocada para análise de documentos de Licença de Ampliação (LP+LI) Processo da CNP Mineração Ltda e que já foi deferida pela SUPRAM/SM e aprovada pela URC/SM em 30 de maio último, seja dado a conhecer ao Secretário de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, ao Diretor – Presidente da FEAM e ao presidente da URC/SM em Varginh , órgãos estes diretamente afetos à questão aqui analisada.

IV – Solicitamos que sejam informados desta decisão o Sr. Promotor de Justiça e Coordenador das Promotorias Ambientais da Bacia do Rio Grande, Dr. Bergson C. Guimarães e o Dr. Murilo Viotti, representante do Movimento de Preservação das Águas de Jacutinga que demandaram a avaliação desta questão pelo CBH Mogi/Pardo.”

Considerando ainda,

- ✓ que o Art. 26 da Constituição Federal de 1988, no seu Inciso I, estabelece que incluem entre bens dos Estados as águas subterrâneas, estando, portanto, sob seu gerenciamento através do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- ✓ que a lei 9.433/1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, considera que a gestão da água deve se dar considerando indissociável todo o seu ciclo hidrogeológico. Sendo assim, tecnicamente e de acordo com a lei não é possível dissociar água de diferentes composições químicas,

considerando-as como não passíveis de serem outorgadas pelo Órgão Gestor Estadual de Recursos Hídricos (IGAM).

- ✓ e que no Art. 57 da lei 9.433/1997 foram revogadas as disposições em contrário. Portanto, todas as legislações em contrário, anteriormente estabelecidas encontram-se revogadas.

Com base nas considerações apresentadas fica estabelecido que no âmbito do CBH Mogi - Pardo as águas atualmente denominadas minerais (termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários) estão sujeitas ao regime de outorga de água subterrânea de acordo com as normas vigentes no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os empreendimentos que atualmente exploram águas subterrâneas denominadas minerais deverão se regularizar junto ao Órgão Gestor de Recursos Hídricos, que deverá estabelecer os prazos necessários para adequação.

21.1.7 Outorga para Barramentos de Aproveitamentos Hidrelétricos

Os barramentos na bacia dos afluentes mineiros do Rio Mogi-Guaçu e Pardo são utilizados principalmente para a geração de energia elétrica em Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH.

A Deliberação Normativa nº 28 do CERH, publicada em 08 de julho de 2009, estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para análise e emissão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais.

O Artigo 1º desta DN estabelece algumas definições interessantes:

- ✓ Vazão Mínima Restituída: menor vazão a ser mantida imediatamente a jusante do canal de fuga;

- ✓ Vazão Mínima Remanescente: menor vazão a ser mantida no trecho de vazão reduzida (TVR), trecho compreendido entre o barramento (ou o canal de adução/tomada d'água, quando não houver barramento) e o local de restituição da vazão turbinada ao curso natural do rio.

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica deverá ser solicitada na fase anterior à concessão da Licença Prévia. Para análise da solicitação da declaração de reserva de disponibilidade hídrica, o IGAM levará em consideração as seguintes informações:

- ✓ Usos dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
- ✓ Projeções de usos de recursos hídricos na bacia hidrográfica, visando garantir os usos múltiplos;
- ✓ Diretrizes estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias hidrográficas e a classe em que o corpo de água estiver enquadrado, caso existente, visando a compatibilização da declaração de reserva de disponibilidade hídrica com estes instrumentos;
- ✓ A vazão de referência conforme definida em regulamentação.

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina, unicamente, a reservar a quantidade de água necessária à viabilidade do empreendimento hidrelétrico.

A solicitação de conversão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica em outorga de direito de uso de recursos hídricos somente poderá ser protocolada no IGAM pela entidade que receber da ANEEL a concessão ou a autorização de uso do potencial hidrelétrico, acompanhada da documentação técnica estabelecida na DN CERH 28/2009.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos vigorará por prazo coincidente à concessão ou ato administrativo de autorização ou

registro para aproveitamento de potencial hidrelétrico expedido pela ANEEL, não excedendo ao limite de 35 anos, nos termos do artigo 22 da Lei 13.199 de 29 de janeiro de 1999.

21.1.8 Usos de Pouca Expressão na Bacia

Um aspecto em que a prática de gestão dos recursos hídricos de Minas Gerais demandou uma regulamentação foi a necessidade de definição dos usos de pouca expressão no Estado. Assim, algumas captações de águas superficiais e/ou subterrâneas, bem como acumulações de águas superficiais, não estão sujeitas à outorga. Elas são consideradas de uso insignificante. Entretanto, a lei reforça a obrigatoriedade do cadastramento destes usuários, para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

A Deliberação Normativa nº 09/2004 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) estabelece critérios que definem os usos considerados insignificantes no Estado de Minas Gerais, sendo necessário, nesse caso, fazer um cadastramento junto ao IGAM.

De acordo com esta deliberação normativa, as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1.0 L/s e as acumulações superficiais com volume máximo de 5000 m³ serão consideradas como usos insignificantes para as Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

Para algumas UPGRHs do estado de Minas Gerais (SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém) onde já se observa situações ou tendências de escassez hídrica, inclusive com conflitos de usos, são considerados valores menores de captação e reservação para definição dos usos insignificantes, a saber: 0.5 L/s e 3000 m³.

As captações subterrâneas, tais como, poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m³/dia (0,12 L/s), são consideradas como usos insignificantes para todas as UPGRHs do Estado de Minas Gerais (Artigo 3º).

De acordo com o CERH, as definições de usos insignificantes quando determinadas pelos comitês de bacia hidrográfica, suspendem os valores indicados na DN nº 09/2004, valendo os valores definidos pelos comitês, em suas respectivas áreas de atuação. Para isto deverão ser realizados novos estudos para eventuais revisões que se fizerem necessárias aos valores fixados nesta Deliberação, a partir da análise dos impactos do conjunto destes usuários na disponibilidade hídrica das bacias em análise.

O rendimento mínimo específico Q95 estimado no exutório da bacia do rio Mogi-Guaçu foi equivalente à 7,34 l/s.km². Supondo uma pequena propriedade rural, com uma área hipotética de 1 km² (100 ha), a vazão máxima permitida para uso é igual a 3.67 l/s (50% da Q95). Se este usuário realiza uma captação superficial inferior à 1,0 l/s ele está utilizando menos de 30% daquilo que por lei lhe é permitido, caracterizando-se assim um uso insignificante.

Portanto, verifica-se que o critério estabelecido pela DN CERH-MG No 09/2004 é compatível com a realidade hidrológica da bacia dos rios Mogi/Pardo. Dessa forma, até a realização de estudos que apontem outros valores para usos de pouca expressão, recomenda-se adotar o critério atual estabelecido na referida Deliberação.

21.2 DIRETRIZES PARA A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

A cobrança é um dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) e na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 13.199/1999), sendo importante para estimular o uso racional dos recursos hídricos.

Em bacias hidrográficas em situação de escassez quantitativa ou qualitativa, a cobrança possibilita a arrecadação de recursos financeiros para investimentos em ações de recuperação da

bacia e custeio do sistema, assim como incentiva a eficiência do uso da água.

Em Minas Gerais, a Lei nº 13.199/99 dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, indicando os fundamentos que devem ser considerados para a sua aplicação. Entre os fundamentos está o da vinculação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos às disponibilidades quantitativas e qualitativas e às peculiaridades das bacias hidrográficas.

De acordo com a Lei citada, serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga (Art. 18 da Lei nº 13.199/99), tais como captação, extração de água de aquífero, lançamento de efluentes em corpos d'água, aproveitamento de potenciais hidrelétricos e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Os objetivos da cobrança pelo uso de recursos hídricos em território mineiro são semelhantes aos da legislação federal. A Lei nº 13.199/99 estabelece ainda que a cobrança visa proteger as águas contra ações que possam comprometer os seus usos atual e futuro; promover a defesa contra eventos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas e causem prejuízos econômicos ou sociais; disciplinar a localização dos usuários, buscando a conservação dos recursos hídricos, de acordo com sua classe preponderante de uso; e promover o desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico.

A cobrança pelo uso da água está regulamentada em MG pelo Decreto nº 44.046/2005 e também será implantada de forma gradativa e não recairá sobre os usos considerados insignificantes por regulamento. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados na bacia hidrográfica em que forem gerados. Do montante arrecadado, pelo menos dois terços deve ser aplicado no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da respectiva bacia hidrográfica e 7,5% deverão ser destinados para o pagamento de

despesas de monitoramento dos corpos d'água e custeio dos órgãos e entidades integrantes do SEGRH-MG, na sua fase de implantação.

Quanto aos procedimentos de cobrança, cabe ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, de forma superveniente, estabelecer os critérios e as normas gerais sobre a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos. Às Agências de Bacia Hidrográfica, cabe apresentar a proposta aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos e o plano de aplicação dos valores arrecadados. Esses Comitês têm competência para estabelecer critérios e normas, aprovar os valores propostos para cobrança e aprovar planos de aplicação dos recursos arrecadados, inclusive financiamentos de investimento a fundo perdido.

Às Agências, ainda cabe efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, analisar e emitir pareceres sobre os projetos e as obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança, e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos, e acompanhar a administração financeira dos valores arrecadados.

Finalmente, nas disposições gerais e transitórias da Lei Estadual nº 13.199/99 é disposto, com relação à cobrança, que deverão ser observadas as seguintes precedências:

- ✓ O desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção das águas;
- ✓ A implantação do sistema integrado de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, devidamente compatibilizados com os sistemas de licenciamento ambiental;
- ✓ O cadastramento dos usuários das águas e da regularização dos direitos de uso;
- ✓ Articulações do Estado com a União e com os Estados vizinhos, tendo em vista a implantação da cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias hidrográficas de

rios de domínio federal e a celebração de convênios de cooperação técnica;

- ✓ A proposição de critérios e normas para fixação de tarifas, definição de instrumentos técnicos e jurídicos indispensáveis à implantação da cobrança pelo uso da água.

O Decreto Estadual nº 44.046, de 13 de junho de 2005, atribui ao IGAM a responsabilidade de arrecadar os recursos oriundos da cobrança e repassá-los à Agência de Bacia ou Entidade a ela equiparada. Em 22 de junho de 2007 foi publicado o Decreto Estadual nº 44.547, que alterou o Decreto nº 44.046/05, em especial quanto à competência arrecadatória da Secretaria de Estado da Fazenda, bem como quanto à observância dos procedimentos contábeis previstos no Sistema Integrado de Administração Financeira – SIAFI.

Ainda mais recentemente, em 13 de novembro de 2008, o Decreto nº 44.945 trouxe, dentre outras alterações, a vedação expressa ao contingenciamento das receitas provenientes da cobrança pelos usos de água em rios de domínio do Estado de Minas Gerais, de forma a assegurar o efetivo retorno dos recursos para financiar projetos e programas nas bacias em que foram arrecadados.

Esse dispositivo legal assegurou aos integrantes dos comitês de bacia que as determinações do Art. 28, da Lei nº 13.199/99 - uso de pelo menos 2/3 dos recursos arrecadados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos - possam ser efetivamente aplicadas, facilitando a aceitação da cobrança entre os potenciais usuários-pagadores dos recursos hídricos.

Verifica-se que, além das condicionantes estabelecidas no arcabouço legal, outras condicionantes se fazem presentes e são, talvez, as mais difíceis de serem cumpridas:

- i. A primeira pré-condição para o estabelecimento da cobrança pelo uso da água é o entendimento da sua necessidade e importância pelas comunidades e

- usuários da água na bacia hidrográfica dos rios Mogi e Pardo. Uma vez que a cobrança "condomínial" deverá ser fruto de ampla negociação e de estabelecimento de pacto entre os usuários da água, há a necessidade do desenvolvimento do processo de negociação no âmbito do comitê da bacia;
- ii. Para a operacionalização da arrecadação, há a necessidade de se detalhar os procedimentos administrativos e nomear entidade financeira para emissão das guias de cobrança, entre outras providências. Conforme preconiza o Decreto nº 44.046/05 há a necessidade da elaboração de Manual Técnico Econômico Financeiro e Operacional da Cobrança, contendo normas, condições e procedimentos para a aplicação dos recursos financeiros;
 - iii. Para a efetivação da cobrança, é necessário que o comitê tenha um Plano de Investimentos para aplicação dos recursos financeiros advindos da cobrança. Tais investimentos também estão sujeitos a análises, pareceres e aprovações, conforme determina o Decreto nº 44.046/05.

Concomitantemente ao estudo da fórmula da cobrança, do estudo das tarifas relativas aos diversos setores usuários, diversos processos devem ser deflagrados de forma a estabelecer condições para a real implantação do instrumento de gestão que é a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

O modelo de gestão de recursos hídricos adotado no Brasil e em Minas Gerais deve ser, entre outros, descentralizado, participativo e sistêmico. Devido a essa natureza sistêmica do processo de gestão, tanto as diferentes entidades integrantes do sistema, como os próprios instrumentos de gestão devem funcionar de forma integrada, para que alcancem seus objetivos.

A natureza sistêmica, descentralizada e participativa do modelo de gestão de recursos hídricos também está refletida no conjunto dos instrumentos adotados pela política hídrica. Os diferentes instrumentos - mais particularmente:

planos de bacias, enquadramento de corpos de água, outorga de direitos de uso de recursos hídricos e cobrança pelo uso da água - estão fortemente associados uns com os outros e a utilização de um, individualmente, cria a possibilidade de desvirtuamento dos objetivos previstos na própria lei. Por exemplo, se a cobrança pelo uso da água não for aplicada seguindo as orientações estabelecidas no PDRH, poderá ser transformada em um mero instrumento de arrecadação, deixando de cumprir os demais objetivos que a legislação de recursos hídricos estabelece (indicar para os usuários o valor real da água, estimular o uso racional, etc.).

Os itens que se seguem apresentarão alguns aspectos relativos à definição de diretrizes para a cobrança pelo uso da água, sendo essa considerada um dos instrumentos de gestão previstos na política nacional de recursos hídricos.

Diretrizes ambientais

O enquadramento de corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes, também estabelecidos pela Lei 13.199/99, visa assegurar uma qualidade de água compatível com os usos mais exigentes e diminuir os custos de combate à poluição da água, mediante ações preventivas permanentes.

Nas decisões de enquadramento dos corpos de água (e, portanto na definição do esforço e do custo de controle da qualidade das águas), estarão implícitas as escolhas dos atores sociais e econômicos da bacia quanto à prioridade a ser dada, em cada trecho de rio, aos usos diretos e demais atividades relacionadas com a água. Decisões quanto ao enquadramento das águas que afetem as atividades na bacia geram custos ambientais que, quando de alguma forma mensuráveis, poderão ser repassados aos usuários.

Também é importante destacar que a cobrança não incidirá sobre atividades que, embora aparentemente dispensadas da outorga (por não serem usos diretos), têm grande

influência sobre a qualidade das águas (como disposição de lixo nas proximidades dos rios e as práticas de manejo dos solos e da cobertura vegetal que favorecem a erosão). Nestes casos, as ações fiscalizatória e punitiva das autoridades competentes deverão ser solicitadas pelo sistema comitê/agência, no sentido de evitar que o ônus financeiro da preservação da qualidade das águas recaia exclusivamente sobre os indivíduos e/ou instituições legalmente enquadrados como usuários para efeito de outorga e, portanto, cobrança.

Diretrizes econômico-financeiras

É recomendável que as discussões sobre os objetivos de qualidade a serem buscados na bacia sejam discutidos à luz dos esforços financeiros necessários. É importante que o comitê confronte a qualidade desejada para os corpos de água da bacia com os recursos financeiros necessários para alcançar tal qualidade. Uma vez definidos os objetivos de qualidade a alcançar nas diversas partes da bacia, alguns objetivos econômicos podem ser estabelecidos e são sugeridos alguns procedimentos:

- a) "Calibração" nos preços para sinalizar aos usuários o nível de utilização desejado nos locais onde haja necessidade de restrição ao uso, incluindo um mecanismo de controle de níveis desejados de arrecadação;
- b) Os preços deverão promover a distribuição equitativa do esforço de racionalização da água requerido entre os usuários;
- c) Os preços deverão garantir um patamar de arrecadação no mínimo suficiente para o custeio do sistema de gestão dos recursos hídricos (comitê/agência) e a implementação de medidas relacionadas direta ou indiretamente com o monitoramento das águas;
- d) Deve ser verificada a questão do custo-eficiência administrativa do sistema de cobrança, ou seja, a parcela da arrecadação comprometida com o gerenciamento do próprio sistema, sugerindo-se ainda:

- ✓ Recurso máximo a informações disponíveis e à aplicação de procedimentos simplificadores na formação e atualização do banco de dados (cadastro) de usuários da água;
- ✓ Escolha adequada de critérios de cálculo dos valores a serem faturados aos usuários, enquadrando a maior proporção possível deles em procedimentos simplificados (como tabelas padronizadas por setor de atividade e escala de operação);
- ✓ Cobrança, sempre que possível, aos usuários de grande porte (com base em dados de projeto e monitoramento próprio), reduzindo as medições diretas ao mínimo necessário, para atingir adequada eficiência de fiscalização e atendimento aos pedidos de modificação de status no banco de dados (alteração de dados de uso em função de novos projetos ou reclassificação em tabelas de categorias padronizadas);
- ✓ Utilização prioritária de sistemas de cobrança já implantados (inclusão do preço da água nas contas domiciliares de serviços de água e esgotos existentes ou nos impostos cobrados pelas municipalidades, etc.);
- ✓ Acordos para unificação e racionalização dos esforços de acompanhamento do desempenho das atividades sujeitas à outorga e licenciamento ambiental que estejam incluídas no cadastro de usuários-pagadores, no que diz respeito aos sistemas de fiscalização.

Diretrizes de temporalidade

Como a pressão de uso sobre os recursos hídricos da bacia dos rios Mogi e Pardo é ainda relativamente suave, provavelmente abaixo da capacidade de suporte na maior parte dos trechos fluviais (o que em princípio dispensaria a cobrança como elemento disciplinador), a tendência é que a cobrança pelo uso da água na bacia seja iniciada com base nos preços mínimos. Nesta hipótese, a cobrança teria em seus primeiros momentos, por

um lado, um papel fundamentalmente educativo (sinalizando uma mudança qualitativa do tratamento dado à gestão dos recursos hídricos) e por outro, de geração de recursos iniciais para estruturação do sistema comitê/agência.

Mesmo que a cobrança se inicie com preços mínimos, são apresentadas algumas sugestões:

- ✓ Mesmo quando houver intenção, por parte de um usuário, de reduzir a utilização em função da sinalização de preços, será demandado algum tempo para o acesso às novas tecnologias, elaboração de projetos e execução de obras que reduzam o consumo de água;
- ✓ Os preços calibrados para ajustar o uso devem ser fixados com antecipação suficiente em relação à sua vigência, dando tempo aos usuários para efetivação das medidas de racionalização do uso da água por eles decididas;
- ✓ Como haverá uma margem ponderável de imprecisão nos cálculos que levarão aos preços unitários (modelagem simplificadora do universo de usuários, estimativas de impactos na qualidade das águas, etc.), a gradualidade na vigência dos valores estabelecidos a cada ciclo de cálculo é também recomendável por medida de prudência quanto a efeitos indesejáveis de eventuais superestimativas de preços sobre a competitividade econômica das atividades produtivas da bacia. Assim, quando detectadas eventuais superestimativas, haverá tempo para introduzir as correções cabíveis;
- ✓ É de se esperar que, com o passar do tempo e com a intensificação do uso, exista a tendência ao aumento da cobrança, sendo importante que os usuários sejam esclarecidos a este respeito. A divulgação desta tendência de longo prazo e a colocação da política de gradualidade a médio prazo, favorecerão o planejamento antecipado das

ações de racionalização por parte dos usuários.

Diretrizes jurídico-institucionais

Os rios Mogi-Guaçu e Pardo são importantes afluentes do rio Grande, rio de domínio da União. Para a implantação de um sistema de cobrança pelo uso da água nesta bacia, seria conveniente iniciar a discussão sobre os modelos desejados para os sistemas de cobrança pelo uso da água nas bacias de MG e SP, bem como a própria União. Também é importante aprofundar a discussão sobre a formatação da agência ou entidades a ela equiparada de maneira a operacionalizar a cobrança, bem como demais discussões com órgãos gestores de recursos hídricos.

Diretrizes para estudos técnicos que antecedem a cobrança

No exame das diretrizes precedentes, para orientar a implantação da cobrança pelo uso de recursos hídricos, ressalta-se a necessidade de se obter uma gama de informações técnicas específicas, que são necessárias à adequada implantação deste instrumento da bacia dos rios Mogi/Pardo.

- ✓ Como base para a definição de preços para a cobrança, será necessário aprofundar os conhecimentos sobre a qualidade da água nos principais rios da bacia e acompanhar a sua evolução através do monitoramento físico, químico e biológico das águas e sedimentos;
- ✓ Face ao papel central desempenhado pelo enquadramento no planejamento e na gestão dos recursos hídricos, estes estudos e proposições são um passo da mais alta prioridade para a continuidade, em termos gerais, do processo iniciado com o Plano Diretor da Bacia dos rios Mogi/Pardo, e, particularmente, para visualização dos objetivos ambientais a serem perseguidos mediante a cobrança pelo uso da água;

- ✓ A implantação e a manutenção de um cadastro de usuário também deverão ter alta prioridade a partir do momento em que o comitê de bacia decida pelo início efetivo das medidas preparatórias para o planejamento e a implantação do sistema de cobrança pelo uso da água;
- ✓ É fundamental aprofundar o processo de regulação dos usos, através dos processos de outorgas, com a devida fiscalização, para assegurar que os consumos estejam obedecendo aos limites estabelecidos nas outorgas;
- ✓ Para a modelagem econômico-financeira da cobrança pelo uso de recursos hídricos, várias informações e quesitos se tomam indispensáveis: padrões de consumo e emissão de poluentes por tipo de atividade usuária, pesquisa sobre disposição a pagar, estimativas dos custos ambientais quantificáveis, avaliação dos custos de implantação e operação de sistemas regionais de gestão, avaliação dos impactos sobre as atividades produtivas e definição de indicadores que possibilitem a verificação e revisão dos resultados obtidos.

Verifica-se, portanto, que são ainda pertinentes e extremamente úteis as diretrizes apresentadas nos estudos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia dos rios Mogi-Guaçu e Pardo e que deverão ser aprofundadas e consideradas no presente estudo.

Bases para a Cobrança pelo Uso da Água na Bacia dos Rios Mogi-Guaçu

A introdução da cobrança pelo uso da água é uma decisão política que deverá ser tomada pelo Comitê de Bacia, com base nas análises aqui apresentadas. Ela pode ser vista como oportuna, seja pela ótica econômica, que visa a sinalizar ao usuário o valor econômico da água, dado pelo seu custo de oportunidade, ou pela ótica financeira, que visa à plena recuperação dos custos de gestão, investimento, operação e manutenção dos

sistemas de disponibilização. A análise da experiência internacional indicou que nenhum país do mundo se preocupa seriamente em implementar a cobrança visando ao primeiro objetivo. Portanto, supõe-se que, no Brasil, a cobrança deverá adotar a ótica financeira, visando à recuperação de custos, total ou parcial.

A cobrança realizada deverá, portanto cobrir:

- a) Os custos de gestão, ou seja, "pagamento de despesas de monitoramento dos corpos de água e custeio dos órgãos e entidades integrantes do SEGRH-MG, na sua fase de implantação", conforme dispõe o inciso II do artigo 28 da Lei 13.199/99, com limite estabelecido em seu parágrafo segundo de 7,5% do total arrecadado com a cobrança.
- b) "Financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica"; conforme o inciso I do mesmo artigo 28 da Lei 13.199/99.

Esse segundo item envolve tanto os custos de investimento, quanto os de operação e de manutenção. Como os primeiros ocorrem antes da materialização dos projetos, a cobrança permitirá, total ou parcialmente, recuperá-los, dentro de um período pré-determinado. Eventualmente, a cobrança permitirá que sejam cobertos diretamente os custos de amortização dos financiamentos que foram contraídos para viabilizar os investimentos. Os custos de operação e de manutenção devem ser pagos ao longo do funcionamento dos projetos, devendo a cobrança gerar recursos para tanto.

Diante desse quadro, a cobrança poderá ser formada por três parcelas, referente à:

- i. Custos de gestão;
- ii. Recuperação dos custos de investimento;
- iii. Custos de operação e de manutenção.

Para cada um desses custos, deverá ser proposto um indicador a partir do qual será determinado o valor a ser pago por cada usuário de água. Uma proposta de indicadores que pode ser apresentada é:

- a) Indicador de custo de gestão: é difícil estabelecer esse indicador já que se trata de um custo não separável entre usuários. Ou seja, não é possível com clareza determinar-se com que intensidade cada usuário de água onera esse item. Diante disto, a opção mais adequada poderá ser que esse custo seja arrecadado pela cobrança de cada usuário proporcionalmente à soma dos valores dos segundo e terceiro custos. Desta maneira, pagará maior proporção dos custos de gestão os usuários que pagarem mais custos de investimento, operação e manutenção.
- b) Indicador de custo de investimento: esse indicador deverá ser mensurado pelo uso potencial, e não real, que o usuário faz do sistema de disponibilização de água, pois é o uso potencial que determina a capacidade final desses sistemas e, portanto, os investimentos. Desta forma, para o uso na irrigação, o indicador seria a área potencialmente irrigável. No que diz respeito ao abastecimento doméstico, o indicador seria algum tipo de quantificação que permita a estimativa de consumo máximo, como área do imóvel, etc.
- c) Indicador de custo de operação e de manutenção: esse indicador deverá ser mensurado pelo uso real de água, ou pela estimativa de uso.

A Política Nacional de Irrigação, instituída pela Lei 6.662/79 e regulamentada pelo Decreto 89.496/84, instituiu uma tarifa binômica para fornecimento de água para a irrigação que segue a mesma racionalidade apresentada para cobrar os custos b e c anteriores.

Embora o esquema anterior apareça como o mais criterioso, na medida em que seja adotada a ótica financeira para a cobrança, cabe ressaltar que existem vantagens em se buscar esquemas mais simplificados, pelo menos no início da implementação desse instrumento de gestão no Brasil. Devido a isto, se propõe que seja simplesmente estabelecido um preço pela água, cobrado proporcionalmente ao seu consumo, estimado de forma direta (medido) ou indireta.

Esse é o esquema que tem sido adotado no Ceará, por exemplo.

A vantagem desse sistema é exatamente a sua simplicidade, o que não confundiria os usuários e facilitaria as estimativas dos valores a serem cobrados. Adiante, quando houver a implementação da cobrança, será possível buscar esquemas mais elaborados, tendo-se como informação, inclusive, os resultados da cobrança com a estrutura mais simples. Por isto, nesse estudo, adotou-se um valor a ser cobrado baseado simplesmente na estimativa de uso da água pelo usuário.

Bases da cobrança pelo uso da água

As bases de cobrança pelo uso de água variarão com o tipo de uso. O ideal seria estabelecer a cobrança tendo por base o volume de água utilizado, de forma a que seja estimulada à racionalização. Entretanto, esse esquema necessitaria de medição, que poderia incrementar substancialmente os custos dos usuários. Por exemplo, foi estimado que, em situações bastante genéricas, o custo de aplicação de tarifas volumétricas na agricultura irrigada pode superar em 10% a receita obtida (TSUR & DINAR, 1997).

Algumas alternativas de cobrança seriam:

- ✓ Preço volumétrico: os preços são estabelecidos por volume de água, baseado em dados cadastrais ou medidas de volumes consumidos de água; pode ser usado por qualquer usuário, apesar da necessidade de medição;
- ✓ Preço-área: para uso na irrigação: preços baseados na área irrigada ou em estimativas de consumo volumétrico baseadas na cultura, nas técnicas de irrigação, na estação do ano, etc;
- ✓ Preço-energia: quando a área é obtida por recalque com energia elétrica, o consumo de energia pode ser proporcional ao de água e ser usada a conta de energia para cobrar a água; pode ser usada para qualquer usuário,

especialmente aqueles cujo manancial é subterrâneo;

- ✓ Preço por bloco: diferentes preços são estabelecidos por consumo esperado de volumes de água, com diferentes propósitos;
- ✓ Preço binomial: a fatura total é composta por duas partes: uma fixa, relacionada à capacidade instalada de consumo (por exemplo, a área potencialmente irrigável), voltada a recuperar os custos fixos para suprimento de água, geralmente relacionados às obras físicas e ao gerenciamento de recursos hídricos; e outra variável, relacionada ao consumo efetivo de água, que recupera os custos de operação, manutenção e energia.
- ✓ Preço (ou contribuição) de melhoria: a cobrança se baseia no incremento do valor de mercado da propriedade (terra, na agricultura, imóvel, no caso de consumo urbano ou rural), decorrente da disponibilização de água para irrigação.

As seguintes propostas de cobrança devem ser consideradas:

Abastecimento urbano

O pagador será a concessionária municipal dos serviços de abastecimento público, em geral a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Poderá ser adotado um preço volumétrico, pois existem informações sobre a água outorgada.

Abastecimento industrial

Como são indústrias auto-abastecidas, elas deverão ser cobradas individualmente, em geral. Quando formarem um distrito industrial a sua administração deverá ser objeto de cobrança. O repasse às indústrias será realizado pela própria administração. Dependendo da situação, poderá ser adotado um preço volumétrico. Esse é o caso

de distritos industriais onde seria possível a instalação de hidrômetros. Nos demais casos de indústrias isoladas, além da medição, haveria a possibilidade de adoção do preço-energia.

Irrigação

A opção preço-área seria a mais adequada, pelo menos no início do processo. Projetos de irrigação mais técnicos, agrupados em Associações de Irrigantes ou em Distritos de Irrigação, poderão ser medidos nos próprios canais de adução.

21.3 DIRETRIZES PARA ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

O enquadramento dos corpos d'água é o estabelecimento do nível de qualidade a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo. Mais que simples classificação, o enquadramento é instrumento de gestão, pois deve estar baseado não necessariamente na condição atual do corpo d'água, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir ou ser mantidos no corpo d'água para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade.

O enquadramento busca “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” e “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (art. 9o, Lei no 9.433, de 1997).

A classe do enquadramento de um corpo d'água (nível de qualidade desejado) deve ser definida em pacto acordado pela sociedade, levando em conta as prioridades de uso da água. A discussão e o estabelecimento desse pacto ocorrem no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Singreh.

O enquadramento, assim como os Planos de Bacias Hidrográficas, é referência para os demais

instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos (outorga, cobrança) e instrumentos de gestão ambiental (licenciamento, monitoramento), sendo, portanto, importante elo entre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Meio Ambiente.

A Lei no 9.433/1997 estabelece como um de seus objetivos assegurar a necessária disponibilidade de água à atual e às futuras gerações, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Essa lei também estabelece o enquadramento como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Até a edição da Lei no 9.433, em 1997, o enquadramento pertencia exclusivamente ao Sistema Nacional de Meio Ambiente. Atualmente, esse pertence tanto ao Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama, quanto ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Singreh. O artigo 10 da Lei no 9.433/1997 determina que “as classes de corpos d’água serão estabelecidas pela legislação ambiental”. Portanto, sua implementação exige a articulação entre o Singreh e o Sisnama.

As principais regulamentações para o enquadramento são resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH:

- ✓ A Resolução Conama nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e as diretrizes para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- ✓ A Resolução CNRH nº 91/2008 estabelece os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos d’água superficiais e subterrâneos;
- ✓ A Resolução Conama nº 396/2008 estabelece o enquadramento das águas subterrâneas.

Os estudos para enquadramento requerem equipe multidisciplinar composta por profissionais com experiência em hidrologia, qualidade das

águas, planejamento, entre outros. A coordenação deve ser feita por profissional experiente e eclético, de maneira que garanta abordagem integrada, necessária para a percepção equilibrada do conjunto de fatores que afetam a qualidade da água.

No início do processo de enquadramento, deve ser criado um grupo técnico de acompanhamento proposto pelo Comitê da Bacia, geralmente coordenado pela agência da bacia ou órgão gestor de recursos hídricos, integrado por representantes do órgão gestor de meio ambiente, das empresas de saneamento e outros setores representativos dos usuários (indústria, mineração, etc.) e da sociedade organizada.

Em muitos casos é necessário capacitar os membros do Comitê da Bacia e do grupo de acompanhamento sobre os aspectos principais do processo de enquadramento. Esta ação deve ocorrer no início dos trabalhos para que os conceitos sejam entendidos por todos os participantes.

A bacia hidrográfica é a unidade de gestão dos recursos hídricos. Portanto, o processo de elaboração do enquadramento deve considerar toda a bacia. A escala de trabalho deve ser definida previamente. O enquadramento de todos os corpos d’água de uma bacia algumas vezes é tecnicamente inviável, dependendo do tamanho da bacia.

Pode-se fazer o enquadramento dos rios principais nos quais se possuem informações necessárias para o diagnóstico. Nesses casos, os rios não enquadrados não deverão gerar desconformidades nos rios enquadrados.

O processo de enquadramento é dividido em quatro etapas principais, conforme apresentado na Figura 85:

- ✓ Diagnóstico da bacia;
- ✓ Prognóstico da bacia;
- ✓ Elaboração da proposta de enquadramento;

- ✓ Análise e deliberações do Comitê da Bacia e do Conselho de Recursos Hídricos.

Após a deliberação do Conselho inicia-se a implementação do Programa de Efetivação e o monitoramento das metas. Nessa etapa, as metas podem ser revistas periodicamente.

No âmbito do CBH _{Mogi - Pardo}, recomenda-se que deverá ser utilizada a metodologia apresentada na Figura 85, respeitadas as legislações vigentes, cujos principais passos são detalhados na publicação da ANA denominada Implantação do Enquadramento em Bacias Hidrográficas no Brasil (2010).

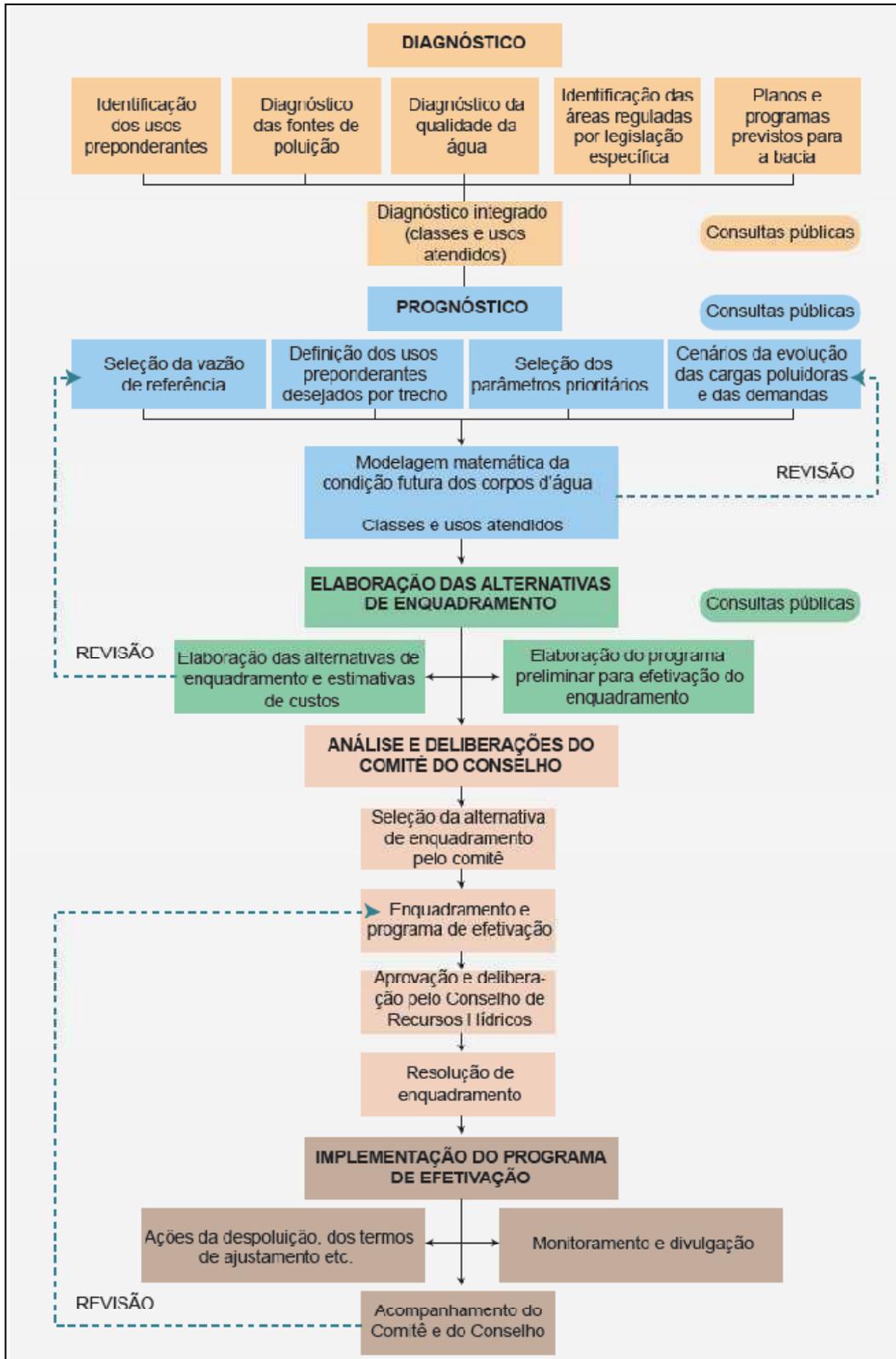


Figura 85 - Metodologia de elaboração do estudo de enquadramento a ser utilizada na Unidade de Gestão GD6.

22 Diretrizes e Critérios para Fiscalização e Monitoramento

A ação fiscalizadora, que tem por objetivo garantir os usos múltiplos e as necessidades dos usos da água, é uma prerrogativa do Poder Público. Conforme a legislação pertinente à matéria de recursos hídricos, especialmente o Decreto Estadual n.º 41.578/01 e a Lei Estadual n.º 12.584/97, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM é a entidade que tem a competência para exercer a fiscalização e o controle da utilização dos recursos hídricos no Estado.

Os temas fiscalização e monitoramento estão sendo abordados neste Plano com a finalidade de apresentar uma proposta de diretrizes para a fiscalização integrada e o monitoramento dos usos dos recursos hídricos de forma elucidativa, educativa e preventiva, com base na Política Estadual de Recursos Hídricos.

As ações de fiscalização caracterizam-se pelo acompanhamento e controle da utilização dos recursos hídricos, pela apuração de infrações, aplicação de penalidades e determinação de retificação de atividade, obra ou serviço executado de forma irregular por usuários da água.

De acordo com o conteúdo das normas legais e dos procedimentos administrativos adotados pelo IGAM, os instrumentos de fiscalização consubstanciam-se em advertência, aplicação de multas e embargos provisórios e definitivos.

É importante ressaltar que os agentes públicos credenciados têm livre acesso aos pontos de captação, às obras ou aos serviços que possam

afetar os recursos hídricos, podendo se necessário, requisitar força policial para garantir vistorias, verificação de infrações e emitir os respectivos autos. Além disso, a fiscalização do IGAM, de acordo com a legislação de recursos hídricos, pode ser:

- ✓ Espontânea: realizada por iniciativa do IGAM, podendo ser previamente realizada ao acaso;
- ✓ Provocada: decorrente de denúncia formalizada pelo Ministério Público, pela Justiça e por denúncias particulares.

A ação fiscalizadora por meio do IGAM e de seus agentes credenciados é caracterizada conforme as seguintes atividades:

- ✓ Efetuar vistorias, levantamentos e avaliações;
- ✓ Verificar a ocorrência de infração, lavra de imediato no auto de fiscalização e, se constatada a infração, lavrar o auto de infração respectivo, fornecendo uma via ao autuado, contra recibo;
- ✓ Prestar esclarecimentos cabíveis sobre a situação do fiscalizado;
- ✓ Esclarecer ao usuário a importância de preservar os recursos hídricos de forma permanente;
- ✓ Analisar a denúncia a ser fiscalizada, observando se há necessidade de acompanhamento policial ou de outros órgãos ambientais;

- ✓ Verificar, na propriedade ou empreendimento, a existência de algum tipo de uso do recurso hídrico, e se este uso está outorgado ou cadastrado junto ao IGAM;
- ✓ Obter as coordenadas dos pontos de uso dos recursos hídricos existentes por meio de GPS;
- ✓ Fotografar as principais intervenções relativas aos recursos hídricos existentes no local da vistoria;
- ✓ Avaliar as condições ambientais existentes no local;
- ✓ Levantar as características do uso de recurso hídrico, tais como: sistema de captação, capacidade do conjunto moto-bomba, dimensões de eventuais canais de derivação, etc.;
- ✓ Levantar as informações relativas à finalidade de uso da água, tais como: área irrigada, sistema de recirculação, quantidade de animais, etc.;
- ✓ Instruir o processo administrativo.

Nos últimos anos, com o volume sempre crescente da demanda para regularização dos usos de recursos hídricos na bacia dos rios Mogi Guaçu e Pardo (Unidade de Gestão GD6), o aumento das ações do Ministério Público e as denúncias de usos e atividades irregulares junto ao IGAM, tornou a fiscalização uma atividade imprescindível, porém, o órgão gestor não se encontra totalmente preparado, no que se refere principalmente à sua capacidade institucional, para executar tal ação. Apesar de todos os esforços empreendidos pelo IGAM, a infraestrutura, os recursos orçamentários e principalmente o pessoal alocado para as ações de fiscalização ainda estão incompatíveis com a demanda da bacia.

Então conforme o Decreto n.º 41.578/01, o IGAM pôde firmar contrato de gestão com a Agência de Bacia ou similares, com o objetivo de descentralizar, fiscalizar e controlar as atividades relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

Afirma-se que a fiscalização no IGAM é realizada, atualmente, apenas quando o ente é convocado para atendimento às demandas do Ministério Público, Poder Judiciário e denúncias de particulares, desempenhando os procedimentos a seguir:

- ✓ Vistoria;
- ✓ Auto de Fiscalização (em que é constatada a realização de vistoria);
- ✓ Auto de Infração (se constatada a irregularidade);
- ✓ Prazo de 20 dias para recurso;
- ✓ Abertura de processo administrativo;
- ✓ Pareceres Técnicos e Jurídicos;
- ✓ Julgamento pelo Diretor Geral do IGAM e aplicação das penalidades;
- ✓ Recurso junto ao CERH-MG.

Há necessidade de se intensificar as ações de fiscalização na bacia por meio da adoção das seguintes estratégias:

- ✓ Realização de fiscalização por amostragem nas demais áreas da bacia para controle dos usos de recursos hídricos, conforme demanda de pedidos de outorga protocolizados junto ao IGAM;
- ✓ Atuação conjunta com a FEAM e IEF para monitoramento e controle dos usos dos recursos hídricos;
- ✓ Compartilhamento de informações visando um melhor conhecimento das diversas atividades e empreendimentos existentes na bacia (IBAMA, EMATER, DNPM e CPRM);
- ✓ Fiscalização integrada, executada pelo CREA, IGAM e Agência de Bacia, por meio de Convênio de Cooperação Técnica.

Para a efetiva fiscalização na bacia, o cadastro de usuários é primordial, pois consiste em instrumento que fundamentará as ações de fiscalização e monitoramento. O monitoramento pode ser considerado como excelente ferramenta

de gestão para acompanhar o cumprimento dos termos da outorga, quais sejam, condicionantes, captação da vazão conforme processo, tempo de bombeamento, etc.

A bacia deve ter, em médio prazo, seu Plano de Contingência para as situações emergenciais ou de acidentes que possam comprometer a disponibilidade dos recursos hídricos, tais como rompimento de barragens, acidentes com

derramamento de produtos tóxicos, estiagem prolongada, enchentes, dentre outros.

Como diretriz principal para a fiscalização e monitoramento dos recursos hídricos na bacia dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, recomenda-se considerar, inicialmente, onde se concentra a maior demanda pela utilização dos recursos hídricos da bacia.

23 Arranjo Institucional para Gestão dos Recursos Hídricos

A Bacia dos afluentes mineiros dos Rios Mogi Guaçu e Pardo constitui a UPGRH GD6, uma das oito Unidades de Planejamento de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande. Em cada uma destas oito UPGRHs - todas de bacia de rios afluentes ao Rio Grande e águas de dominialidade de MG - encontra-se em funcionamento um comitê de bacia - CBH. Na porção paulista, estão em funcionamento quatro comitês de bacia. Cada uma destas unidades possui as suas especificidades, mas se encontra integrada a uma mesma política estadual (MG ou SP) e nacional de gestão de recursos hídricos.

Portanto, o Arranjo Institucional da Bacia do Mogi/Pardo deve ser um modelo facilitador e compromissado com os avanços graduais em andamento, visando à organização da gestão dos recursos hídricos na porção mineira da bacia e, em seguida, na Bacia do Rio Grande como um todo, à semelhança do que está acontecendo em outras grandes bacias hidrográficas no Brasil, que envolvem águas de dominialidade dos estados e da União.

23.1 O CBH MOGI/PARDO

O CBH Mogi/Pardo, instituído pelo Decreto nº 40.930 de 16/02/2000, é constituído por 40 instituições, sendo: 10 (oito) do Poder Público

Estadual; 10 (dez) do Poder Público Municipal; 10 (dez) do setor de usuários de recursos hídricos; 10 (dez) de entidades da sociedade civil. Cada segmento indica 10 membros titulares e 10 suplentes.

O CBH _{Mogi - Pardo} conta com três Câmaras Técnicas (CTs), que possuem, cada uma, 8 representantes titulares e 8 suplentes. São elas: CT de Outorga; CT de Meio Ambiente e Turismo; CT Mobilização, Divulgação e Educação Ambiental.

Além das CTs o CBH _{Mogi - Pardo} participa do Grupo de Trabalho para a criação e instalação do CBH da Bacia do Rio Grande.

O CBH Mogi/Pardo é dirigido por uma diretoria de quatro membros: Presidente, Vice-Presidente, Secretário Executivo e Secretário Adjunto. O mandato é de quatro anos, a partir da eleição para o mandato 2011 a 2014, permitido renovação uma única vez para cada cargo.

23.2 ESTRUTURA ATUAL DE APOIO AO CBH MOGI/PARDO

O IGAM, como órgão gestor de recursos hídricos de MG, constitui a principal entidade de apoio ao CBH Mogi/Pardo. O CBH Mogi/Pardo de acordo com seu regimento possui sua sede em Poços de Caldas, MG, instalado atualmente em

uma sala do edifício Manhattan, localizado no centro, onde trabalham um auxiliar administrativo e uma assessora de comunicação. Esta estrutura depende cerca de R\$ 6.000,00/mês, valor este gasto com aluguel e despesas da sede, com recursos provenientes do FHIDRO, através de um convênio entre a Associação de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Andradas e a SEMAD.

23.3 A GESTÃO INTEGRADA DA BACIA DO RIO GRANDE

A Bacia do Rio Grande possui uma população atual total de cerca de 7,8 milhões de habitantes, sendo 4,4 milhões em SP e 3,4 milhões em MG. Abrange 143.437,8 km², sendo 60% dentro do Estado de Minas Gerais e 40% no Estado de São Paulo.

A gestão da Bacia do Rio Grande, como um todo, com rios de dominialidade da União e dos Estados de MG e SP, está sendo analisada pelos órgãos gestores da União e dos estados de MG e SP há vários anos, e com maior empenho desde 2008.

A ANA trabalha com as seguintes perspectivas:

- ✓ 2010-2011: Criação, instalação e início de funcionamento do Comitê de Integração da Bacia do Rio Grande (com definições de suas competências e relações com os comitês estaduais);
- ✓ 2011-2012: Elaboração e aprovação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande, documento legal necessário para a etapa seguinte;
- ✓ 2013-2014: Estudos, negociações, aprovações e início de funcionamento da cobrança e da agência de bacia.

Em 17 de dezembro de 2009 importante passo foi dado para implementar a gestão da Bacia do Rio Grande como um todo. Nesta data a documentação completa da Proposta de Instituição do Comitê de Integração da Bacia do

Rio Grande foi entregue ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Esta documentação deve ser apreciada e o decreto presidencial de criação do Comitê de Integração é esperado até o final de 2010.

A diretoria provisória do Comitê de Integração, constituída por um Presidente (Diretor Geral do IGAM, MG) e um Secretário (titular da Coordenadoria de Recursos Hídricos de SP) aguarda a aprovação do CNRH e, conseqüentemente, a promulgação do decreto presidencial, para complementar os trabalhos, segundo dois passos básicos, a serem dados em 2010:

- ✓ Mobilização dos atores da bacia para identificação dos representantes setoriais para a composição do comitê, através de assembléias específicas;
- ✓ Aprovação de Regimento Interno, posse dos membros e eleição da Diretoria.

23.4 EXPECTATIVAS SOBRE O ARRANJO INSTITUCIONAL

Os atores da Bacia do Mogi/Pardo possuem, como principal expectativa sobre o Arranjo Institucional, dotar o CBH Mogi/Pardo de uma estrutura profissionalizada de apoio, com recursos financeiros suficientes para o custeio de suas atividades.

Num primeiro momento achava-se que seria possível ao CBH Mogi/Pardo ter o suporte de uma agência de bacia (ou entidade equiparada) própria e exclusiva. Esta concepção foi abandonada, mas permanece a expectativa de um mínimo de estrutura e de recursos financeiros, sem os quais o CBH Mogi/Pardo não será capaz de exercer as suas funções legais.

Uma agência única para toda a Bacia do Rio Grande ou uma agência para a porção mineira das águas afluentes ao Rio Grande são concepções plenamente aceitas, desde que estas alternativas

assegurem a criação e instalação de uma estrutura executiva local adequada, para apoio ao CBH Mogi/Pardo, do tipo Escritório da Bacia.

23.5 ENTIDADES EQUIPARADAS ÀS AGÊNCIAS DE BACIA

23.5.1 Aspectos Históricos

A Lei Nacional 9.433/97 abrigou um dispositivo ousado para a época, ao permitir que as organizações civis sem fins lucrativos (consórcios e associações intermunicipais de bacia hidrográficas) possam assumir as funções de agência de bacias (ou agência de águas, na redação da lei), enquanto estes organismos não estiverem criados, por decisão do comitê de bacia e aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Posteriormente, Estados que já haviam aprovado suas respectivas legislações de recursos hídricos se adequaram a esta particularidade, reescreveram suas leis e, desta forma, abriram a possibilidade do apoio ao comitê de bacia, em águas de domínio dos Estados, ser dado por “entidade equiparada à agência”.

Em 2002, a ANA promoveu a criação da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Agevap (personalidade jurídica de associação civil de direito privado sem fins lucrativos) e em 2004 ela é reconhecida como entidade delegatária (o mesmo que entidade equiparada) das funções de agência de bacia do Rio Paraíba do Sul, para as águas de dominialidade da União iniciando-se, desta forma, os procedimentos necessários à viabilização do modelo comitê-agência de bacia.

Para poder delegar funções de apoio aos comitês e repassar o produto da cobrança pelo uso das águas a uma entidade privada (já que o entendimento legal atual é que a cobrança somente é possível de ser feita por entidade pública) foi necessário aprovar a Lei Federal 10.881/2004, que “dispõe sobre os contratos de

gestão entre a ANA e entidades delegatárias das funções de agência”.

23.5.2 Agências de Bacia e Entidades Equiparadas em Minas Gerais

Em Minas Gerais, a Lei Estadual 13.199/99 traduz a maneira de se efetivar o apoio aos comitês de bacia, nos seguintes artigos:

Artigo 37 – As agências de bacias hidrográficas, quando instituídas pelo Estado, mediante autorização legislativa terão personalidade jurídica própria, autonomia financeira e administrativa e organizar-se-ão segundo quaisquer das formas permitidas pelo Direito Administrativo, Civil ou Comercial, atendidas as necessidades, características e peculiaridades regionais, locais e multissetoriais.

Parágrafo 1º - O Poder Executivo aprovará, por meio de decreto, os atos constitutivos das agências de bacia hidrográfica, que serão inscritos no registro público, na forma da legislação aplicável.

Parágrafo 2º - Os consórcios ou as associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como as associações regionais e multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídos, poderão ser equiparados às agências de bacias hidrográficas, para efeitos desta Lei, por ato do CERH-MG, para o exercício de funções, competências e atribuições a elas inerentes, a partir de propostas fundamentadas dos comitês de bacias hidrográficas competentes.

Artigo 38 – As Agências de Bacias Hidrográficas, ou as entidades a elas equiparadas, por ato do CERH-MG, atuarão como unidades executivas descentralizadas de apoio aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica e responderão pelo seu suporte administrativo, técnico e financeiro, e pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos, na sua área de atuação.

O entendimento atual é que a cobrança não pode ser efetivada por entidade equiparada às funções de agência. Em MG, o fluxo financeiro do

produto da cobrança deve obedecer ao seguinte procedimento:

Secretaria da Fazenda emite o DAE – Documento de Arrecadação Estadual, boleto que é enviado aos usuários; o pagamento é depositado em conta especial do IGAM; o IGAM, após assinar o Contrato de Gestão com a agência (entidade equiparada), faz o repasse do arrecadado à conta bancária da agência; a agência repassa os recursos aos tomadores, conforme aprovado pelo comitê, estando autorizada a despender até 7,5% com o seu custeio. Estes procedimentos necessitam regulamentação por decreto. (Artigo 27, Parágrafo 2º).

Artigo 39 – A proposta de criação de consórcio ou de associação intermunicipal de bacia hidrográfica ou de associação regional, local ou multissetorial de usuários de recursos hídricos dar-se-á:

I - mediante livre iniciativa dos municípios, devidamente autorizados pelas suas respectivas Câmaras Municipais;

II - mediante livre manifestação de usuários de recursos hídricos

A Lei Estadual 13.199/99 refere-se ao fluxo financeiro da cobrança pelo uso das águas da seguinte maneira:

Parágrafo 1º - Os valores diretamente arrecadados por órgão ou unidade executiva descentralizada do Poder Executivo referido nesta Lei, em decorrência da cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos, serão depositados e geridos em conta bancária própria, mantida em instituição financeira oficial.

Artigo 28 – Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I- no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica;

II- no pagamento de despesas de monitoramento dos corpos de água e custeio dos órgãos e entidades integrantes do SEGRH-MG, na sua fase de implantação.

Parágrafo 1º - O financiamento das ações e das atividades a que se refere o inciso I deste Artigo corresponderá à, pelo menos, dois terços da arrecadação total gerada pela bacia hidrográfica.

Parágrafo 2º - A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste Artigo é limitada a sete e meio por cento (7,5%) do total arrecadado.

Parágrafo 3º - Os valores previstos no “caput” deste Artigo poderão ser aplicados, a fundo perdido, em projetos e obras que alterem a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água, considerados benefícios para a coletividade.

O Artigo 37 em seu Parágrafo 2º indica que os consórcios e associações intermunicipais e as associações multissetoriais de usuários, legalmente constituídos, podem se credenciar à entidade equiparada. Para isto é preciso:

1º) Articulação entre entes interessados, sejam prefeitos, representantes de usuários ou ambos;

2º) Aprovação e subscrição do Estatuto pelos membros fundadores, instalação da Assembléia Geral e posse da diretoria e do conselho fiscal;

3º) Registro da entidade, obtenção de CNPJ e abertura de conta bancária;

4º) Aprovação, pelo comitê de bacia, do consórcio ou associação como entidade equiparada à agência;

5º) Proposição documentada e justificada ao CERH-MG para que este órgão aprove a entidade equiparada;

6º) Celebração de Contrato de Gestão entre a entidade equiparada e o IGAM;

7º) Aprovação, pelo comitê de bacia, depois pelo CERH-MG, dos mecanismos e critérios de cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

8º) Emissão de boletos e outros procedimentos de cobrança pela Secretaria da Fazenda do Governo do Estado de Minas Gerais;

9º) Repasse dos recursos à conta específica do IGAM e desta, devidamente autorizada pelo Contrato de Gestão, à conta bancária da entidade equiparada;

10º) Movimentação da conta bancária pela entidade equiparada, de acordo com aprovação do comitê de bacia, de acordo com a hierarquização dos projetos apresentados pelos tomadores dos recursos, com base no Plano Diretor e em demais critérios fixados pelo comitê.

Em MG, as Bacias do Rio das Velhas e do Araguari já dispõem de entidades equiparadas às agências. O CERH-MG, após aprovação dos respectivos comitês de bacia, e com base em documentação que as fundamentam, aprovou a Associação Peixe Vivo e a Associação Regional e Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araguari, respectivamente, para as funções de agência nas bacias citadas.

O Comitê da Bacia do Rio São Francisco aprovou escolher, como agência única, o modelo de entidade equiparada e, para isto, está procedendo a um processo licitatório, para escolher uma associação civil de direito privado que reúna condições de ser reconhecida pelo Comitê e pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e CNRH.

O modelo de entidade equiparada à agência está em pleno funcionamento na Bacia do Rio Paraíba do Sul (SP, RJ e MG) e nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (SP e MG), no que diz respeito às águas de dominialidade da União, estando em processo de entendimento à adesão dos estados.

23.6 SIMULAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS

Os objetivos da cobrança podem ser assim resumidos:

- ✓ reconhecer a águas como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- ✓ incentivar a racionalização do uso da água;
- ✓ obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos Diretores de Recursos Hídricos.

A aplicação dos recursos da cobrança é feita em programas e ações definidas no Plano Diretor (Plano de Bacia Hidrográfica) e para o custeio da entidade executiva (agência de bacia ou entidade equiparada), neste caso limitado a 7,5% do total arrecadado.

Os dados utilizados nas simulações a seguir comentadas são aqueles fornecidos:

- i. pelo IGAM, com base no “Manual de Simulação do Potencial de Arrecadação com a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais”, que abrangem as águas de dominialidade de MG;
- ii. pela ANA, com base na Nota Técnica no 086/2008/SAG “Estimativa do potencial de arrecadação com a cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias hidrográficas consideradas prioritárias com relação à implementação do instrumento (Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari e Jundiá, São Francisco, Doce, Paranaíba e Grande)”, que abrangem as águas de dominialidade da União e dos Estados de MG e SP.

Os resultados obtidos pelo IGAM e pela ANA baseiam-se em metodologia e critérios de cobrança aprovados pelo CEIVAP (Deliberação nº 65, de 28/09/2006), portanto, correspondem a preços unitários e parâmetros praticados atualmente na Bacia do Rio Paraíba do Sul, com pequenos ajustes.

A simulação da cobrança feita pelo IGAM e pela ANA leva em consideração:

- a) a captação, o consumo e o lançamento de efluentes;
- b) a dominialidade dos recursos hídricos, se da União ou dos Estados;
- c) a bacia hidrográfica (ou unidade de planejamento de recursos hídricos).

A diferença fundamental entre uma e outra simulação se refere à base de cálculo adotada para a captação, pois o IGAM utiliza o valor outorgado, enquanto a ANA se baseia em valores bem mais conservadores, segundo a metodologia do Plano Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Digital de Cobrança – Digicob, parte do Módulo de Regulação dos Usos do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos, que se baseiam em estimar a captação pela população.

As Simulações feitas estão sendo utilizadas e aqui resumidas com o objetivo único e simplificado de atestar a viabilidade de se criar a agência de bacia, considerando a Bacia do Rio Mogi/Pardo, a parte mineira da Bacia do Rio Grande, ou a Bacia do Rio Grande como um todo.

Tudo leva a crer que a implementação do Plano Diretor da Bacia do Rio Mogi/Pardo levará em consideração os estudos da cobrança e um estudo mais amplo, envolvendo outras fontes de recursos.

A Tabela 69 mostra, segundo o IGAM, a expectativa de arrecadação na parte mineira da Bacia do Rio Grande, separada por Unidades de Planejamento. Segundo o IGAM espera-se, para a Bacia do Mogi/Pardo, uma arrecadação total de R\$ 1.210.440,00 ao ano, sendo R\$ 883.396,00 o proveniente do saneamento (72,9%), R\$ 322.300,00 do setor industrial (26,6%) e R\$ 4.745,00 do setor irrigante (0,4%).

A Tabela 70 mostra, segundo a ANA, a expectativa de arrecadação na parte mineira da

Bacia do Rio Grande, também separada por Unidades de Planejamento. Segundo a ANA espera-se, para a Bacia do Mogi/Pardo, uma arrecadação total de R\$ 567.807,00 ao ano, sendo R\$ 336.324,00 do setor de saneamento, R\$ 228.464,00 do setor industrial e R\$ 3.019,00 do setor irrigante e de criação de animais.

A leitura destas Tabelas aponta diferenças significativas na estimativa da expectativa de arrecadação da cobrança, fruto do critério adotado pelas entidades.

Considerando-se a estimativa mais otimista, elaborada pelo IGAM, temos uma arrecadação total estimada em R\$ 1.210.440,00, sendo impossível propor uma agência de bacia (entidade equiparada) exclusiva para a Bacia do Mogi/Pardo, pois o recurso para o seu custeio (7,5%) seria de apenas R\$ 90.783,00 por ano, insuficiente para o funcionamento de uma agência.

O mesmo raciocínio é válido para as demais Unidades de Planejamento da Bacia do Rio Grande individualmente, ao se considerar a expectativa de arrecadação elaborada pelo IGAM.

Portanto, isoladamente, nenhum dos CBHs da parte mineira teria condições de criar agência de bacia. A arrecadação total, estimada pelo IGAM, em R\$ 11 milhões, permite dotação de R\$ 825 mil para custeio de uma possível agência em toda a parte mineira da Bacia do Rio Grande, assunto a ser comentado no item seguinte deste Relatório.

As duas simulações efetuadas, a do IGAM e a da ANA, devem ser analisadas com maior profundidade por ocasião das deliberações do CBH Mogi/Pardo sobre o mecanismo e critério de cobrança a ser aprovado e sobre o caminho a adotar na proposição da entidade executiva de apoio ao CBH Mogi/Pardo, assunto comentado no item seguinte deste Relatório.

Tabela 69 - Expectativa de Arrecadação com a Cobrança (R\$) – IGAM.

| UPGRH | SANEAMENTO | IRRIGAÇÃO | INDÚSTRIA | TOTAL |
|------------------|------------|-----------|-----------|------------|
| GD1 | 187.216 | 12.395 | 27.874 | 227.531 |
| GD2 | 734.004 | 13.156 | 416.823 | 1.163.984 |
| GD3 | 1.491.203 | 28.381 | 258.815 | 1.778.399 |
| GD4 | 1.621.341 | 9.172 | 248.678 | 1.879.190 |
| GD5 | 795.464 | 7.726 | 218.357 | 1.021.548 |
| GD6 (Mogi/Pardo) | 883.396 | 4.745 | 322.300 | 1.210.440 |
| GD7 | 1.021.213 | 9.557 | 262.088 | 1.292.858 |
| GD8 | 1.508.878 | 76.026 | 888.368 | 2.473.272 |
| TOTAL | 8.242.759 | 161.157 | 2.643.304 | 11.047.221 |

Tabela 70 - Expectativa de Arrecadação com a Cobrança (R\$) – ANA.

| UPGRH | SANEAMENTO | IRRIGAÇÃO | INDÚSTRIA | TOTAL |
|------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| GD1 | 87.808 | 3.541 | 14.395 | 105.744 |
| GD2 | 838.043 | 28.319 | 191.356 | 1.057.718 |
| GD3 | 899.399 | 18.262 | 144.941 | 1.062.602 |
| GD4 | 673.299 | 16.337 | 241.092 | 930.728 |
| GD5 | 235.436 | 14.363 | 33.967 | 283.766 |
| GD6 (Mogi/Pardo) | 336.324 | 3.019 | 228.464 | 567.807 |
| GD7 | 424.803 | 4.882 | 150.715 | 580.400 |
| GD8 | 699.475 | 21.578 | 302.206 | 1.023.259 |
| TOTAL | 4.194.587 | 110.301 | 1.307.136 | 5.612.024 |

23.7 PROPOSTA DE ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A BACIA DO MOGI PARDO

23.7.1 Melhorias da Estrutura e Funcionamento do CBH Mogi/Pardo

Resumidamente, as seguintes recomendações são feitas, para melhorias operacionais do CBH Mogi/Pardo:

- 1) Evitar a dispersão na atuação dos CTs, ou melhor, que a Diretoria solicite um Plano de Trabalho a cada CT, e que este Plano de

Trabalho seja compatível com o Plano Diretor, contemplando as recomendações e as prioridades estabelecidas;

- 2) Desenvolvimento de atividades de sensibilização dos usuários, principalmente agora, com a aprovação do Plano Diretor, realizando reuniões setoriais em algumas cidades da bacia, para expor o Plano Diretor, a proposta de Arranjo Institucional e as perspectivas futuras da implantação da cobrança e forma de aplicação dos recursos, sob deliberação do CBH Mogi/Pardo;

- 3) Aprovar, com base no Plano Diretor, um Plano de Capacitação dos membros do CBH Mogi/Pardo, que signifique a realização de oficinas e de visitas técnicas a outras bacia hidrográfica, tanto no país, como no exterior. (No caso de não haver disponibilidades orçamentárias o custo deve ser assumido pelos interessados).

23.7.2 Entidade Executiva de Apoio ao CBH Mogi/Pardo

a) Comentários gerais

A Proposta de Arranjo Institucional tem como foco a definição de caminhos para se alcançar - em curto, médio e longo prazo - a estrutura executiva de apoio ao CBH Mogi/Pardo realmente profissional e que possa auxiliar o CBH Mogi/Pardo a cumprir integralmente as suas funções.

Na realidade, por ser uma bacia afluenta ao Rio Grande, a Proposta de Arranjo Institucional que for aprovada deverá, em linhas gerais, ser um modelo facilitador e compromissado com a gestão dos recursos hídricos na porção mineira da bacia e, em seguida, com toda a Bacia do Rio Grande.

Na Bacia Mogi/Pardo, considerando a expectativa de arrecadação feita pelo IGAM, de R\$ 1.210.440,00 por ano, as disponibilidades para o custeio seriam de apenas R\$ 90.783,00 por ano, ou seja, R\$ 7.565,00 mensais. Ao se considerar toda a arrecadação da parte mineira, ainda segundo o estudo do IGAM, a expectativa seria arrecadar R\$ 11 milhões ao ano, com dotação orçamentária de custeio limitada a R\$ 825 mil ao ano.

No caso da Bacia Mogi/Pardo, e todas as demais bacias da Unidade de Planejamento do Rio Grande, não há possibilidades concretas de se criar agência exclusiva, ou seja, para cada bacia.

b) Alternativas para análise e dimensionamento das estruturas

Primeira alternativa: Uma agência para toda a parte mineira e Escritório de Bacia para o CBH Mogi/Pardo (Escritórios em cada Unidade de Planejamento da Bacia do Rio Grande)

Um fato importante a considerar é que com os recursos aprovados pelo FHIDRO, de R\$ 14.500,00 por mês, ou seja, R\$ 174 mil ao ano, destinados a cada Comitê de Bacia de MG poder-se-á manter, em cada Unidade de Planejamento, um Escritório de Bacia, para apoio administrativo ao funcionamento do CBH, com a parte técnica e operacional da gestão a cargo da Ag. Grande/MG, de âmbito estadual.

Para não haver conflitos e trabalhos concorrentes, sugere-se que o Escritório de Bacia, a ser suportado com recursos do FHIDRO, faça parte da estrutura da Agência Grande/MG, sendo a equipe que vier a trabalhar neste Escritório subordinada à direção da Ag. Grande/MG.

A Figura 86 exibe a Proposta de Arranjo Institucional para a Bacia do Mogi/Pardo – Alternativa I. Ela contém a Estrutura Organizacional da Agência de Bacia Grande/MG. A Agência Grande/MG, nesta Alternativa, seria organizada na forma jurídica de associação civil de direito privado sem fins lucrativos. (Entidade equiparada). Para tanto, caso esta Alternativa venha a ser escolhida, sugere-se a realização de processo licitatório, conduzido pelo IGAM, que permita escolher uma associação civil de direito privado sem fins lucrativo já existente, ou se crie nova entidade específica, para ser credenciada como entidade equiparada à agência, para atender toda a porção mineira da Bacia do Rio Grande.

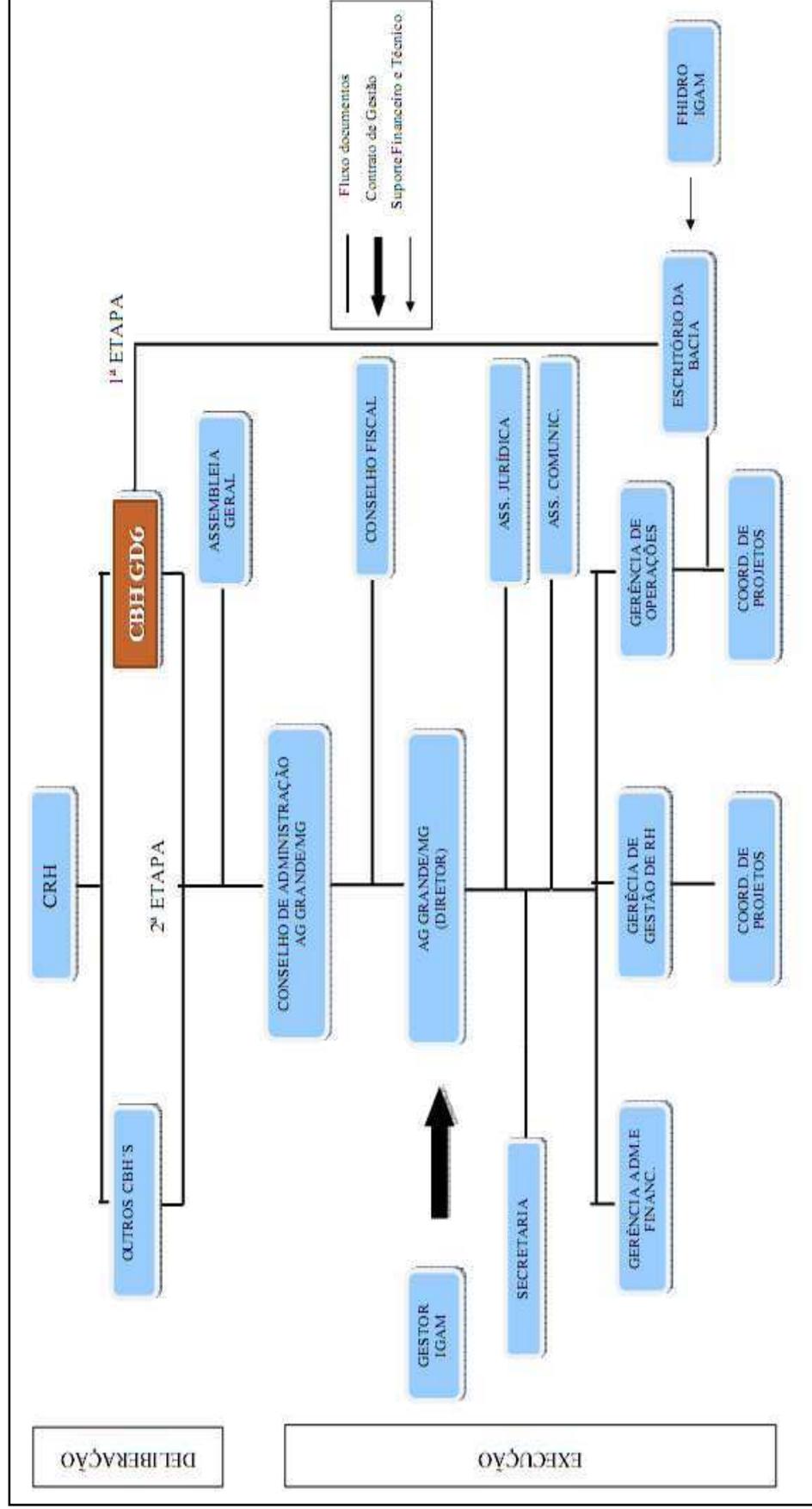


Figura 86 - Proposta de Arranjo Institucional para a Bacia Mogi/Pardo – Alternativa I.

A estrutura da Agência da Bacia do Rio Grande de MG – Agência do rio Grande/MG deve ser planejada levando-se em consideração:

- ✓ A participação dos municípios, dos usuários e da sociedade civil;
- ✓ A problemática ambiental de recursos hídricos das bacias;
- ✓ A disponibilidade financeira, basicamente relativo ao repasse da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a garantia de aporte de recursos do FHIDRO para o suporte dos Escritórios de Bacia;
- ✓ A necessidade de se pactuar, no momento oportuno, a cidade sede da Agência;
- ✓ A Conselho de Administração da Agência da bacia do rio Grande/MG ser constituído por um número reduzido de pessoas, membros ou não dos CBHs, e que irão atuar como órgão máximo da administração da Agência;
- ✓ O Diretor, cargo de perfil técnico-gerencial, ser indicado pelo Conselho de Administração e referendado pelo plenário de todos os CBHs;
- ✓ Os demais cargos de confiança (gerentes), serem indicados necessariamente pelo Diretor, com aprovação do Conselho de Administração, e todos os demais cargos serem providos por processo de seleção.

A composição do Conselho de Administração deve ser convenientemente pactuada, existindo duas alternativas: uma com e outra sem a participação das entidades do Governo Estadual de MG. A composição sem o Governo do Estado evita conflitos de interesse entre o gestor e a entidade da Agência da bacia do rio Grande/MG, pois esta irá receber delegação do órgão gestor e necessita cumprir e ser avaliada pelo Contrato de Gestão, a ser celebrado entre as partes.

A estrutura completa da Agência da bacia do rio Grande/MG é composta por treze (13) profissionais e cinco (5) estagiários, assim caracterizados:

- ✓ Um (1) diretor;

- ✓ Uma (1) secretária executiva;
- ✓ Um (1) assessor jurídico;
- ✓ Um (1) assessor de comunicação;
- ✓ Três (3) gerentes;
- ✓ Três (3) coordenadores técnicos;
- ✓ Três (3) técnicos de nível médio;
- ✓ Cinco (5) estagiários.

A esta equipe se somaria o pessoal dos Escritórios Técnicos, ou seja:

- ✓ Um coordenador técnico para cada CBH, perfazendo oito (8) profissionais
- ✓ Um auxiliar administrativo para cada CBH, perfazendo oito (8) profissionais;
- ✓ Um estagiário para cada CBH, totalizando oito pessoas.

É possível considerar uma Etapa Inicial com sete (7) profissionais. Desta forma, a fase Inicial, onde é necessário um recurso de custeio total de R\$ 826.200,00 está suficientemente suportada pela expectativa de arrecadação elaborada pelo IGAM, da ordem de R\$ 11 milhões e possível de gerar, como custeio, o valor de R\$ 825 mil (7,5%), compatível com a estrutura e manutenção da fase Inicial da Agência.

Os cargos de direção, de confiança, seriam, portanto, em número de quatro (4): o diretor e os três gerentes citados. Enquanto não se proceder ao processo de seleção, algumas funções poderiam ser exercidas através de prestadores de serviços contratados por licitação, como os cargos das assessorias jurídicas e de comunicação, e para a secretaria geral. Desta forma, uma equipe mínima, composta dos quatro (4) cargos de confiança acrescidos pelos três (3) cargos citados, um total de sete (7) pessoas, daria início ao funcionamento regular da Agência. A estes se juntariam, via convênio com o FHIDRO, o Coordenador do Escritório de Bacia e seu auxiliar administrativo.

Espera-se que a estruturação do Escritório de Bacia já seja possível em uma 1ª ETAPA, ainda em 2010/2011 e a Agência da bacia do rio Grande/MG

em uma 2ª ETAPA, até 2013, conforme apresentado a seguir. O Escritório de Bacia poderá contar com apoio local das municipalidades, de entidades da sociedade civil e de usuários, reduzindo os seus custos e otimizando as disponibilidades orçamentárias repassadas pelo FHIDRO.

A Tabela 71 apresenta uma planilha de salários e encargos e a estimativa de custo da Agência de maneira resumida.

Tabela 71 - Despesas de Custeio da Ag. Grande/MG.

| Salários e encargos R\$ | Manutenção R\$ | Total annual R\$ |
|-------------------------|----------------|------------------|
| Etapa inicial | | |
| 724.200,00 | 102.000,00 | 826.200,00 |
| Etapa final | | |
| 1.104.150,00 | 180.000,00 | 1.284.150,00 |
| Escritório das Bacias | | |
| 893.520,00 | 499.200,00 | 1.392.720,00 |

Escritório da Bacia Mogi/Pardo

A estrutura do Escritório da Bacia Mogi/Pardo, a ser suportada pelos recursos do FHIDRO, seria constituída por:

- ✓ Um profissional de nível superior, Coordenador de Projetos, responsável pelo escritório;
- ✓ Um profissional de nível médio, auxiliar administrativo geral;
- ✓ Um estagiário;
- ✓ Um veículo de passeio;
- ✓ Uma sala ampla ou duas salas, para escritório e sede do CBH Mogi/Pardo;
- ✓ Equipamentos de escritório: microcomputador, impressora, telefone e fax, mesas, arquivos e cadeiras, ventiladores, um aparelho de ar condicionado e material de consumo, em geral.

O custo deste Escritório está estimado em R\$ 14.500,00 por mês, ou R\$ 174 mil ao ano, e não oneraria, pelo menos em um primeiro momento, o orçamento da Agência da bacia do rio Grande/MG, pois seria coberto com recursos do FHIDRO. Esta estimativa incluiu:

- ✓ o custo de pessoal e encargos, perfazendo R\$ 9.300,00;
- ✓ investimentos e manutenção, estimados em R\$ 5.200,00 por mês, para compra (ou aluguel) e despesas com veículo, aquisição e manutenção de equipamentos de escritório, aluguel de sala, (caso necessário), material de consumo, reuniões e subsídios aos membros do CBH Mogi/Pardo para comparecimento às reuniões.

A “2ª Oficina para implementação das agências de bacias hidrográficas e entidades equiparadas no Estado de Minas Gerais”, realizada em Jaboticatubas, em 28 e 29 de agosto de 2007, analisou a possibilidade de se criar, na parte mineira do Rio Grande, para as UPGRHs 01 a 07 (naquela data não se incluiu a GD 8) uma agência de bacia.

As principais conclusões desta Oficina foram consideradas na formulação do modelo apresentado neste Relatório.

Segunda alternativa: Uma agência para toda a Bacia do Rio Grande e Escritórios de Bacia para apoio aos comitês de bacia de rios afluentes.

Uma outra alternativa, que se encontra em andamento, através de acordo entre os órgãos gestores da União e dos Estados de MG e SP, é a criação de um Comitê de Integração da Bacia do Rio Grande, abrangendo a dominialidade das águas de MG, SP e da União. Esta alternativa pressupõe a criação de uma agência de bacia única e, para cada bacia, instalação de um Escritório de Bacia, com estrutura adequada a cada caso.

A Figura 87 mostra o modelo que pode ser criado com base em Comitê de Integração e uma agência única, mantendo-se, para cada bacia, um Escritório de Bacia.

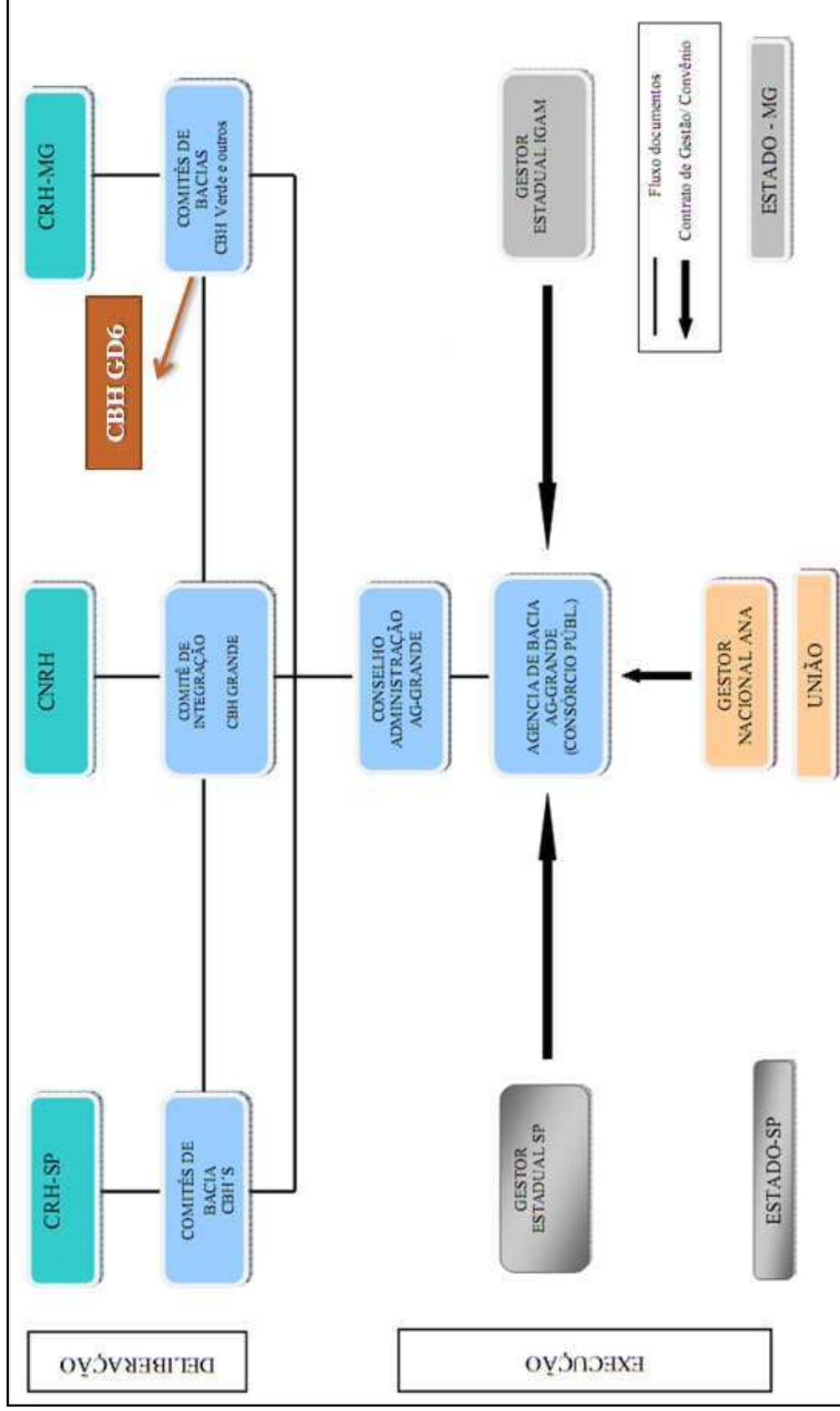


Figura 87 - Proposta de arranjo institucional para a Bacia Mogi/Pardo – Alternativa II.

A Ag. Grande, na forma autorizada pelos comitês e pelos órgãos gestores exerceria as funções executivas necessárias ao pleno exercício da gestão de recursos hídricos em águas de dominialidade dos Estados e da União, em toda a Bacia do Rio Grande. Deve ficar claro que esta autorização à Ag. Grande será através de um único e idêntico diploma legal, pactuado entre os gestores da União e dos Estados de MG e SP e destes com os comitês.

Considerando a expectativa de arrecadação feita pela ANA, para toda a Bacia do Rio Grande, de R\$ 21,1 milhões, haveria a disponibilidade para custeio de pelo menos R\$ 1,58 milhões, recursos este capaz de suportar a estrutura inicial de uma agência única, mas não as dos Escritórios de Bacia, que necessariamente deverão ser suportados pelos recursos do FHIDRO, em MG e do FEHIDRO, em SP.

Tomando-se como referência o dimensionamento feito para a Alternativa I e considerando a necessidade de atendimento, pela Agência, de todas as bacias paulistas e mineiras, as seguintes diferenças e ampliações seriam necessárias, limitadas à disponibilidade de custeio citada:

- i. Os cargos de direção passariam a ser Diretor Geral e três Diretores, em vez de apenas Diretor e três gerentes, com aumento de salário compatível;
- ii. Ampliação do número de Coordenadores de Projetos e de técnicos de nível médio, para poder atender a contento as demandas dos comitês de bacia, principalmente a implementação do Plano da Bacia do Rio Grande e os Planos Diretores de Bacias.

Segundo as tratativas e entendimentos em andamento, envolvendo os órgãos gestores da União e dos Estados de MG e SP, a idéia é criar a Agência do rio Grande com a pessoa jurídica de consórcio público de natureza autárquica. O cronograma preliminar considera que todos os procedimentos prévios seriam feitos entre 2010 e 2013, para que a cobrança e o funcionamento

completo da gestão fossem iniciados em janeiro de 2014.

23.8 CONCLUSÕES

A implementação do Plano Diretor pressupõe duas etapas bem distintas: antes e depois da existência da cobrança e da agência de bacia. A expectativa é que apenas em 2013 - ou mais tardar em 2014 - se poderá contar com a cobrança e agência de bacia.

Entre 2010 e 2012 (ou 2013), a implementação do Plano Diretor e dos instrumentos de gestão se daria:

- i. através do CBH Mogi/Pardo (e suas Câmaras Técnicas), configurando-se a esfera deliberativa;
- ii. pelo Escritório Técnico de Bacia sustentado pelos recursos do FHIDRO e com o apoio do IGAM, diretamente ou indiretamente, neste caso através da viabilização de serviços de terceiros ou consultoria específica, configurando-se a entidade executiva.

Neste período, de 2010 a 2012 (ou 2013) todos os passos seriam dados para a viabilização da cobrança e criação da agência de bacias, segundo duas alternativas:

ALTERNATIVA I – Cobrança e agência de bacia (entidade equiparada) para toda a Unidade de Planejamento Grande, portanto para as águas de dominialidade do Estado de Minas Gerais;

ALTERNATIVA II – Cobrança, comitê de integração e agência de bacia única (Consórcio Público de natureza autárquica) para toda a Bacia do Rio Grande, portanto para as águas de dominialidade da União e dos Estados de MG e SP.

Estas duas ALTERNATIVAS garantem a manutenção do Escritório de Bacia, desde que os mesmos sejam suportados, pelo menos em um primeiro momento, por recursos que não os da cobrança.

Em Minas Gerais, o FHDRO já aprovou ajuda financeira aos CBHs mineiros, o que está sendo concretizado em 2010. Em São Paulo cada CBH já dispõe de uma Secretaria Executiva com alocação de pessoal dos órgãos gestores daquele Estado, contando com apoio financeiro do FEHIDRO.

A ALTERNATIVA I pressupõe:

- ✓ 2010/2011: entendimentos entre os CBHs Grande e destes com o órgão gestor de MG visando em primeiro momento completar a elaboração dos Planos Diretores em todas as Unidades de Planejamento e, em paralelo, debate das ALTERNATIVAS I e II para o arranjo institucional;
- ✓ 2011/2012: realização, pelo IGAM, de estudos dos mecanismos e critérios da cobrança e, caso opção pela ALTERNATIVA I, definição da agência de bacia (entidade equiparada), e de toda a documentação de sua justificativa ao CERH-MG;
- ✓ 2012: elaboração, também, pelo IGAM, de proposta de Contrato de Gestão a ser celebrado com a agência de bacia e aprovação da agência de bacia e da cobrança pelos CBHs, de forma a permitir o início da cobrança e o pleno funcionamento da agência no início de 2013.

Já a ALTERNATIVA II seguiria o combinado entre os gestores da União e dos Estados de MG e SP, estando estabelecido o seguinte cronograma preliminar:

- ✓ 2010-2011: Criação, instalação e início de funcionamento do Comitê de Integração da Bacia do Rio Grande (com definições de suas competências e relações com os comitês estaduais);
- ✓ 2011-2012: Elaboração e aprovação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande, documento legal necessário para a etapa seguinte;
- ✓ 2013-2014: Estudos, negociações, aprovações e início de funcionamento da cobrança e da agência de bacia.

As simulações sobre a expectativa de arrecadação com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos feitas pelo IGAM na Bacia Mogi/Pardo e demais UPRH Grande são significativamente diferentes daquelas realizadas pela ANA e que abordou toda a Bacia do Rio Grande, águas de dominialidade da União e dos Estados de MG e SP.

Apesar das diferenças metodológicas entre as simulações do IGAM e da ANA, haverá necessidade de se realizar um estudo de simulação mais cuidadoso para se aferir, com melhor precisão, a expectativa de arrecadação com a cobrança e poder dimensionar, com mais realismo, a futura agência de bacia.

Importante, também, deixar pactuado, que qualquer que seja a ALTERNATIVA de Arranjo Institucional a ser implantada, em cada bacia deve ser aplicado no mínimo o valor que ali foi arrecadado com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de dominialidade estadual, após o abatimento dos 7,5% destinados ao custeio da agência.

Os valores atuais praticados nas Bacias do Paraíba do Sul e PCJ estão sem correção desde o início de sua vigência e seria recomendável a sua atualização pela inflação do período, o que significaria uma correção de 40%. Ademais, as atuais estruturas das agências no Paraíba do Sul e nas Bacias PCJ estão aquém do necessário, sendo que estes modelos devem ser considerados com ressalvas.

Segundo o IGAM, a expectativa de arrecadação na porção mineira do Rio Grande seria de R\$ 11 milhões ao ano, o que permitiria destinar R\$ 825 mil ao custeio da agência, valor este compatível com uma estrutura inicial de agência, mas não com uma estrutura que realmente fosse a necessária, cujo custeio foi estimado em R\$ 1.284.150,00 ao ano. Nesta estimativa não está incluso o custo dos Escritórios de Bacia, estimados, em seu total, para as oito UPRH Grande, em R\$ 1,4 milhões ao ano.

Segundo a ANA, a expectativa de arrecadação total, em toda a Bacia do Rio Grande, seria de R\$ 21,1 milhões, capaz de gerar uma receita de custeio de R\$ 1,85 milhões ao ano para a agência, considerando que em SP a legislação permite até 10% para o custeio da agência. (Também não inclui o custo de Escritórios de Bacia).

Portanto, que no que diz respeito ao arranjo institucional os interesses poderão convergir para

a implantação de uma agência de bacia única na parte mineira ou para a integração com São Paulo e União, para a gestão da Bacia do Rio Grande, como um todo.

Quando da conclusão dos planos diretores de bacias das UPRHs Grande o ideal será promover um grande encontro entre esses diversos Comitês de Bacias com o objetivo de discutir as propostas aprovadas e os interesses de cada um.

24 Esquema de Implementação do PDRH Mogi/Pardo

O esquema de implementação do CBH Mogi/Pardo está intimamente relacionado aos avanços a serem dados para se efetivar o Arranjo Institucional - apresentado e comentado no próximo Capítulo - e às disponibilidades financeiras, tanto aquelas provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, como de outras fontes de receitas.

Durante o ano de 2010, caberá à direção do CBH Mogi/Pardo, com apoio das câmaras técnicas e do escritório sede, aprovar o Plano Diretor e fazer a sua divulgação na bacia e fora dela, visando obter apoio político e institucional para a viabilização das ações e programas.

Ainda em 2010 será possível contar com o apoio do FHDRO para melhor organizar o Escritório do CBH. Contando com o Escritório e apoio do IGAM será possível, por exemplo, mobilizar os prefeitos e lideranças da bacia para proposição de emendas orçamentárias visando dotação de recursos governamentais, federais e de MG, à viabilização do Plano Diretor.

A Implementação das ações e programas do Plano Diretor terá que considerar que, em um primeiro momento, não haverá recursos próprios, provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Com a implementação dos instrumentos de gestão, principalmente a cobrança, isto será possível (a partir de 2013 ou 2014), mas o produto

da cobrança, isoladamente, não será suficiente para atender as Metas do Plano Diretor.

O produto da cobrança terá um efeito catalisador importante na implementação do PDRH CBH Mogi/Pardo. Para cada valor gerado pela cobrança há aplicação de outro tanto por entidades e órgãos parceiros, principalmente as prefeituras municipais e as entidades de gestão estaduais e da União. O produto da cobrança pode ainda, quando devidamente consolidado, ser utilizado como uma garantia em programas de financiamento, o que permitirá alcançar ou até mesmo antecipar metas definidas no Plano Diretor.

As dificuldades iniciais de implementação do Plano Diretor não são, portanto, apenas financeiras, mas de ordem institucional. As implementações do arranjo institucional e da cobrança andam juntas e são antecedidas pela melhoria do cadastro de usuários e por reuniões de convencimento e sensibilização dos usuários. Apenas em 2013, ou mais tardar em 2014, a cobrança pelo uso das águas estará em funcionamento, gerando recursos para a concretização de ações e programas do Plano Diretor.

A falta de recursos financeiros para um Plano Diretor não é uma prerrogativa exclusiva da Bacia do Rio Mogi/Pardo. Em todas as bacias hidrográficas esta dificuldade está presente. A

redução desta dificuldade vai acontecer à medida que a bacia possuir recursos financeiros que lhe são próprios, e que passam a agir como catalisadores de outras fontes de recursos e de envolvimento de parceiros. Para tanto, é urgente priorizar a Implantação do Arranjo Institucional. Aceitando-se, na Bacia do Rio Mogi/Pardo, que é prioridade a viabilização do Arranjo Institucional, haverá necessidade que este consenso atinja as demais bacias mineiras do rio Grande. A falta de um Arranjo Institucional adequado é o principal obstáculo à implantação das Metas do Plano Diretor, seja na bacia do rio Mogi Guaçu/Pardo, seja nas demais bacias afluentes.

No que se refere a necessidades e adequações legais, caberá ao CBH Mogi/Pardo:

- i. Sugerir, através de resolução aprovada em plenário, que o IGAM, na qualidade de órgão gestor, promova o debate sobre as duas Alternativas de Arranjo Institucional apresentadas neste Relatório, de maneira a se antecipar à elaboração dos Planos Diretores, ora em andamento, nas demais bacias de rios afluentes ao Grande, na tentativa de obtenção de consenso sobre o caminho a adotar.
- ii. Aprovar, em plenário, o PDRH - Mogi/Pardo, com o significado importante, que é deixar explícito as Metas, Programas e necessidades de investimentos, e os caminhos para a implementação dos instrumentos de gestão;
- iii. Aprovar a forma de repasse de recursos financeiros do FIDRO para o suporte do Escritório do CBH.

Após estes primeiros passos outros virão como o de aprovação, pelo CBH Mogi/Pardo, dos

mecanismos e critérios da cobrança e da entidade equiparada e ratificação pelo CERH-MG. Os estudos de mecanismos e critérios de cobrança cabem aos órgãos gestores e deverão levar em consideração o caminho a ser adotado para a criação da agência de bacia, via Alternativa I (Ag Grande/MG) ou Alternativa II. (Agência única para toda a bacia do rio Grande MG/SP).

Caberá ao IGAM propor a regulamentação dos procedimentos da cobrança (Decreto do Poder Executivo estadual), para atender o disposto no Parágrafo 2º do Artigo 27, da Lei 13.199/99.

A implementação do PDRH - Mogi/Pardo, da cobrança e do Arranjo Institucional pressupõe o estabelecimento de um cronograma de eventos e de responsáveis, conforme sugerido a seguir, e, resumido na Tabela 72.

principalmente a cobrança e o arranjo institucional ainda não estarão plenamente estabelecidos, o que dificultará bastante a concretização das ações e programas. Caberá ao CBH _{Mogi - Pardo} e IGAM, vencer as dificuldades inerentes a falta de recursos próprios (produto da cobrança) e buscar recursos e parcerias para a viabilização das Metas.

Todos os passos para a criação da Agência (Alternativa I ou II) podem ser dados antes da implantação da cobrança pelo uso das águas, mas não a sua instalação. Ao proceder com a sua instalação, as demandas irão recair sobre esta entidade, passando a ocorrer despesas que se não houver estrutura e recursos financeiros assegurados, o risco de colapso e descrédito é muito grande.

Tabela 72 - Cronograma físico – executivo para implementação do plano, da cobrança e da proposta de arranjo institucional.

| ATIVIDADES METAS/RESPONSÁVEIS | 09 a 12 2010 | 01 a 06 2011 | 07 a 12 2011 | 01 a 06 2012 | 07 a 12 2012 | 01 a 06 2013 | 07 a 12 2013 | 01 a 06 2014 | 07 a 12 2014 | 01 a 06 2015 | 07 a 12 2015 | 2016 a 2020 | ENTIDADE RESPONSÁVEL |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---|
| 1. Atividades pré Plano | | | | | | | | | | | | | CBH Mogi - Pardo |
| 2. Viabilização de ações e programas do Plano, antes da cobrança | | | | | | | | | | | | | CBH Mogi - Pardo e IGAM |
| 3. Gestão CBH Mogi/Pardo e IGAM | | | | | | | | | | | | | CBH Mogi - Pardo e IGAM |
| 4. Melhorias no Cadastro, definição de critérios de Cobrança e Minuta de Contrato de Gestão | | | | | | | | | | | | | IGAM |
| ALTERNATIVA I | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Negociações e criação da Ag. Grande/MG (Entidade equiparada) | | | | | | | | | | | | | IGAM e Associados |
| 6. Deliberações CBH Mogi/Pardo e dos demais CBHs do Mogi/Pardo sobre cobrança e agência (ratificação no CERH-MG) | | | | | | | | | | | | | CBH Mogi - Pardo CBHs do Mogi - Pardo e Gestores |
| 7. Contrato de Gestão e início da gestão via CBHS do Grande e Ag. Grande/MG (Início cobrança UPRH Mogi/Pardo) | | | | | | | | | | | | | CBHs Mogi - Pardo e Ag Grande/MG |
| ALTERNATIVA II | | | | | | | | | | | | | |
| Instalação Comitê Integração, aprovação Plano, cobrança e da criação da Ag. Grande, ratificação RH/CERHs MG/SP (Consórcio Público) | | | | | | | | | | | | | Gestores/ Comitê de Integração/ CBHs |
| Gestão integrada via Comitê de Integração - CBHs MG e SP – Agência de Bacia Grande (início cobrança MG, SP e União) | | | | | | | | | | | | | Comitê de Integração/ CBHs e Ag Grande |

A implementação do Plano Diretor considera um primeiro estágio em que os instrumentos de gestão,

Antecedendo a efetivação da cobrança é necessário revisar as outorgas e o cadastro de usuários para, em seguida, propor e aprovar, pelo comitê e colegiados estaduais e nacionais (CEHR-MG e CNRH), os critérios e mecanismos da cobrança pelo uso das águas. O CBH Mogi/Pardo (e demais comitês do Rio Grande) necessita estar seguro que o cadastro é abrangente.

Os usuários (e não somente os membros participantes dos comitês) devem ser informados e sensibilizados sobre os procedimentos em curso, para se evitar, no futuro, dificuldades e contestações judiciais à cobrança. A experiência mostra que não basta a força da legislação, os usuários precisam estar convencidos a aderir e a participar da gestão.

A outorga e o cadastro, que contém as informações necessárias ao estabelecimento do valor da cobrança a cada usuário, têm sido responsabilidades dos órgãos gestores, principalmente nesta etapa inicial de implantação da cobrança e da entidade executiva.

O arranjo institucional para a Bacia do Rio Mogi/Pardo necessita de aprovação não só do CBH Mogi/Pardo, como dos demais CBHs da Bacia do Rio Grande. Ao aprovar o Plano Diretor da Bacia do rio Mogi/Pardo, contendo a Proposta de Arranjo Institucional, a linha de conduta geral já estará assegurada, mas haverá necessidade do comprometimento dos demais CBHs e de se consensar as responsabilidades das partes. O IGAM, como gestor estadual, tem papel importante nesta questão, agendando oficinas de capacitação e divulgando informações.

Os procedimentos de integração dos comitês para a gestão das águas de domínialidade do Estado de Minas Gerais, ou a gestão compartilhada entre União e Estados de MG e SP, visando toda a Bacia do Rio Grande, devem estar aceitos e regulamentados pelos comitês, bem como o reconhecimento da Ag. Grande/MG como agência única da porção mineira, ou a Ag Grande, para toda a Bacia do Rio Grande. As minutas de resolução, a serem submetidas aos respectivos comitês, devem estar consensadas, como é o caso da composição do Comitê de Integração, cujos membros passariam a ser indicados por membros dos CBHs.

Os Conselhos Estaduais e CNRH devem ser informados sobre a evolução dos trabalhos e de todo o processo em andamento na Bacia do Rio Mogi/Pardo e demais bacias afluentes ao Rio Grande, para que se possam compatibilizar os trabalhos na Bacia, com as agendas das plenárias deliberativas dos Conselhos.

No momento de instalação da agência da bacia (Alternativa I ou II) todo o processo de negociação e as minutas de acordos a serem celebrados com os órgãos gestores devem estar praticamente prontos, restando apenas o ato solene de coleta das assinaturas. Os acordos da agência de bacia com os órgãos gestores serão feitos em conformidade às legislações dos Estados e União, conforme seja feita a escolha pela Alternativa I ou II, levando em consideração a personalidade jurídica que a agência vier a receber.

A competência de efetuar a cobrança em águas de domínio da União e dos Estados de MG e SP poderá ser delegada a um Consórcio Público Agência de Bacia, mas não a outras personalidades jurídicas, que necessariamente dependeriam de lei que as autorizassem.

25 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'Saber, A.N. 1970. Províncias geológicas e domínios morfo-climáticos no Brasil. São Paulo: IGEOG/USP. 26p. (Geomorfologia, 20).

ALCOA. Parque Ambiental Alcoa. Disponível em: <http://www.alcoa.com/brazil/pt/custom_page/p_arquesambientais_pocos.asp>. Acessado em: agosto de 2009.

Ambiente Brasil. Reserva Particular do Patrimônio Natural Ly e Cléo. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=../snuc/index.html&conteudo=../snuc/sud_este/rppn/lyecleo.html>. Acessado em: agosto de 2009.

ANA (Agência Nacional de Águas). HidroWeb. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acessado em: julho de 2009.

ANA (Agência Nacional de Águas). HidroWeb. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acessado em: julho de 2009.

ANDEF. Associação Nacional de Defesa Vegetal. Disponível em <<http://www.undef.com.br/2008/index.asp>> Acessado em setembro de 2009.

APG II. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of

flowering plants: APG II. Botanical Journal of Linnean Society 141(4): 399-436, 2003.

Bagolini, B. Osservazioni geologiche e geomorfologiche sugli espandimenti basaltici Del Bacino dell'Alto Paraná nel Brasile Meridionale. Museo Tridentino de Science Naturali. Trento, Itália, 1971. p. 69-119.

BIODIVERSITAS. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. PDF. Disponível em: <www.biodiversitas.org.br/>. Belo Horizonte, 2007.

Bomfim, L. F. C. Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil - Mapa Geodiversidade do Brasil - 1:2.500.000. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Rio de Janeiro: CPRM, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Código Florestal. Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965. Dispõe sobre as áreas de preservação permanente e reserva legal. Disponível em <<http://www.ecologia.dbi.ufla.br/site%20ecoaplicada/legisla%C3%A7%C3%A3o/LEI%20N%C2%BA%204771-1965.htm>> Acesso em mai. 2010.

Campos Neto, M. C.; Basei, M. A. S.; Vlach, S. R. F.; Caby, R. Szabó, G. A. J.; Vasconcelos, P.

Migração de Orógenos e Superposição de Orogêneses: Um Esboço da Colagem Brasileira no Sul do Cráton do São Francisco, SE – Brasil. Revista do Instituto de Geociências – USP. v. 4, n. 1, 2004. p. 13-40.

Carvalho, L.M.T & Scolforo, J.R.S. Inventário Florestal de Minas Gerais.: Monitoramento da Flora Nativa 2005-2007. Lavras: Editora UFLA, 357p:il., 2008.

Catálogo de Imagens LANDSAT – INPE. Disponível em: <www.inpe.br>. Acessado em: julho de 2009.

CEPEL/ANEEL. Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas. Enfoque nas questões ambientais e de usos múltiplos da água, 2007.

Ciminelli, R.R. 1997. Minerais industriais – a geologia com o foco no mercado. In: Schobbenhaus, C., Queiroz, E.T., Coelho, C.E.S. (coords.), Principais depósitos minerais do Brasil. Brasília, DNPM/ CPRM IV(B):1-5.

CNARH (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos). Disponível em: <<http://cnarh.ana.gov.br/>>. Acessado em: junho de 2009.

Coleção de Anfíbios in DZSJRP-Amphibia-adults, Departamento de Zoologia e Botânica, São José do Rio Preto – SP, 2009. Disponível em: <<http://smlink.cria.org.br/manager/detail?resource=DZSJRP-Amphibia-adults&setlang=pt>>. Acessado em: maio de 2009.

Coleção de Peixes do Museu de Zoologia da USP (MZUSP), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 2009. Disponível em: <<http://smlink.cria.org.br/manager/detail?resource=MZUSP&setlang=pt>>. Acessado em: maio de 2009.

COMIG (Companhia Mineradora de Minas Gerais). Projeto Hidrogeoambiental das Estâncias Hidrominerais da Companhia Mineradora de Minas Gerais. Poços de Caldas, MG. 2006.

Disponível em: <http://www.cmbhpc.com.br/projeto_hidrogeoambiental/projeto.pdf>. Acessado em: março de 2009.

Conservação e reuso da água, volume 1, FIESO/CIESP, 69p.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 302 de 20 de março de 2002 – Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>> Acesso em mai. 2010.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 303 de 20 de março de 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>> Acesso em mai. 2010.

COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>>. Acessado em: julho de 2009.

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acessado em julho de 2009.

DATASUL (Departamento de Informática do SUS). Disponível em: <<http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php>>. Acessado em: maio de 2009.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). Disponível em: <www.dnit.gov.br/>. Acessado em: janeiro de 2009.

DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). SIGMINE - Informações Geográficas da Mineração. Disponível em:

<<http://sigmine.dnpm.gov.br/>>. Acessado em: março de 2009.

EMATER/MG (Empresa de Assistência Técnica Instituto e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais). Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais. In: AMARAL, F. C - Escala 1:1. 000.000. EMBRAPA/CNPMS. Minas Gerais, 1993.

EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa de Solos). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa de Solos). Disponível em: <<http://www.embrapa.br/>>. Acessado em: junho de 2009.

EMBRAPA – SISTEMAS DE PRODUÇÃO. CEVADA. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cevada/CultivodeCevada_3ed/index.htm> Acesso em mai. 2010.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente). Disponível em: <<http://www.feam.br/>>. Acessado em: agosto 2009.

FEITOSA, F. A. C., MANOEL FILHO, J., 1997, Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações, CPRM.

FOSTER, S.; GARDUÑO, H.; KEMPER, K; TUINHOF. A; NANNI, M.; DUNCAN, C. 2003b. Groundwater Quality Protection: defining strategy and setting priorities GW-MATE Briefing Note n.8.

FOSTER, S.; TUINHOF. A; KEMPER, K; GARDUÑO, H.; NANNI, M. 2003a. Groundwater Management Strategies: facets of the integrated approach. GW-MATE Briefing Note n.3.

FUNAI (Fundação Nacional do Índio). Terras indígenas. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/>>. Acessado em: maio de 2009.

Fundação João Pinheiro. Disponível em: <<http://www.fjp.gov.br/>>. Acessado em: maio de 2009.

Fundação SOS Mata Atlântica /INPE/ Instituto Socioambiental. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período de 2000-2005. São Paulo, 2008.

Fundação SOS Mata Atlântica /INPE/ Instituto Socioambiental. Mapa dos Remanescentes de Floresta. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br/>>. São Paulo. Acessado em: abril de 2009.

GeoCover circa 2000 Product. Disponível em: <<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>>. Acessado em: julho de 2009.

Gonçalves, E. G. & Lorenzi, H. Morfologia vegetal. Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007

Gonçalves, J. H. et al. (coord.) GEOBANK. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br/>>. Acessado em: março de 2009.

Governo do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.mg.gov.br/portalmg/do/home?op=insertForm>>. Acessado em: maio de 2009.

Gumbel, E.J. (1953) Statistical Theory of Extreme Values and some Practical Applications, N.B.S. Appl. Maths. Series 33.

Hackpacher, P.C. et al., Consolidation and Break-up of the South American Platform in Southeastern Brazil: Tectonothermal and Denudation Histories. Gondwana Research, V. 7, No. 1, 2004. pp. 91-101.

HIDROSSISTEMAS. Deflúvios superficiais no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. 1993. 264p.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008.

Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/vol_ii_peixes.pdf>. Acesso em 27/ abr/ 09>.

Acessado em: maio de 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em:

junho de 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Mapa de vegetação e de biomas do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro, 2004.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Formações Florestais no DMA no Estado de Minas Gerais. Base de informações municipais – malha digital. IBGE, Rio de Janeiro. (1997). DMA – SOS Mata Atlântica/INPE/IGA, 2000. Disponível em: <<http://www.rbma.org.br>>. Acesso em 09 de abril de 2009.

IBGE 1 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Perfil dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/default.shtm>>. Acesso em: junho de 2009.

IBGE 2 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censos Demográficos, 1991, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm>. Acesso em: junho de 2009.

IBGE 3 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades-atividade econômica. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: junho de 2009.

IEF. Disponível em:

<<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/120?task=view>>. Acesso em: agosto de 2009.

IGAM. Banco de dados de Outorga. Disponível em: <www.igam.mg.gov.br>. Acesso em: julho de 2009.

IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). IQA e Conflitos de uso da água. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em: maio de 2009.

IGAM (Instituto Mineiro de Gestão de Águas). Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em julho de 2009.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Disponível em <<http://www.ima.mg.gov.br/>> Acesso em setembro de 2009.

INMET (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA). Disponível em: <www.inmet.gov.br>. Acesso em: junho de 2009.

INPEV Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Disponível em <<http://www.inpev.org.br/>> Acesso em setembro de 2009.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/default.jsp>>. Acesso em: maio de 2009.

IPH (1984). Regionalização do Alto Paraguai. Eletrobrás. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, volume 2.

IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) Mapa Geológico do Estado de São Paulo, 1:500.000. Nota explicativa. São Paulo, IPT. v.1. (IPT, Monografia 6, Publicação 1184), 1981.

JUNHO, R.A.C. Migrações ascendentes de peixes neotropicais e hidrelétricas: proteção a jusante de turbinas e vertedouros e sistemas de transposição. Tese (Doutorado), Escola Politécnica, USP, 2008.

Lacerda Filho, J. V. de Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso do Sul. Esc. 1:1.000.000. Org: LACERDA FILHO, J. V.; BRITO, R. S. C.; SILVA, M. G.; OLIVEIRA, C. C.; MORETON, L. C.; MATINS, E. G.; LOPES, R. C.; LIMA, T. M.; LARIZZATTI, J. H.; VALENTE, C. R. Goiânia: CPRM, 2004.(Convênio CPRM/SICME): 121p.

Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acessado em: agosto de 2009.

Leite, C.A.S. et al. Folha SF. 23 – Rio de Janeiro, In: SCHOBENHAUS, C. et al. (eds.) . Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília, 2004.

Lima-e-Silva, P.P, Guerra, A.J.T, Mousinho, P., Bueno, C., Almeida, F.G., Malheiros, T. & Souza Jr., A.B. Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais. Editora Thex, RJ, 2002.

LYRA-JORGE, M.C. Avaliação de qualidade de fragmentos de cerrado e floresta semidecídua na região da bacia do rio Mogi-Guaçu com base na ocorrência de carnívoros. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade Estadual de São Paulo, 125p., 2008.

LOMBARDI NETO, F.; BELLINAZZI Jr., R.; GALETI, P. A.; LEPSCH, I. F.; OLIVEIRA, J. B. de. *Nova abordagem para cálculo de espaçamento entre terraços.* In: SIMPÓSIO SOBRE TERRACEAMENTO AGRÍCOLA, Campinas, 1988. **Anais...** Campinas, SP: Fundação Cargill, 1989. p. 99-124.

Manual de conservação e reuso da água na indústria. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN, 2007, 29p.

MINAS GERAIS. Lei nº 18.023 de 09 de janeiro de 2009. Dá nova redação ao artigo 2º da Lei 7.302 de 21 de julho de 1978, que altera o Art. 10 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à

biodiversidade no Estado. *Diário do Executivo – Minas Gerais*, Belo Horizonte, 2 p., 2009.

Ministério da Saúde. Caderno de Informação da Saúde. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/>>. Acessado em: maio de 2009.

Moreira, M. A. A.; Lorandi, R.; Moraes, M. E. B. Caracterização de áreas preferenciais para a instalação de aterros sanitários no Município de Descalvado (SP), na escala 1:50.000. *Revista Brasileira de Cartografia* nº 60, v. 02, 2008. p. 177-194.

NIMER, E., 1989: Climatologia do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ; 421 p.

Oliveira, J. B. *Pedologia Aplicada.* Editora FEALQ, ed. 3ª, 2008. 574 p.

Oliveira-Filho, A. T. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora Lavras, UFLA, 2006.

OMS (Organização Mundial de Saúde). Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acessado em: julho de 2009.

ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico). *Evaporações Líquidas nas Usinas Hidrelétricas.* Disponível em: <http://www.ons.org.br/operacao/rel_evaporacao.aspx>. Acessado em: maio de 2009.

Pacheco, C. & Nishiyama, L. Análise da altimetria dos topos de basaltos da formação Serra Geral na região do Triângulo Mineiro utilizando técnicas de geoprocessamento como subsídio para caracterização de atividades tectônicas recentes. *Revista Horizonte Científico, Revista da PROPP*, ed. 1, v1, 2002.

PENMAN, H. L. *Evaporation : an Introductory Survey.* Neth. J. Agric. Sci, n. 4, p.9 – 29. 1956.

Peternel, R.; Trouw, R. A. J.; Schmitt, R. S.

Interferência entre duas faixas móveis Neoproterozóicas: O caso das Faixas Brasília e Ribeira no Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Geociências. n°.35, Vol. 3, 2005. p. 297-310.

PINTO, C.P.; MARTINS-NETO, M.A. 2001. Geologia e Recursos Naturais. SBG. Núcleo MG. Belo Horizonte, 349p.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/oque/index.php>>. Acessado em: junho 2009.

PORTAL GOVERNO DE MINAS GERAIS. HOME. Disponível em <<http://www.mg.gov.br/governomg/comunidade/governomg/pagina-inicial/5145/>> Acesso em mai. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSOS. HOME. Disponível em <<http://www.passos.mg.gov.br/>> Acesso em mai. 2010.

Prefeitura Municipal de Poços de Caldas. Área de Zoneamento do Parque Municipal da Serra de São Domingos. Disponível em: <<http://www.pocosdecaldas.mg.gov.br/portal/>>. Acessado em: setembro de 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA. HOME. Disponível em <<http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/principal>> Acesso em mai. 2010.

P-532.01E-05. Investigação Ambiental Exploratória Aterro Sanitário de Inconfidentes, Inconfidentes MG - BTX, Serviços Geológicos S/C Ltda, Butantã, e-mail btx@btx.com.br, São Paulo, 2005.

Rebouças, A. C.; Braga, B.; Tundisi, J. G. (Org.). Águas doces no Brasil. 1ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 1999. p. 338.

Roig, H. L. Caracterização da “Zona de Sutura” Jucuí-Conceição da Aparecida, MG- Limite Norte do Cinturão Alto Rio Grande: Implicações geotectônicas e metalogenéticas. Dissertação de

Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. 1993. p. 161.

Royal Botanic Gardens, KEW (2002). Electronic Plant Information Centre. Disponível em: <<http://epic.kew.org/epic>>. Acessado em abril de 2009.

SARZEDAS, G.L.; RAMOS, A.N; MATSUGUMA, S. “Pesquisa de Vazamentos ou Redução de Pressão. Como investir na redução de perdas físicas.” In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, Rio de Janeiro, 1999. Anais. p.1451-1461.

Scolforo, J. R. & Carvalho, L. M. T. Mapeamento e Inventário da Flora nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: Editora UFLA. 288 p.il., 2006.

SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas). CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <<http://siagas.cprm.gov.br/wellshow>>. Acessado em: março de 2009.

Silva, C. R., Folha SF.23 Rio de Janeiro. Mapa Geodiversidade do Brasil – 1:2.500.000. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). Série Histórica 5. 2008. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acessado em: julho de 2009.

SpeciesLink. Disponível em: <<http://splink.cria.org.br>>. Acessado em: maio de 2009.

Studies Eng. Series. XXII(4), 138-154.

TUCCI, C., E., M. - Regionalização de Vazões - Editora Universidade/UFRGS, 2002.

TUCCI, C., E., M. - Hidrologia: Ciência e Aplicação - Editora Universidade/UFRGS, 2004.

Veiz, C. J. & Gannon, J. J. (1953) Low flow characteristics of streams. Ohio State Univ.

Vianello, R. L.; Alves, A. R. Meteorologia básica e aplicações. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 448p. 1991.

ZUEC-AMP. Coleção de Anfíbios do Museu de Zoologia da UNICAMP, Museu de Zoologia, Instituto de Biologia, Campinas/ SP, 2009. Disponível em: <http://smlink.cria.org.br/manager/detail?resource=ZUEC-AMP&setlang=pt>. Acessado em: maio de 2009.

ZUEC-AVE. Coleção de Aves do Museu de Zoologia da UNICAMP, Museu de Zoologia, Instituto de Biologia, Campinas/ SP, 2009. Disponível em: <http://smlink.cria.org.br/manager/detail?resource=ZUEC-AVE&setlang=pt>. Acessado em: maio de 2009.

ZUEC-REP. Coleção de Répteis do Museu de Zoologia da UNICAMP Museu de Zoologia, Instituto de Biologia, Campinas/ SP, 2009. Disponível em <http://smlink.cria.org.br/manager/detail?resource=ZUEC-REP&setlang=pt>. Acesso em: maio de 2009. Disponível em: <http://names.cria.org.br>. Acessado em: maio de 2009.