

Água

Sabendo usar não vai faltar.



PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ

**ALTO RIO SÃO FRANCISCO
Minas Gerais**

ETAPA 6 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA



Programa de Revitalização do Rio São Francisco



CBH-Pará

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará



DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ

PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO PARÁ

COORDENAÇÃO

ASSOCIAÇÃO DE USUÁRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ

Coordenadora Geral

Regina Greco – Presidente da Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

EMPRESA CONSULTORA – TESE TECNOLOGIA EM SISTEMAS ESPACIAIS LTDA.

Coordenadora Geral

Mirna Cortopassi Lobo – Arquiteta Urbanista

Coordenadora Técnica

Cecile Miers – Arquiteta Urbanista

REFERÊNCIA

Prestação de Serviços Tomada de Preço nº 01/2006
Processo Licitatório nº 02/2006
Contrato nº 04/2006
Convênio nº 1 93 05 0038-00 CODEFASF
1ª Superintendência Regional – Sede Montes Claros

EQUIPE TÉCNICA

TESE TECNOLOGIA EM SISTEMAS ESPACIAIS LTDA.

Geoprocessamento

Maria Lúcia Lopes – Arquiteta e Urbanista

Robinson Brandão Vieira – Técnico em Geoprocessamento

Informação

Alessandra Chollet Moreira – Arquiteta Urbanista

Andrezza Pimentel – Arquiteta Urbanista

Eneida Kuchpil – Arquiteta Urbanista

Recursos Hídricos

Luiz Vasconcelos da Silva Filho – Mestrando em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental

Cartografia

Rodrigo Rocha Capel – Engenheiro Cartográfico

Processamento de Dados

Jonatas Gabriel Arndt – Analista de Sistemas

Programação Visual

Maria Lúcia Lopes – Arquiteta Urbanista

Levantamento de Campo

Marcello Cardoso de Moraes – Mobilizador Comunitário

Administrativo

Denison Barcik Alves – Administrador

Turismo

Ana Carolina Rehme Siqueira – Turismóloga

Apoio

Lincoln José Pereira – Logística

Consultores

Consultoria Sênior em Hidrologia

Prof. Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes – Engenheiro Civil – Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental – Doutor em Engenharia Civil e Ambiental.

Consultores Associados em Hidrologia

Fernando Weigert Machado – Engenheiro Civil – Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental

Nicolás Lopardo – Engenheiro Civil – Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

Consultoria em Hidrogeologia e Águas Subterrâneas:

Prof. Sandro Jose Briski – Geógrafo – Mestre em Geologia Ambiental e Doutorando em Geomorfologia-Geoquímica.

Consultor Sênior em Solos

Prof. Gláucio Roloff – Engenheiro Agrônomo – Mestre em Agronomia – Doutor em Ciência dos Solos – Pós-Doutor em Modelagem Ambiental

Consultor em Geologia

Prof. Helder de Godoy – Geólogo – Doutor em Geotecnia e Solos – Pós-Doutor em Geologia.

Consultores em Turismo

Ronaldo Ferreira Maganhotto – Turismólogo – Especialista em Análise Ambiental – Mestre em Geografia.

Marcos Antonio Miara – Turismólogo – Especialista em Geoprocessamento – Mestre em Geografia.

Diogo Lourdes Fernandes – Turismólogo – Mestre em Turismo.

ASSOCIAÇÃO DE USUÁRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ

Presidente

Regina Greco

Apoio Administrativo

Patrícia Rattton – Mestre em Química

Apoio em Geoprocessamento

Moisés Júnio da Silveira – Graduando em Química

Parceiro Executivo – IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Coordenação

Luiza de Marillac Moreira Camargos – Diretora de Gestão de Recursos Hídricos

Célia Maria Brandão Fróes – Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos

Equipe Técnica

Célia Maria Brandão Fróes – Engenheira Química e mestranda em Administração Pública

Cristiane Fernanda da Silva – Engenheira Civil e mestranda em Engenharia Sanitária

Janaína de Andrade Evangelista – Engenheira Civil e especialista em Engenharia Sanitária

Lílian Márcia Domingues – Geógrafa

Robson Rodrigues dos Santos – Geógrafo e especialista em Educação Ambiental

Rodrigo Antonio Di Lorenzo Mundim – Geógrafo e especialista em Geoprocessamento
Rodolfo Carvalho Salgado Penido – Engenheiro Civil e mestrando em Engenharia Sanitária

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ

Presidente

Flávio Lucas Greco Santos

Câmara Técnica de Acompanhamento de Projetos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Membros – Representantes dos Órgãos:

1. IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
2. IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária
3. CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais
4. COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
5. Corpo de Bombeiros – Polícia Militar de Minas Gerais
6. IEF – Instituto Estadual de Florestas
7. SESAM – Serviço de Saneamento Ambiental Municipal de Carmópolis de Minas
8. Cooperativa dos Suinocultores Paraminenses Ltda – COSUIPAM
9. ASCINDI – Associação Comercial, Industrial, Agropecuária e de Serviços de Itaúna
10. CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
11. Cooperativas Agrícolas
12. FADOM – Faculdades Integradas do Oeste de Minas

ETAPA 6 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA

SUMÁRIO

ETAPA 6 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA	IV
SUMÁRIO	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABELAS	VIII
I INTRODUÇÃO	X
II OBJETIVOS DO PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ.....	XII
III ESTRATÉGIA OPERACIONAL – ASPECTOS METODOLÓGICOS	XII
6 DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....	1
6.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS	1
6.1.1 Disponibilidade Hídrica das Águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.....	1
6.1.1.1 Sub-bacia Alto Rio Pará.....	5
6.1.1.2 Sub-bacia Ribeirão Boa Vista.....	6
6.1.1.3 Sub-bacia Rio Itapecerica.....	7
6.1.1.4 Sub-bacia Médio Rio Pará.....	8
6.1.1.5 Sub-bacia Ribeirão da Paciência	9
6.1.1.6 Sub-bacia Rio São João	10
6.1.1.7 Sub-bacia Rio Lambari.....	12
6.1.1.8 Sub-bacia Rio do Peixe	13
6.1.1.9 Sub-bacia Rio Picão	14
6.1.1.10 Sub-bacia Baixo Rio Pará.....	16
6.1.1.11 Bacia Hidrográfica do Rio Pará.....	17
6.1.2 Demanda Hídrica das Águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.....	18
6.1.2.1 Sub-bacia Alto Rio Pará	22
6.1.2.2 Sub-bacia Ribeirão Boa Vista.....	24
6.1.2.3 Sub-bacia Rio Itapecerica.....	26
6.1.2.4 Sub-bacia Médio Rio Pará.....	28
6.1.2.5 Sub-bacia Ribeirão da Paciência	31
6.1.2.6 Sub-bacia Rio São João	32
6.1.2.7 Sub-bacia Rio Lambari.....	35
6.1.2.8 Sub-bacia Rio do Peixe	38
6.1.2.9 Sub-bacia Rio Picão	40
6.1.2.10 Sub-bacia Baixo Rio Pará.....	42
6.1.2.11 Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Cenário Atual (2006).....	44
6.1.2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Cenário Tendencial (2016)	47
6.1.2.13 Balanço Quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006 e 2016)	49
6.1.3 Conclusões Sobre a Disponibilidade Hídrica Superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará	62
6.2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	64
6.2.1 Capacidade de Armazenamento dos Sistemas Aquíferos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará	64
6.2.2 Potencial Hídrico Disponibilizável.....	67
6.2.3 Produtividade dos Aquíferos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará	68
6.2.4 Demanda Hídrica Subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.....	69
6.2.5 Demanda Hídrica Sub-superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.....	70
6.2.6 Demanda Hídrica Subterrânea e Sub-superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará	73
6.2.6.1 Demanda Hídrica Subterrânea por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará	73
6.2.6.2 Demanda Hídrica Sub-superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará	75
6.2.6.3 Conclusão Sobre as Demandas Hídricas Sub-superficial e Subterrânea por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará	77
6.2.6.3.1 Sub-bacia Alto Rio Pará	78
6.2.6.3.2 Sub-bacia Ribeirão Boa Vista.....	80
6.2.6.3.3 Sub-bacia Rio Itapecerica	82
6.2.6.3.4 Sub-bacia Médio Rio Pará.....	84
6.2.6.3.5 Sub-bacia Ribeirão da Paciência.....	86
6.2.6.3.6 Sub-bacia Rio São João	88
6.2.6.3.7 Sub-bacia Rio Lambari	90
6.2.6.3.8 Sub-bacia Rio do Peixe.....	92
6.2.6.3.9 Sub-bacia Rio Picão.....	94
6.2.6.3.10 Sub-bacia Baixo Rio Pará	96

6.2.7 <i>Recomendações de Uso Considerando a Disponibilidade Hidrogeológica da Bacia Hidrográfica do Rio Pará</i>	98
ANEXO 1 – FIGURAS	99
ANEXO 2 – TABELAS	99
ANEXO 3 – SHAPEFILES	99
ANEXO 4 – TAXAS DE CRESCIMENTO	99
ANEXO 5 – CADASTRO DOS SIGNIFICANTES	108
ANEXO 6 – CADASTRO DOS INSIGNIFICANTES	108
ANEXO 25 – REGIONALIZAÇÃO HIDROLÓGICA, VAZÕES MÍNIMAS E VAZÕES DE PERMANÊNCIA DAS MICRO-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ	109
ANEXO 26 – MICRO-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ E REGIÕES HOMOGÊNEAS PARA VAZÕES MÍNIMAS	118
ANEXO 27 – MICRO-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ E REGIÕES HOMOGÊNEAS PARA CURVAS DE PERMANÊNCIA	119
ANEXO 28 – EXPLICAÇÃO DA EXECUÇÃO DO RELACIONAMENTO DOS DADOS DAS ESTAÇÕES DA CEMIG, COPASA, INMET E IGAM COM OS RESPECTIVOS SHAPEFILES	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – PARCELAS DE CONTRIBUIÇÃO DAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ EM RELAÇÃO À DISPONIBILIDADE HÍDRICA	17
FIGURA 2 – PARCELAS DE PARTICIPAÇÃO DAS SUB-BACIAS NA DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL POR NÚMERO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ.....	19
FIGURA 3 – PARCELAS DE PARTICIPAÇÃO DAS SUB-BACIAS NA DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL POR VOLUME CAPTADO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ EM 2006.	20
FIGURA 4 – PARCELAS DE PARTICIPAÇÃO DAS SUB-BACIAS NA DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL POR PROJEÇÃO DE VOLUME CAPTADO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ PARA 2016.	21
FIGURA 5 – MICRO-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ COM DÉFICIT HÍDRICO PARA A VAZÃO DE 30% DA $Q_{7,10}$ – 2006.....	53
FIGURA 6 – SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ COM DÉFICIT HÍDRICO PARA A VAZÃO DE 30% DA $Q_{7,10}$ – 2006	54
FIGURA 7 – MICRO-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ COM DÉFICIT HÍDRICO PARA A VAZÃO DE 30% DA $Q_{7,10}$ – 2016.....	55
FIGURA 8 – SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ COM DÉFICIT HÍDRICO PARA A VAZÃO DE 30% DA $Q_{7,10}$ – 2016	56
FIGURA 9 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA ALTO RIO PARÁ	78
FIGURA 10 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA ALTO RIO PARÁ	79
FIGURA 11 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIBEIRÃO BOA VISTA	80
FIGURA 12 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIBEIRÃO BOA VISTA.....	81
FIGURA 13 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO ITAPECERICA.....	82
FIGURA 14 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO ITAPECERICA	83
FIGURA 15 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA MÉDIO RIO PARÁ	84
FIGURA 16 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA MÉDIO RIO PARÁ	85
FIGURA 17 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIBEIRÃO DA PACIÊNCIA.....	86
FIGURA 18 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIBEIRÃO DA PACIÊNCIA	87
FIGURA 19 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO SÃO JOÃO.....	88
FIGURA 20 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO SÃO JOÃO	89
FIGURA 21 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO LAMBARI.....	90
FIGURA 22 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO LAMBARI.....	91
FIGURA 23 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO DO PEIXE.....	92
FIGURA 24 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO DO PEIXE	93
FIGURA 25 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO PICÃO.....	94
FIGURA 26 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA RIO PICÃO	95
FIGURA 27 – POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NA SUB-BACIA BAIXO RIO PARÁ.....	96
FIGURA 28 – POÇOS RASOS CADASTRADOS NA SUB-BACIA BAIXO RIO PARÁ.....	97
FIGURA 29 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DOS PASSOS 1 E 2 PARA CRIAÇÃO DO RELACIONAMENTO ENTRE OS DADOS DAS ESTAÇÕES E SEUS RESPECTIVOS SHAPEFILES	120
FIGURA 30 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DO PASSO 3 PARA CRIAÇÃO DO RELACIONAMENTO ENTRE OS DADOS DAS ESTAÇÕES E SEUS RESPECTIVOS SHAPEFILES	121
FIGURA 31 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DA ESTAÇÃO, EVENTOS REGISTRADOS E DADOS RELACIONADOS	122
FIGURA 32 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DO PASSO 1 PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ESPECÍFICA NOS DADOS DAS ESTAÇÕES.....	123
FIGURA 33 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DO PASSO 2 PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ESPECÍFICA NOS DADOS DAS ESTAÇÕES.....	123
FIGURA 34 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DO PASSO 3 PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ESPECÍFICA NOS DADOS DAS ESTAÇÕES.....	124
FIGURA 35 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DO PASSO 4 PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ESPECÍFICA NOS DADOS DAS ESTAÇÕES.....	124
FIGURA 36 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DO PASSO 5 PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ESPECÍFICA NOS DADOS DAS ESTAÇÕES.....	125
FIGURA 37 – TELA DO ARCVIEW COM A VISUALIZAÇÃO DO RESULTADO DA PESQUISA	125

INDICE DE TABELAS

TABELA 1 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA ALTO RIO PARÁ – 2006	5
TABELA 2 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIBEIRÃO BOA VISTA – 2006.....	6
TABELA 3 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO ITAPECERICA – 2006.....	7
TABELA 4 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA MÉDIO RIO PARÁ – 2006.....	8
TABELA 5 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIBEIRÃO DA PACIÊNCIA – 2006.....	9
TABELA 6 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO SÃO JOÃO – 200610	
TABELA 7 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO LAMBARI – 2006	12
TABELA 8 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO DO PEIXE – 2006	13
TABELA 9 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO PICÃO – 2006.....	14
TABELA 10 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA AS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA BAIXO RIO PARÁ – 2006.....	16
TABELA 11 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ (M ³ /DIA)	17
TABELA 12 – NÚMERO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL CADASTRADOS POR SUB-BACIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ – 2006.....	18
TABELA 13 – DEMANDA HÍDRICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS POR SUB-BACIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ – 2006 E 2016	20
TABELA 14 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA ALTO RIO PARÁ – 2006	22
TABELA 15 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA ALTO RIO PARÁ – 2016	23
TABELA 16 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIBEIRÃO BOA VISTA – 2006....	24
TABELA 17 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIBEIRÃO BOA VISTA – 2016....	25
TABELA 18 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO ITAPECERICA – 2006.....	26
TABELA 19 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO ITAPECERICA – 2016	27
TABELA 20 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA MÉDIO RIO PARÁ – 2006	28
TABELA 21 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA MÉDIO RIO PARÁ – 2016.....	29
TABELA 22 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIBEIRÃO DA PACIÊNCIA – 200631	
TABELA 23 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIBEIRÃO DA PACIÊNCIA – 2016	31
TABELA 24 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO SÃO JOÃO – 2006	32
TABELA 25 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO SÃO JOÃO – 2016.....	34
TABELA 26 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO LAMBARI – 2006.....	35
TABELA 27 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO LAMBARI – 2016.....	37
TABELA 28 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO DO PEIXE – 2006	38
TABELA 29 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO DO PEIXE – 2016.....	39
TABELA 30 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO PICÃO – 2006	40
TABELA 31 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA RIO PICÃO – 2016	41
TABELA 32 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA BAIXO RIO PARÁ – 2006.....	42
TABELA 33 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL NAS MICRO-BACIAS DA SUB-BACIA BAIXO RIO PARÁ – 2016	43
TABELA 34 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL POR SUB-BACIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ – 2006.....	44
TABELA 35 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL POR SUB-BACIA EM TERMOS PERCENTUAIS EM RELAÇÃO AO USO (%)	46
TABELA 36 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL POR SUB-BACIA EM TERMOS PERCENTUAIS EM RELAÇÃO À SUB-BACIA (%).....	46
TABELA 37 – DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL POR SUB-BACIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ (M ³ /DIA) (2016)	48
TABELA 38 – BALANÇO QUANTITATIVO NAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ PARA AS VAZÕES DE 50% DA Q ₉₅ E DE 30 % DA Q _{7,10} – 2006	49
TABELA 39 – BALANÇO QUANTITATIVO NAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ PARA AS VAZÕES DE 50% DA Q ₉₅ E DE 30 % DA Q _{7,10} – 2016	50
TABELA 40 – RELAÇÃO DAS MICRO-BACIAS COM PROBLEMAS DE DÉFICIT HÍDRICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ -2006.....	57
TABELA 41 – RELAÇÃO DAS MICRO-BACIAS COM PROBLEMAS DE DÉFICIT HÍDRICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ – 2016	59

TABELA 42 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA, MÁXIMA, MÍNIMA E DESVIO PADRÃO ANUAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ.....	65
TABELA 43 – CARACTERÍSTICAS DE POTENCIALIDADE DE POÇOS TUBULARES CADASTRADOS NAS SUB-BACIAS INTEIRA OU PARCIALMENTE INSERIDAS NO SISTEMA GNÁISSICO-GRANÍTICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ.....	66
TABELA 44 – CARACTERÍSTICAS DE POTENCIALIDADE DE POÇOS TUBULARES POR SUB-BACIA NOS SISTEMAS QUARTZÍTICO, PELÍTICO-CARBONÁTICO E PELÍTICO.....	66
TABELA 45 – POTENCIAL HÍDRICO DISPONIBILIZÁVEL.....	67
TABELA 46 – PRODUTIVIDADE DE AQUÍFEROS.....	68
TABELA 47 – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ.....	68
TABELA 48 – DEMANDA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA POR ATIVIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ EM 2006 – TODOS OS USUÁRIOS CADASTRADOS.....	69
TABELA 49 – DEMANDA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA POR ATIVIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ EM 2006 – CADASTRO DOS SIGNIFICANTES.....	70
TABELA 50 – ÍNDICES DE VAZÕES NOS POÇOS RASOS POR SUB-BACIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ.....	70
TABELA 51 – DEMANDA DE ÁGUA SUB-SUPERFICIAL POR ATIVIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ EM 2006 – TODOS OS USUÁRIOS CADASTRADOS.....	71
TABELA 52 – DEMANDA DE ÁGUA SUB-SUPERFICIAL POR ATIVIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ EM 2006 – CADASTRO DOS SIGNIFICANTES.....	72
TABELA 53 – POÇOS TUBULARES POR ATIVIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ (NÚMERO DE CAPTAÇÕES).....	73
TABELA 54 – DEMANDA HÍDRICA SUBTERRÂNEA POR ATIVIDADE NAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ (VAZÃO CAPTADA EM M ³ /DIA).....	74
TABELA 55 – POÇOS RASOS POR ATIVIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ (NÚMERO DE CAPTAÇÕES).....	75
TABELA 56 – DEMANDA HÍDRICA SUB-SUPERFICIAL POR ATIVIDADE NAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ (VAZÃO CAPTADA EM M ³ /DIA).....	76
TABELA 57 – TAXAS DE CRESCIMENTO APLICADAS POR ATIVIDADE.....	99
TABELA 58 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA AGRICULTURA (IBGE).....	101
TABELA 59 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA PRODUÇÃO DO EXTRATIVISMO VEGETAL E SILVICULTURA (IBGE).....	102
TABELA 60 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA EUCALIPTO (IEF).....	102
TABELA 61 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA POPULAÇÃO URBANA (IBGE).....	103
TABELA 62 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA POPULAÇÃO RURAL (IBGE).....	103
TABELA 63 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA POPULAÇÃO TOTAL (IBGE).....	103
TABELA 64 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA AVES (IBGE).....	104
TABELA 65 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA BOVINOS (IBGE).....	104
TABELA 66 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA OUTROS REBANHOS (IBGE).....	105
TABELA 67 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA SUÍNOS (IBGE).....	105
TABELA 68 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA COBERTURA VEGETAL – CAMPO (IEF).....	106
TABELA 69 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA COBERTURA VEGETAL – CAMPO CERRADO (IEF).....	106
TABELA 70 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA COBERTURA VEGETAL – CAMPO RUPESTRE (IEF).....	107
TABELA 71 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA COBERTURA VEGETAL – CERRADO (IEF).....	107
TABELA 72 – TAXAS DE CRESCIMENTO E PROJEÇÃO PARA 2016 PARA COBERTURA VEGETAL – FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL (IEF).....	108
TABELA 73 – RELAÇÃO DE CAMPOS DE RELACIONAMENTO ENTRE SHAPES E TABELAS.....	121

I INTRODUÇÃO

O Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará foi contratado pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, com recursos advindos do Convênio Nº. 1.93.05.0038-00 CODEVASF – 1ª Superintendência Regional – Sede – Montes Claros – Minas Gerais através Processo Licitatório Nº 02 / 2006, Tomada de Preços 001/2006 através da qual foi contratada a empresa Tese Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda., vencedora do certame.

A Coordenação Executiva da elaboração do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará é de responsabilidade da Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e do IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, em perfeita sinergia com a empresa Tese Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

O desenvolvimento do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Alto São Francisco, tem como objetivo geral estabelecer metas estratégicas e instrumentos de gestão com vistas ao desenvolvimento sustentado da região. Ali aprimora e detalha o Plano Diretor Rio São Francisco, seu escopo maior de contextualização.

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos são instrumentos estratégicos que se consolidam através dos Sistemas de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Constituem-se em diretrizes que visam fundamentar e orientar a implementação da Política de Recursos Hídricos em bacias hidrográficas.

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos são também referenciais para os instrumentos técnicos de gestão, cuja aprovação se insere no escopo decisório do Comitê da Bacia Hidrográfica, mesclando-se, nesse processo, o fator técnico e o fator político, nos moldes de um gerenciamento participativo e integrado.

O Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará foi elaborado segundo itemização constante no Termo de Referência, parte integrante do Edital de Licitação do Processo Licitatório mencionado.

Todas as propostas do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará serão submetidas à população local via audiências públicas, adotando-se o mesmo procedimento para legitimação final das propostas constantes no documento definitivo.

Ressalte-se o papel do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará como instrumento indutor do processo de desenvolvimento sustentado da região compreendida pela Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Ali são enfatizados, em particular, os aspectos relacionados à gestão dos recursos hídricos, proporcionando ao seu Comitê e à futura Agência de Bacia Hidrográfica do Rio Pará, instrumento normativo e consultivo de suporte ao planejamento e a gestão do desenvolvimento regional, com vistas à correção de desconformidades sócio-ambientais detectadas.

Não obstante a inestimável importância dos Planos Diretores de Recursos Hídricos estruturados para a região, em especial daqueles que tratam dos Afluentes do Alto Rio São Francisco, estes documentos carecem de detalhes e escala adequada ao planejamento de ações e projetos locais ou regionais.

Alguns aspectos críticos quanto ao manejo dos recursos hídricos da região da Bacia Hidrografia do Rio Pará, que requerem soluções urgentes, foram detectados empiricamente, conforme explicitado no Termo de Referência do processo licitatório:

- Redução significativa da disponibilidade hídrica;

- Comprometimento do atendimento à demanda doméstica em alguns municípios;
- Deterioração da qualidade das águas superficiais;
- Implementação de ações ambientais isoladas, pobremente contextualizadas, resultando na diluição de recursos preciosos;
- Não atendimento à demanda das populações locais;
- Dispersão de esforços;
- Insucesso da maioria dos empreendimentos voltados à proteção e conservação dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

É necessária a integração das ações municipais com vistas à revitalização do ecossistema da Bacia Hidrográfica do Rio Pará através de ações emergenciais, corretivas e mitigadoras dos conflitos gerados pelo uso múltiplo da água. É necessária, fundamentalmente, a manutenção dos níveis de disponibilidade hídrica e de qualidade da água, adequados às demandas básicas da população.

Estas ações devem ser articuladas a partir do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, elemento balizador e referencial (conceitual e executivo) para garantir sua coerência e eficácia.

Adicionalmente, observa-se a necessidade premente de mobilização comunitária, promoção da cidadania das águas, criação da figura emblemática do Produtor de Águas, do Conservador das Águas e do Condomínio das Águas, para tornar cada habitante co-responsável pela gestão ambiental. É necessário também, introduzir a consciência de que os recursos naturais guardam interdependência, no contexto da sustentabilidade ambiental e que a conservação dos recursos hídricos, enquanto elemento finito e indispensável ao desenvolvimento econômico e social da região, é crítica para a vida.

Estas questões, somadas às bases conceituais e operacionais existentes consubstanciadas por grandes esforços anteriores, são o substrato que apóia o desenvolvimento do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Enquanto instrumento diretivo, o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, deve também promover o fortalecimento institucional do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, subsidiando de forma concreta e objetiva, os procedimentos para os estudos e projetos voltados à transformação da Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará na Agência de Bacia ou entidade equiparada.

O desenvolvimento do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e a futura institucionalização da Agência de Bacia são ações imperativas, constituindo-se em bases concretas para a plena implementação e operacionalização das diretrizes legalmente estabelecidas nas esferas dos governos Federal e Estadual.

A implantação de um sistema consistente e objetivo de gestão dos recursos hídricos regionais possibilitará a melhoria significativa das condições de vida das populações locais, lançando bases sólidas que fundamentarão o desenvolvimento sustentado da região compreendida pela Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

II OBJETIVOS DO PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ

O Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará tem os seguintes objetivos, conforme especificado no Termo de Referência do processo licitatório:

- Estabelecer bases analítico-operacionais para implantação da gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Pará;
- Fornecer diretrizes e critérios para os instrumentos de gestão, quais sejam: outorga de direito de uso de recursos hídricos, cobrança pelo uso de recursos hídricos, reenquadramento dos corpos de água em classes segundo seus usos preponderantes, fiscalização e monitoramento;
- Prover ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e à futura Agência de Bacia, de instrumentos técnico-conceituais, como suporte à tomada de decisão;
- Estabelecer diretrizes gerais para a implementação de programas, projetos e ações que promovam a revitalização, a recuperação e a conservação hidro-ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Existem dois grandes entraves ao desenvolvimento do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e, conseqüentemente, à implantação de sistema de gestão integrada da região: i – a ausência ou descontinuidade das séries históricas de dados sobre o comportamento das características físicas da região compreendida pela Bacia Hidrográfica do Rio Pará, e ii – a inexistência de conceituação básica, referenciais técnicos consistentes e instrumentação analítica de suporte à tomada de decisões, detalhando ações pontuais que integrem o escopo maior das metas estabelecidas pelo Plano. O segundo entrave deve-se, principalmente, à escala de trabalho factível para o desenvolvimento do Plano Diretor da Bacia do Rio Pará, que é de 1:50.000.

Estes aspectos são passíveis de atendimento a partir da inserção do conhecimento empírico dos técnicos da região, em especial do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, em ambiente de Sistema de Informação Geográfica, ambiente analítico de desenvolvimento do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Desta forma serão atingidos os objetivos supra relacionados, ressaltando-se, neste contexto, a importância do cadastro de Usuários da Água, recentemente executado pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Os dados ali contidos permitem a adoção de escala compatível com as demandas estabelecidas pelo conjunto de ações eminentemente operacionais, que frequentemente possuem foco pontual.

III ESTRATÉGIA OPERACIONAL – ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia de desenvolvimento do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará está baseada em nove etapas de trabalho, a saber:

1. Suporte Institucional
2. Caracterização do Meio Físico
3. Avaliação e Análise Ambiental
4. Caracterização do Sistema Sócio-econômico
5. Caracterização dos Recursos Hídricos

6. Disponibilidade Hídrica
7. Cenários de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos
8. Plano de Monitoramento
9. Modelos de Avaliação e Gestão

A elaboração do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará está baseada nos fundamentos, objetivos e diretrizes gerais de ação previstos na Lei Estadual Nº. 13.199/99, coerentes com disposições correspondentes da Lei Federal Nº. 9.433/ 97 sob a perspectiva da gestão integrada.

Considera os estudos existentes da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e ainda, o Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Concomitante à sua elaboração, está prevista a discussão do Plano Diretor do Rio Pará, com Coordenação Executiva do mesmo composta por membros da Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, em especial com o IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Social e com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, além da sociedade civil e diferentes usuários desta Bacia.

O presente relatório apresenta o conteúdo correspondente à **Etapa 6** do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

6 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Disponibilidade hídrica é a quantidade de água disponível em um trecho de corpo hídrico durante um determinado tempo. A vazão de referência é definida pelo Comitê da Bacia Hidrográfica. Além de critérios especificamente técnicos, como a caracterização da rede de monitoramento e seleção das séries históricas de vazão para o cálculo da vazão de referência, faz parte do processo de definição desta vazão a caracterização da qualidade da água e da disponibilidade hídrica. Este trabalho permite a identificação dos usos preponderantes e adoção de vazões de referência, restritivas de acordo com estes usos.

O cálculo da demanda hídrica foi realizado com base no cadastro de usuários, realizado pela Associação de Usuários da Bacia hidrográfica do Rio Pará (**Anexos 5 e 6**). A avaliação da demanda hídrica superficial foi determinada pelo uso correspondente e por micro-bacia. Foi avaliada a relação entre a disponibilidade e a demanda hídrica e identificadas as sub-bacias e micro-bacias com problemas de déficit hídrico. Este trabalho foi realizado para o cenário atual (2006) e para o cenário futuro (2016) deste Plano Diretor.

6.1 Águas Superficiais

6.1.1 Disponibilidade Hídrica das Águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Pará

A definição de disponibilidade hídrica superficial admite diferentes interpretações: *i* pode ser determinada em termos quantitativos, relacionados à capacidade de produção hídrica da bacia hidrográfica, ou *ii* qualitativos, relacionados à disponibilidade de recursos hídricos em padrões adequados de qualidade e consumo. A primeira abordagem tem como objetivo apenas uma caracterização da produção hídrica das bacias e o balanço com a demanda. A segunda abordagem permite, além de uma caracterização mais pormenorizada, envolvendo a qualidade da água, identificar regiões e trechos com déficit hídrico e suporte para aplicação de instrumentos de gestão, enquadramento e outorga.

Considerando o nível e a qualidade das informações disponíveis, a disponibilidade hídrica superficial na **Etapa 6** é determinada em termos quantitativos, analisando as relações de oferta hídrica e a demanda para diferentes cenários hidrológicos de vazão. O impacto da disponibilidade hídrica em termos de qualidade d'água foi considerado no **Item 5.5.2 da Etapa 5**, na utilização do Modelo Qual2E para a análise do impacto da alteração da qualidade da água para poluente orgânico, para diferentes cenários hidrológicos (período seco e úmido). Na análise realizada com base em simulações do Modelo Qual2E, a relação escassez hídrica e efeito de dispersão de efluentes não é colocada de forma explícita, muito embora se possa avaliar a evolução da qualidade da água em função da disponibilidade hídrica ao longo dos rios em análise.

A disponibilidade hídrica está relacionada à sua probabilidade de ocorrência. Para a Bacia Hidrográfica do Rio Pará foram consideradas disponíveis as vazões de permanência 35%, 90%, 95%, a vazão $Q_{7.10}$, 50% da Q_{95} , e 30 % da $Q_{7.10}$. A determinação de várias vazões tem como objetivo avaliar a relação entre disponibilidade e demanda e fornecer subsídios técnicos para determinação da vazão de referência na Bacia Hidrográfica do Rio Pará. A vazão igual a 30 % da $Q_{7.10}$ é a atual vazão outorgável recomendada pelo IGAM, conforme a Portaria nº10/98. A vazão igual 50% da Q_{95} vem sendo adotada como a vazão outorgável em alguns estados brasileiros como o Estado do Paraná, por exemplo. A vazão de permanência de 35% é representativa da vazão média de longo termo.

As vazões de permanência e a vazão mínima $Q_{7.10}$ foram determinadas a partir das equações de regionalização para vazões mínimas, conforme pode ser analisado na **Etapa 5** deste Plano

Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Todas as vazões de permanência foram determinadas para cada uma das 186 micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. O resultado é apresentado nas **Tabelas 1 a 10**, componentes dos itens a seguir.

As vazões de permanência e a vazão mínima $Q_{7,10}$ foram determinadas a partir das equações de regionalização, sendo que a vazão $Q_{7,10}$ foi calculada com a utilização das equações de regionalização para vazões mínimas e as demais (Q_{35} , Q_{50} , Q_{90} , Q_{95}) com a regionalização das curvas de permanência.

Primeiro foi necessária a obtenção da área de cada micro-bacia, através de técnicas de Geoprocessamento. O traçado das micro-bacias foi feito pela equipe técnica da TESE Tecnologia, sobre as curvas de nível e a hidrografia fornecidas pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, ambas nas escalas 1:50.000. Foram consideradas todas as micro-bacias maiores que 10km². As micro-bacias que sobraram foram unificadas, formando a micro-bacia incremental de cada uma das 10 sub-bacias.

Em seguida foi feito o cruzamento de *shapefiles* com a utilização do software ArcView para a obtenção da regionalização para vazões mínimas e da regionalização para as curvas de permanência de cada micro-bacia. Os *shapefiles* utilizados foram os limites das micro-bacias e os limites das regiões homogêneas (MicroBacias_Compart_10km2.shp, REGIÃO_HOMOGÊNEA_MÁX.shp e REGIÃO_HOMOGÊNEA_MÍN.shp).

A tabela constante do **Anexo 25** mostra cada micro-bacia com sua área, captação total, região homogênea para vazões mínimas, região homogênea para curvas de permanência e as vazões $Q_{7,10}$, Q_{35} , Q_{50} , Q_{90} , Q_{95} , 50% da Q_{95} e 30% da $Q_{7,10}$.

Os arquivos em formato Excel por sub-bacia, constantes dos anexos entregues, na pasta “Tabelas Originais” contém, em cada célula onde existe um valor de vazão, a fórmula utilizada para a obtenção deste valor, que aparece impresso no relatório. Estas fórmulas estão apresentadas na **Etapa 5**, juntamente com todo o processo de regionalização de vazões. A seguir estão as fórmulas utilizadas e um exemplo de cálculo para uma micro-bacia.

Equações para o cálculo das vazões mínimas – $Q_{7,10}$

Região I:

$$Q_{TR}/Q_{mi(RI)} = 1,262 \cdot [-\ln(1 - 1/TR)]^{0,324} - 0,147 \quad [1]$$

$$Q_{mi RI} = 0,0078 \cdot A^{0,9689} \quad [2]$$

Onde: TR=Tempo de recorrência; Qmi=vazão mínima; RI=Região Homogênea I; A=área da micro-bacia.

Tomando como exemplo a micro-bacia de número 1, Córrego do Potreiro, da Sub-bacia Alto Rio Pará, cuja área é 57,40 km² e está localizada na Região I na regionalização hidrológica para vazões mínimas (ver mapa no **Anexo 26**), teremos o seguinte cálculo da vazão $Q_{7,10}$:

$$Q_{TR}/0,0078 \cdot (57,40)^{0,9689} = 1,262 \cdot [-\ln(1 - 1/10)]^{0,324} - 1,147$$

$$(0,0078 \cdot E3^{0,9689}) \cdot 0,4617; (0,0159 \cdot E3^{0,8608}) \cdot 0,5629)) \cdot 86400$$

$$Q_{7,10} = 15758,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

Região II:

$$Q_{TR}/Q_{mi(RI)} = 0,739 \cdot [-\ln(1-1/TR)]^{0,503} + 0,3 \quad [3]$$

$$Q_{miRI} = 0,0005 \cdot A^{1,3132} \quad [4]$$

Região III:

$$Q_{TR}/Q_{mi(RI)} = 0,848 \cdot [-\ln(1-1/TR)]^{0,401} + 0,219 \quad [5]$$

$$Q_{miRIII} = 0,0159 \cdot A^{0,8608} \quad [6]$$

Região IV:

$$Q_{TR}/Q_{mi(RI)} = 0,719 \cdot [-\ln(1-1/TR)]^{0,609} + 0,356 \quad [7]$$

$$Q_{miRIV} = 0,0007 \cdot A^{1,2515} \quad [8]$$

Equações para o cálculo das vazões de permanência 35%, 50%, 90% e 95%.

$$Q = e^{(a \cdot P + b)} \quad [9]$$

Onde: “Q” é a vazão que se quer calcular; “e” é igual a 2,71828182845904; “a” é o resultado da equação [10]; “P” é a permanência da vazão que se quer calcular (ex: para Q₃₅ “P” é 35) e “b” é o resultado da equação [11]

$$a = -\frac{\ln\left(\frac{Q_{50}}{Q_{95}}\right)}{0,45} \quad [10]$$

Onde: “Q₅₀” e “Q₉₅” são calculadas pelas fórmulas [12] a [19] abaixo relacionadas, conforme a região onde a bacia se encontra.

$$b = \ln(Q_{50}) - 0,5a \quad [11]$$

Onde: “Q₅₀” é calculada pelas fórmulas [12], [14], [16] e [18] abaixo relacionadas, conforme a região onde a bacia se encontra.

Região I:

$$Q_{50RI} = 0,0143 \cdot A^{0,9612} \quad [12]$$

Onde: A é a área da micro-bacia.

$$Q_{95RI} = 0,017 \cdot A^{0,8458} \quad [13]$$

Região II:

$$Q_{50 RII} = 0,0136.A^{0,9568} \quad [14]$$

$$Q_{95 RII} = 0,0051.A^{0,9671} \quad [15]$$

Região III:

$$Q_{50 RIII} = 0,0547.A^{0,7409} \quad [16]$$

$$Q_{95 RIII} = 0,0267.A^{0,7283} \quad [17]$$

Região IV:

$$Q_{50 RIV} = 0,0023.A^{1,901} \quad [18]$$

$$Q_{95 RIV} = 0,001.A^{1,1847} \quad [19]$$

Tomando como exemplo a micro-bacia de número 1, Córrego do Potreiro, da Sub-bacia Alto Rio Pará, cuja área é 57,40 km² e está localizada na Região I na regionalização hidrológica para vazões máximas (ver mapa no **Anexo 27**), teremos o seguinte cálculo das vazões Q_{35} , Q_{50} , Q_{90} , Q_{95} :

$$Q_{50} = (0,0143 * 57,40^{0,9612}) * 86400$$

$$Q_{50} = 60653,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{95} = (0,017 * 57,40^{0,8458}) * 86400$$

$$Q_{95} = 45180,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{35} = \text{EXP}((-\text{LN}(60653,1 / 45180,1) / 0,45) * 0,35 + \text{LN}(60653,1) - 0,5 * (-\text{LN}(60653,1 / 45180,1) / 0,45))$$

$$Q_{35} = 66909,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{90} = \text{EXP}((-\text{LN}(60653,1 / 45180,1) / 0,45) * 0,9 + \text{LN}(60653,1) - 0,5 * (-\text{LN}(60653,1 / 45180,1) / 0,45))$$

$$Q_{90} = 46683,0 \text{ m}^3/\text{s}$$

6.1.1.1 Sub-bacia Alto Rio Pará

Tabela 1 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Alto Rio Pará – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Alto Rio Pará – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
1	1	Córrego do Potreiro	57,45	1	60.653,09	66.909,57	46.682,99	45.180,07	15.758,60	22.590,04	4.727,58
2	2	Córrego da Água Limpa	12,70	1	14.220,64	14.802,84	12.777,64	12.607,88	3.652,06	6.303,94	1.095,62
3	3	Ribeirão da Capela Nova	130,31	1	133.283,74	151.738,62	94.317,72	90.327,57	34.848,25	45.163,79	10.454,48
4	4	Ribeirão da Ponte Alta	139,62	1	142.422,42	162.573,56	100.073,92	95.755,50	37.257,43	47.877,75	11.177,23
5	5	Ribeirão Passa Tempo	75,52	1	78.893,62	87.952,26	59.042,07	56.941,19	20.540,99	28.470,60	6.162,30
6	6	Ribeirão da Pedra Montada	49,82	1	52.894,58	58.032,02	41.310,50	40.053,61	13.727,76	20.026,80	4.118,33
7	7	Ribeirão do Curral Recreio	300,89	1	297.918,25	350.264,11	193.479,24	183.316,49	78.396,98	91.658,24	23.519,09
8	8	Rio do Peixe ou Paracatu	323,00	1	318.929,91	375.991,71	205.624,01	194.646,30	83.972,01	97.323,15	25.191,60
9	9	Córrego Lagoão	18,51	1	20.416,60	21.562,29	17.650,34	17.332,03	5.258,48	8.666,01	1.577,54
10	10	Ribeirão Japão Grande	211,22	1	212.022,77	245.906,25	142.785,34	135.900,57	55.641,83	67.950,28	16.692,55
11	11	Ribeirão Itaguara ou Conquista	159,98	1	162.332,62	186.273,70	112.482,19	107.440,63	42.510,44	53.720,31	12.753,13
12	12	Córrego Catucá	8,52	3	9.685,46	9.928,20	9.066,76	8.992,25	4.888,81	4.496,13	1.466,64
13	13	Ribeirão Campo Grande	37,63	3	40.383,52	43.829,87	32.460,98	31.586,85	17.559,74	15.793,43	5.267,92
14	14	Ribeirão da Fábrica	25,52	3	27.802,66	29.727,92	23.256,53	22.743,23	12.569,96	11.371,61	3.770,99
15	15	Ribeirão Boa Vista	73,67	3	77.037,47	85.801,20	57.799,65	55.760,68	31.312,45	27.880,34	9.393,74
16	16	Ribeirão Joana Velha	51,99	3	55.100,33	60.550,92	42.845,97	41.519,72	23.193,81	20.759,86	6.958,14
17	17	Ribeirão Itamambé ou Palmital	102,14	3	105.458,56	118.940,84	76.515,74	73.507,96	41.481,23	36.753,98	12.444,37
18	18	Incremental Alto Rio Pará	203,04	3	204.124,23	236.386,03	138.024,21	131.435,55	74.938,67	65.717,77	22.481,60
		Total	1.981,52		2.013.580,49	2.307.171,92	1.406.195,80	1.345.048,07	597.509,51	672.524,03	179.252,85

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.2 Sub-bacia Ribeirão Boa Vista

Tabela 2 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão Boa Vista – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão Boa Vista – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
19	1	Córrego da Folha Larga	17,08	1	17.758,70	24.387,58	7.621,80	6.857,07	4.866,78	3.428,53	1.460,03
20	2	Córrego Água Suja	29,41	1	29.860,59	40.930,42	12.879,66	11.594,58	8.237,26	5.797,29	2.471,18
21	3	Ribeirão Mandembo ou dos Felix da Catinga	57,78	1	56.977,71	77.919,44	24.728,40	22.278,32	15.846,66	11.139,16	4.754,00
22	4	Ribeirão da Tamanca	42,39	1	42.369,48	58.003,70	18.336,36	16.513,75	11.739,76	8.256,87	3.521,93
23	5	Ribeirão Bom Jesus	31,88	1	32.253,84	44.198,66	13.922,20	12.534,26	8.906,13	6.267,13	2.671,84
24	6	Ribeirão Vermelho	24,86	1	25.428,89	34.875,91	10.951,30	9.856,73	7.000,50	4.928,37	2.100,15
25	7	Córrego Araras	11,60	2	12.261,99	16.861,48	5.244,06	4.715,81	581,19	2.357,91	174,36
26	8	Córrego das Pedras	10,97	2	11.624,91	15.988,50	4.969,07	4.468,23	540,16	2.234,12	162,05
27	9	Córrego da Barreira ou Bom Jardim	16,59	2	17.264,85	23.711,79	7.407,85	6.664,35	929,56	3.332,18	278,87
28	10	Córrego Jatobá	16,90	2	17.579,69	24.142,63	7.544,24	6.787,21	952,90	3.393,60	285,87
29	11	Córrego Sabarazinho	22,05	2	22.669,10	31.103,66	9.752,03	8.776,12	1.350,84	4.388,06	405,25
30	12	Ribeirão do Cláudio	245,89	2	227.777,69	309.950,66	100.175,35	90.399,72	32.058,64	45.199,86	9.617,59
31	13	Córrego Lava Pés	10,58	2	11.225,60	15.441,23	4.796,78	4.313,13	514,85	2.156,56	154,46
32	14	Córrego Fundo	11,37	2	12.032,02	16.546,38	5.144,78	4.626,43	566,29	2.313,21	169,89
33	15	Ribeirão Sete Lagoas ou da Bocaina	69,09	2	67.608,25	92.400,43	29.390,14	26.483,59	6.052,57	13.241,80	1.815,77
34	16	Incremental Ribeirão Boa Vista	158,44	2	149.581,68	203.852,07	65.520,99	59.097,38	18.000,44	29.548,69	5.400,13
		Total	776,89		754.274,99	1.030.314,53	328.385,00	295.966,66	118.144,54	147.983,33	35.443,36

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.3 Sub-bacia Rio Itapecerica

Tabela 3 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Itapecerica – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Itapecerica – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
35	1	Ribeirão Vermelho ou do Gama	246,62	1	228.424,60	310.827,78	100.462,58	90.659,23	56.537,15	45.329,61	16.961,15
36	2	Ribeirão Santo Antonio	197,62	1	184.804,71	251.663,50	81.113,63	73.179,84	45.141,78	36.589,92	13.542,53
37	3	Córrego Ponte Alta ou João de Barro	96,84	2	93.394,95	127.495,29	40.725,66	36.712,26	9.430,47	18.356,13	2.829,14
38	4	Córrego dos Magros	17,36	2	18.028,17	24.756,30	7.738,57	6.962,24	986,42	3.481,12	295,93
39	5	Córrego Areado	11,54	2	12.204,74	16.783,04	5.219,35	4.693,56	577,47	2.346,78	173,24
40	6	Ribeirão Partidário ou da Malhada	69,69	2	68.169,92	93.165,29	29.636,65	26.705,99	6.121,69	13.352,99	1.836,51
41	7	Córrego do Pinto	10,18	2	10.822,12	14.888,18	4.622,75	4.156,46	489,63	2.078,23	146,89
42	8	Ribeirão São Pedro	205,14	2	191.525,33	260.782,08	84.092,16	75.870,27	25.270,69	37.935,14	7.581,21
43	9	Ribeirão do Cacoco	127,34	2	121.363,78	165.520,43	53.054,52	47.841,15	13.510,63	23.920,57	4.053,19
44	10	Córrego Buriti	52,96	2	52.419,27	71.707,04	22.731,89	20.477,58	4.268,43	10.238,79	1.280,53
45	11	Córrego do Paiol	16,43	2	17.106,56	23.495,17	7.339,28	6.602,60	917,88	3.301,30	275,36
46	12	Córrego das Flechas	31,25	2	31.646,71	43.369,65	13.657,65	12.295,80	2.135,35	6.147,90	640,61
47	13	Córrego Ponte Funda	10,10	2	10.739,95	14.775,55	4.587,32	4.124,57	484,53	2.062,28	145,36
48	14	Córrego do Bagaço	10,18	2	10.816,33	14.880,25	4.620,25	4.154,21	489,27	2.077,11	146,78
49	15	Córrego Sujo	9,82	2	10.458,29	14.389,42	4.465,87	4.015,25	467,18	2.007,62	140,15
50	16	Incremental Rio Itapecerica	123,13	2	117.524,81	160.303,18	51.360,50	46.311,81	12.927,55	23.155,90	3.878,27
		Total	1.236,21		1.179.450,23	1.608.802,15	515.428,62	464.762,81	179.756,13	232.381,41	53.926,84

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.4 Sub-bacia Médio Rio Pará

Tabela 4 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Médio Rio Pará – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Médio Rio Pará – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
51	1	Córrego do Sousa	20,83	3	22.871,48	24.264,93	19.534,47	19.153,14	10.553,55	9.576,57	3.166,06
52	2	Ribeirão do Sape	53,60	3	56.744,11	62.430,71	43.985,97	42.607,72	23.812,51	21.303,86	7.143,75
53	3	Córrego Machadinho	12,78	3	14.302,82	14.891,81	12.843,57	12.671,96	6.931,40	6.335,98	2.079,42
54	4	Ribeirão do Barreiro ou Ribeiro	42,46	3	45.355,64	49.455,59	36.008,69	34.984,79	19.483,99	17.492,39	5.845,20
55	5	Ribeirão do Corvo	58,58	3	61.804,02	68.230,54	47.473,50	45.933,61	25.705,52	22.966,81	7.711,66
56	6	Córrego Fundo	15,88	3	17.624,81	18.504,62	15.477,79	15.228,50	8.356,98	7.614,25	2.507,10
57	7	Córrego da Roseira	16,24	3	18.003,22	18.917,99	15.774,30	15.515,84	8.517,49	7.757,92	2.555,25
58	8	Córrego da Caveira	14,34	3	15.976,30	16.708,02	14.177,91	13.967,83	7.653,43	6.983,92	2.296,03
59	9	Ribeirão do Empanturrado	155,86	3	158.309,44	181.474,83	109.988,66	105.094,03	59.682,71	52.547,02	17.904,81
60	10	Córrego Moganga	31,75	3	34.302,33	36.987,33	28.057,26	27.361,22	15.171,94	13.680,61	4.551,58
61	11	Córrego da Divisa	12,37	3	13.861,36	14.414,07	12.488,87	12.327,15	6.739,49	6.163,58	2.021,85
62	12	Ribeirão do Vasis	189,71	3	191.224,83	220.870,12	130.205,84	124.098,42	70.683,32	62.049,21	21.205,00
63	13	Ribeirão dos Morais	121,79	3	124.895,80	141.819,86	88.997,24	85.306,11	48.266,29	42.653,06	14.479,89
64	14	Ribeirão dos Costas	177,18	3	179.074,67	206.293,66	122.789,98	117.132,93	66.647,64	58.566,46	19.994,29
65	15	Córrego Buriti	20,57	3	22.600,86	23.966,40	19.327,87	18.953,58	10.441,65	9.476,79	3.132,50
66	16	Ribeirão do Venâncio	45,97	3	48.962,73	53.552,49	38.556,25	37.421,70	20.866,08	18.710,85	6.259,82
67	17	Córrego da Ripa	15,96	3	17.714,19	18.602,23	15.547,89	15.296,44	8.394,93	7.648,22	2.518,48
68	18	Córrego Conquista	18,26	3	20.155,90	21.276,01	17.448,88	17.137,13	9.424,11	8.568,57	2.827,23
69	19	Córrego Quilombo	10,66	3	12.012,80	12.420,45	10.989,94	10.868,36	5.928,69	5.434,18	1.778,61
70	20	Ribeirão da Fartura ou Gama	94,04	3	97.410,99	109.515,98	71.278,06	68.548,72	38.634,80	34.274,36	11.590,44

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Médio Rio Pará – 2006 (cont.)											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
71	21	Córrego Bom Jardim	26,05	3	28.363,86	30.352,24	23.675,41	23.146,70	12.796,94	11.573,35	3.839,08
72	22	Córrego Boa Vista	35,26	3	37.942,58	41.078,00	30.702,52	29.900,60	16.606,15	14.950,30	4.981,85
73	23	Ribeirão da Prata	43,95	3	46.884,98	51.191,06	37.091,35	36.020,73	20.071,32	18.010,37	6.021,40
74	24	Ribeirão Capuava	16,24	3	18.008,56	18.923,83	15.778,48	15.519,89	8.519,75	7.759,94	2.555,93
75	25	Córrego Cachoeirinha Charneca	34,77	3	37.437,36	40.509,29	30.337,07	29.549,98	16.407,99	14.774,99	4.922,40
76	26	Córrego do Veado ou do Macaco	15,83	3	17.575,51	18.450,80	15.439,12	15.191,01	8.336,05	7.595,51	2.500,81
77	27	Córrego Carneiro	10,49	3	11.826,15	12.219,81	10.837,28	10.719,63	5.846,13	5.359,82	1.753,84
78	28	Incremental Médio Rio Para	352,99	3	344.630,26	407.552,37	220.363,70	208.383,53	119.786,02	104.191,76	35.935,81
		Total	1.664,42		1.715.877,55	1.934.875,04	1.255.177,87	1.208.041,26	680.266,87	604.020,63	204.080,06

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.5 Sub-bacia Ribeirão da Paciência

Tabela 5 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão da Paciência – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão da Paciência – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
79	1	Córrego do Cedro	18,61	3	41.239,61	53.024,09	21.097,20	19.401,65	9.580,93	9.700,83	2.874,28
80	2	Córrego Água Limpa	12,06	3	29.902,45	38.377,26	15.371,90	14.145,07	6.594,88	7.072,53	1.978,46
81	3	Córrego dos Limas	13,57	3	32.628,82	41.897,05	16.751,33	15.411,87	7.298,51	7.705,93	2.189,55
82	4	Córrego Aparição	28,34	3	56.312,86	72.532,59	28.672,98	26.353,05	13.759,26	13.176,53	4.127,78
83	5	Córrego da Colônia	73,17	3	113.710,75	147.047,34	57.286,61	52.581,70	31.129,97	26.290,85	9.338,99
84	6	Ribeirão dos Meireles	106,68	3	150.347,97	194.733,57	75.425,05	69.193,91	43.062,99	34.596,95	12.918,90

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão da Paciência – 2006 (cont.)											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
85	7	Córrego Capim de Cheiro	15,90	3	36.695,58	47.150,36	18.805,75	17.298,17	8.365,69	8.649,08	2.509,71
86	8	Córrego Fazenda Velha	19,41	3	42.536,40	54.701,04	21.750,43	20.001,21	9.931,84	10.000,60	2.979,55
87	9	Ribeirão dos Guardas	31,81	3	61.342,28	79.048,95	31.193,45	28.664,96	15.197,07	14.332,48	4.559,12
88	10	Incremental Ribeirão da Paciência	133,35	3	177.377,22	229.957,78	88.762,69	81.404,25	52.182,38	40.702,12	15.654,71
Total			452,90		742.093,96	958.470,02	375.117,39	344.455,83	197.103,53	172.227,91	59.131,06

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.6 Sub-bacia Rio São João

Tabela 6 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio São João – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio São João – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
89	1	Córrego Gentil	10,99	3	27.913,05	35.810,06	14.364,16	13.219,47	6.087,92	6.609,74	1.826,38
90	2	Córrego das Paineiras	11,89	3	29.584,69	37.967,14	15.211,00	13.997,30	6.513,53	6.998,65	1.954,06
91	3	Córrego dos Clementinos	25,25	3	51.687,97	66.543,25	26.352,22	24.223,99	12.455,29	12.112,00	3.736,59
92	4	Ribeirão Jacuba	33,23	3	63.363,98	81.669,22	32.205,72	29.593,37	15.780,52	14.796,68	4.734,16
93	5	Córrego Retiro dos Pintos	34,75	3	65.489,94	84.425,15	33.269,68	30.569,11	16.397,32	15.284,56	4.919,20
94	6	Córrego do Soldado	44,33	3	78.437,89	101.220,23	39.738,87	36.500,74	20.221,06	18.250,37	6.066,32
95	7	Córrego Fundão	41,90	3	75.235,21	97.064,39	38.140,33	35.035,22	19.265,01	17.517,61	5.779,50
96	8	Ribeirão dos Campos ou dos Lopes	65,51	3	104.766,21	135.417,62	52.845,83	48.513,14	28.303,52	24.256,57	8.491,06
97	9	Ribeirão Calambau	66,82	3	106.311,98	137.427,05	53.613,67	49.216,67	28.789,28	24.608,33	8.636,78
98	10	Ribeirão Campo Redondo	20,57	3	44.406,62	57.120,04	22.691,98	20.865,34	10.440,97	10.432,67	3.132,29

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio São João – 2006 (cont.)											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
99	11	Córrego do Sitio	24,28	3	50.211,30	64.631,57	25.610,59	23.543,54	12.042,84	11.771,77	3.612,85
100	12	Ribeirão dos Coelhos ou dos Machados	117,36	3	161.364,36	209.086,01	80.865,15	74.174,67	46.750,26	37.087,34	14.025,08
101	13	Ribeirão Pedra Negra	36,89	3	68.457,18	88.272,48	34.753,78	31.930,08	17.263,61	15.965,04	5.179,08
102	14	Córrego dos Mateus	33,00	3	63.036,13	81.244,28	32.041,61	29.442,85	15.685,70	14.721,43	4.705,71
103	15	Córrego Campo Alegre	36,20	3	67.509,93	87.044,17	34.280,11	31.495,72	16.986,39	15.747,86	5.095,92
104	16	Córrego do Cedro	16,13	3	37.091,02	47.661,35	19.005,32	17.481,39	8.470,52	8.740,69	2.541,16
105	17	Córrego Ponte Caída	11,16	3	28.235,81	36.226,49	14.527,72	13.369,71	6.169,78	6.684,86	1.850,93
106	18	Córrego Barro Preto	10,02	3	26.063,87	33.424,73	13.426,46	12.358,11	5.621,90	6.179,05	1.686,57
107	19	Córrego Buriti	13,80	3	33.042,28	42.430,98	16.960,37	15.603,82	7.406,07	7.801,91	2.221,82
108	20	Ribeirão Areias	75,78	3	116.698,45	150.933,13	58.768,74	53.939,46	32.082,27	26.969,73	9.624,68
109	21	Córrego Ponte Alta	12,06	3	29.893,79	38.366,08	15.367,51	14.141,04	6.592,66	7.070,52	1.977,80
110	22	Ribeirão da Onça	44,93	3	79.231,42	102.250,08	40.134,79	36.863,70	20.458,93	18.431,85	6.137,68
111	23	Córrego Palmital	9,29	3	24.638,49	31.586,72	12.702,99	11.693,45	5.266,30	5.846,72	1.579,89
112	24	Córrego Engenho	24,99	3	51.298,54	66.039,08	26.156,67	24.044,58	12.346,34	12.022,29	3.703,90
113	25	Incremental Rio São João	351,17	3	363.476,64	473.143,68	179.928,13	164.788,50	120.095,12	82.394,25	36.028,53
		Total	1.172,31		1.847.446,74	2.387.004,97	932.963,39	856.604,95	497.493,10	428.302,48	149.247,93

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.7 Sub-bacia Rio Lambari

Tabela 7 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Lambari – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Lambari – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	RH	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
114	1	Córrego da Capivara	89,81	4	41.964,06	55.843,09	19.586,90	17.807,45	9.066,66	8.903,73	2.720,00
115	2	Córrego Água Comprida	43,26	4	17.593,25	23.381,21	8.240,56	7.495,20	3.634,45	3.747,60	1.090,33
116	3	Sem Nome 1	14,06	4	4.618,70	6.125,80	2.175,07	1.979,67	890,52	989,84	267,16
117	4	Córrego Daniel	20,76	4	7.344,67	9.748,08	3.452,34	3.141,45	1.450,41	1.570,73	435,12
118	5	Córrego da Cachoeirinha	45,13	4	18.501,90	24.590,66	8.664,41	7.880,51	3.832,10	3.940,25	1.149,63
119	6	Rio Indaiá	272,31	4	157.112,17	209.492,69	72.943,34	66.272,39	36.337,85	33.136,20	10.901,35
120	7	Córrego Água Limpa	50,56	4	21.179,27	28.154,88	9.912,81	9.015,35	4.417,33	4.507,68	1.325,20
121	8	Córrego do Bento	15,00	4	4.986,71	6.614,65	2.347,65	2.136,66	965,29	1.068,33	289,59
122	9	Córrego dos Patos	45,40	4	18.634,70	24.767,44	8.726,35	7.936,82	3.861,03	3.968,41	1.158,31
123	10	Ribeirão do Cedro	60,31	4	26.125,27	34.740,93	12.217,41	11.110,12	5.508,23	5.555,06	1.652,47
124	11	Córrego do Campo	13,12	4	4.251,53	5.638,11	2.002,83	1.822,98	816,23	911,49	244,87
125	12	Ribeirão Diamante	277,68	4	160.807,69	214.427,83	74.652,09	67.824,07	37.237,21	33.912,03	11.171,16
126	13	Córrego das Lajens	13,02	4	4.214,71	5.589,21	1.985,55	1.807,26	808,80	903,63	242,64
127	14	Córrego Morro Grande ou da Olaria	28,43	4	10.676,87	14.178,71	5.011,06	4.558,96	2.149,54	2.279,48	644,86
128	15	Córrego Ponte Funda	22,18	4	7.943,02	10.543,48	3.732,41	3.396,17	1.574,92	1.698,09	472,48
129	16	Córrego do Barro Branco	12,67	4	4.081,06	5.411,70	1.922,84	1.750,21	781,85	875,10	234,56
130	17	Ribeirão do Perdigão	89,27	4	41.664,23	55.443,49	19.447,52	17.680,80	8.998,55	8.840,40	2.699,57
131	18	Córrego dos Pintores	21,21	4	7.532,91	9.998,31	3.540,46	3.221,60	1.489,53	1.610,80	446,86
132	19	Córrego Fundo 1	10,79	4	3.368,37	4.465,34	1.588,27	1.445,82	638,96	722,91	191,69
133	20	Córrego da Cana do Reino	12,34	4	3.953,10	5.241,77	1.862,79	1.695,57	756,10	847,79	226,83

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Lambari – 2006 (cont.)											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
134	21	Córrego do Isidoro	11,55	4	3.654,30	4.844,99	1.722,54	1.567,97	696,12	783,99	208,84
135	22	Córrego dos Novaes ou dos Henriques	45,33	4	18.599,39	24.720,44	8.709,88	7.921,85	3.853,34	3.960,92	1.156,00
136	23	Ribeirão Capivari	232,98	4	130.495,25	173.952,97	60.631,14	55.091,34	29.894,07	27.545,67	8.968,22
137	24	Córrego do Ermo	37,98	4	15.066,80	20.018,90	7.061,61	6.423,38	3.087,73	3.211,69	926,32
138	25	Córrego dos Moinhos	30,51	4	11.611,67	15.422,07	5.447,95	4.956,22	2.347,89	2.478,11	704,37
139	26	Córrego da Água Doce	11,14	4	3.499,15	4.638,98	1.649,69	1.501,70	665,07	750,85	199,52
140	27	Córrego do Quilombo ou Álvares	19,52	4	6.825,43	9.057,93	3.209,22	2.920,34	1.342,78	1.460,17	402,84
141	28	Córrego Fundo 2	39,88	4	15.968,99	21.219,48	7.482,70	6.806,22	3.282,46	3.403,11	984,74
142	29	Córrego Capão da Tijuca	18,05	4	6.215,21	8.246,95	2.923,41	2.660,38	1.216,84	1.330,19	365,05
143	30	Córrego Paramirim	15,39	4	5.140,84	6.819,42	2.419,92	2.202,40	996,69	1.101,20	299,01
144	31	Incremental Rio Lambari	464,07	4	296.309,56	395.477,21	137.217,72	124.628,76	70.812,61	62.314,38	21.243,78
		Total	2.083,69		1.079.940,78	1.438.816,70	502.488,44	456.659,62	243.411,17	228.329,81	73.023,35

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.8 Sub-bacia Rio do Peixe

Tabela 8 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio do Peixe – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio do Peixe – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
145	1	Córrego Água Quente	12,46	3	30.625,05	39.309,98	15.737,68	14.481,01	6.780,40	7.240,50	2.034,12
146	2	Sem Nome 2	28,16	3	56.039,48	72.178,47	28.535,87	26.227,28	13.681,69	13.113,64	4.104,51
147	3	Córrego Jatobá	31,27	3	60.573,97	78.053,29	30.808,63	28.312,00	14.976,15	14.156,00	4.492,84

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio do Peixe – 2006 (cont.)											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
148	4	Córrego Cordeiro	30,48	3	59.434,54	76.576,81	30.237,77	27.788,41	14.649,35	13.894,20	4.394,80
149	5	Córrego Tijuco	16,88	3	38.356,24	49.296,51	19.643,65	18.067,39	8.807,14	9.033,70	2.642,14
150	6	Córrego Barnabé	10,09	3	26.201,43	33.602,13	13.496,25	12.422,22	5.656,39	6.211,11	1.696,92
151	7	Córrego Macaco	11,65	3	29.147,79	37.403,31	14.989,75	13.794,08	6.401,91	6.897,04	1.920,57
152	8	Ribeirão das Areias	270,34	3	299.436,91	389.354,08	148.662,11	136.203,16	95.881,04	68.101,58	28.764,31
153	9	Sem Nome 3	17,33	3	39.115,51	50.277,93	20.026,56	18.418,90	9.010,01	9.209,45	2.703,00
154	10	Córrego Capão das Cobras	16,91	3	38.407,59	49.362,88	19.669,55	18.091,17	8.820,84	9.045,58	2.646,25
155	11	Córrego da Aguada	10,69	3	27.350,77	35.084,65	14.079,13	12.957,66	5.945,67	6.478,83	1.783,70
156	12	Incremental Rio do Peixe	150,09	3	193.626,58	251.148,76	96.765,86	88.729,25	57.776,52	44.364,62	17.332,96
		Total	606,36		898.315,86	1.161.648,80	452.652,83	415.492,54	248.387,12	207.746,27	74.516,13

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.9 Sub-bacia Rio Picão

Tabela 9 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Picão – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Picão – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
157	1	Córrego Ventana	10,53	4	3.272,78	4.338,43	1.543,38	1.404,97	619,90	702,49	185,97
158	2	Córrego do Chicão	15,69	4	5.262,82	6.981,46	2.477,10	2.254,42	1.021,57	1.127,21	306,47
159	3	Córrego do Estreito	18,83	4	6.539,91	8.678,46	3.075,50	2.798,72	1.283,78	1.399,36	385,13
160	4	Córrego da Areia	24,35	4	8.878,14	11.786,74	4.169,95	3.794,09	1.770,48	1.897,04	531,14
161	5	Córrego Raposo	62,01	4	27.004,46	35.911,86	12.626,88	11.482,29	5.703,33	5.741,14	1.711,00

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Rio Picão – 2006 (cont.)											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	RH	Q₅₀ (m³/dia)	Q₃₅ (m³/dia)	Q₉₀ (m³/dia)	Q₉₅ (m³/dia)	Q_{7,10} (m³/dia)	50% Q₉₅ (m³/dia)	30% Q_{7,10} (m³/dia)
162	6	Córrego da Água Quente	34,53	4	13.453,50	17.872,28	6.308,36	5.738,54	2.741,05	2.869,27	822,31
163	7	Córrego Pulador	86,36	4	40.052,35	53.295,34	18.698,12	16.999,81	8.632,83	8.499,91	2.589,85
164	8	Ribeirão Capivari	186,69	4	100.252,84	133.585,91	46.629,36	42.374,52	22.655,82	21.187,26	6.796,75
165	9	Córrego da Barra ou do Deus Me Livre	19,25	4	6.712,76	8.908,18	3.156,46	2.872,35	1.319,49	1.436,17	395,85
166	10	Córrego Urucum	10,65	4	3.318,46	4.399,08	1.564,84	1.424,49	629,01	712,25	188,70
167	11	Córrego do Saco	18,58	4	6.434,64	8.538,56	3.026,20	2.753,87	1.262,06	1.376,94	378,62
168	12	Córrego da Cachoeira	14,48	4	4.782,38	6.343,22	2.251,84	2.049,50	923,74	1.024,75	277,12
169	13	Córrego da Susana	12,19	4	3.895,88	5.165,79	1.835,94	1.671,14	744,59	835,57	223,38
170	14	Córrego do Capão Alto	10,51	4	3.265,63	4.328,94	1.540,02	1.401,92	618,48	700,96	185,54
171	15	Córrego da Lagoa	54,00	4	22.908,92	30.457,83	10.718,97	9.748,14	4.797,47	4.874,07	1.439,24
172	16	Córrego da Fazendinha	12,96	4	4.191,80	5.558,77	1.974,80	1.797,48	804,18	898,74	241,25
173	17	Córrego da Bocaina	66,57	4	29.383,08	39.080,05	13.734,40	12.488,89	6.232,78	6.244,45	1.869,83
174	18	Incremental Rio Picão	243,99	4	137.866,84	183.794,73	64.041,95	58.188,90	31.672,43	29.094,45	9.501,73
		Total	902,17		427.477,20	569.025,64	199.374,07	181.244,05	93.432,98	90.622,02	28.029,89

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.10 Sub-bacia Baixo Rio Pará

Tabela 10 – Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Baixo Rio Pará – 2006

Disponibilidade Hídrica Superficial para as Micro-bacias da Sub-bacia Baixo Rio Pará – 2006											
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km ²)	RH	Q ₅₀ (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
175	1	Córrego Água Suja	21,66	4	23.748,48	25.233,33	20.202,22	19.797,92	10.915,24	9.898,96	3.274,57
176	2	Córrego Cachoeira	21,59	4	23.682,12	25.160,01	20.151,79	19.749,24	10.887,92	9.874,62	3.266,38
177	3	Córrego Morro Agudo	16,70	4	18.497,42	19.458,38	16.160,55	15.890,01	8.726,58	7.945,00	2.617,97
178	4	Córrego Santa Cruz	20,20	4	22.210,23	23.535,74	19.029,18	18.665,02	10.279,88	9.332,51	3.083,96
179	5	Ribeirão das Areias	158,87	4	161.243,99	184.974,70	111.808,13	106.806,36	60.672,52	53.403,18	18.201,76
180	6	Córrego Gentio	18,92	4	20.860,01	22.049,53	17.992,37	17.662,82	9.718,40	8.831,41	2.915,52
181	7	Ribeirão Campo Grande	126,00	4	129.038,99	146.715,97	91.629,89	87.791,34	49.697,74	43.895,67	14.909,32
182	8	Ribeirão da Formiguinha	186,00	4	187.635,77	216.560,38	128.020,63	122.046,55	69.494,08	61.023,28	20.848,22
183	9	Ribeirão do Pari	265,71	4	264.359,21	309.325,60	173.888,43	165.017,58	94.466,07	82.508,79	28.339,82
184	10	Córrego Criciúma	19,19	4	21.145,78	22.363,77	18.212,39	17.875,57	9.837,55	8.937,79	2.951,26
185	11	Córrego do Pesqueiro	210,16	4	210.998,28	244.670,61	142.168,88	135.322,57	77.194,77	67.661,29	23.158,43
186	12	Incremental Baixo Rio Para	286,02	4	283.752,73	332.959,86	185.240,16	175.624,27	100.649,12	87.812,14	30.194,73
		Total	1.351,03		1.367.173,01	1.573.007,88	944.504,62	902.249,25	512.539,86	451.124,62	153.761,96

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.1.11 Bacia Hidrográfica do Rio Pará

De forma simplificada, a disponibilidade hídrica para a Bacia Hidrográfica do Rio Pará é igual à soma da disponibilidade hídrica de todas as sub-bacias. Um quadro resumo é apresentado na **Tabela 11**. Os valores presentes nesta tabela referem-se ao somatório das vazões calculadas por micro-bacia, para cada sub-bacia, expressos em m³/dia. Os valores para a Bacia hidrográfica do Rio Pará estão divididos por 1.000.000, logo também representados em hm³/s.

Tabela 11 – Disponibilidade Hídrica Superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (m³/dia)

Disponibilidade Hídrica Superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (m ³ /dia)							
Sub-Bacia	Q ₃₅	Q ₉₀	Q ₉₅	Q _{7.10}	50% Q ₉₅	30% Q _{7.10}	% Média
Alto Rio Pará	2.307.171,92	1.406.195,80	1.345.048,07	597.509,51	672.524,03	179.252,85	18,8%
Ribeirão Boa Vista	1.030.314,53	328.385,00	295.966,66	118.144,54	147.983,33	35.443,36	4,6%
Rio Itapecerica	1.608.802,15	515.428,62	464.762,81	179.756,13	232.381,41	53.926,84	7,2%
Médio Rio Pará	1.934.875,04	1.255.177,87	1.208.041,26	680.266,87	604.020,63	204.080,06	18,1%
Ribeirão da Paciência	958.470,02	375.117,39	344.455,83	197.103,53	172.227,91	59.131,06	5,7%
Rio São João	2.387.004,97	932.963,39	856.604,95	497.493,10	428.302,48	149.247,93	14,2%
Rio Lambari	1.438.816,70	502.488,44	456.659,62	243.411,17	228.329,81	73.023,35	7,6%
Rio do Peixe	1.161.648,80	452.652,83	415.492,54	248.387,12	207.746,27	74.516,13	7,0%
Rio Picão	569.025,64	199.374,07	181.244,05	93.432,98	90.622,02	28.029,89	3,0%
Baixo Rio Pará	1.573.007,88	944.504,62	902.249,25	512.539,86	451.124,62	153.761,96	13,7%
Total (m³/dia)	14.969.137,66	6.912.288,03	6.470.525,05	3.368.044,80	3.235.262,52	1.010.413,44	100%
Total (hm³/dia)	14,97	6,91	6,47	3,37	3,24	1,01	

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A contribuição de cada sub-bacia pode ser avaliada em termos percentuais para cada vazão de permanência. A **Figura 1** a seguir apresenta a média da contribuição percentual de cada sub-bacia para os cenários de vazões.

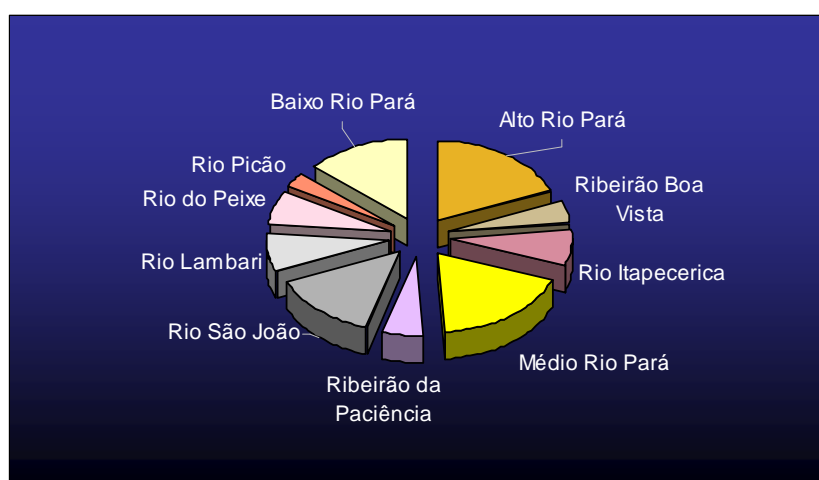


Figura 1 – Parcelas de Contribuição das Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará em Relação à Disponibilidade Hídrica

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

As sub-bacias com maior contribuição percentual para os diversos cenários de vazão são a Alto Rio Pará, a Baixo Rio Pará, a Médio Rio Pará e a Rio São João. Em média, cada uma destas sub-bacias contribui com 15% da vazão total da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Juntas, elas representam cerca de 60% da disponibilidade hídrica total.

Numa posição intermediária, destacam-se as sub-bacias Rio Itapeçerica, Rio Lambari e Rio do Peixe. Em média, cada uma delas contribui com 8% da vazão total e juntas chegam a 25% da disponibilidade hídrica total. As sub-bacias com menor contribuição são a Ribeirão Boa Vista, Ribeirão da Paciência e Rio Picão que, com uma contribuição média de 5%, juntas representam 15% da disponibilidade hídrica total.

6.1.2 Demanda Hídrica das Águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Pará

A estimativa da demanda hídrica superficial foi desenvolvida com base no Cadastro dos Usuários realizado pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (**Anexos 5 e 6**). O cadastro classifica os usuários em relação ao uso dos recursos hídricos em captações superficiais, sub-superficiais (poços rasos), subterrâneas (poços profundos) e lançamento de efluente. Para a estimativa da demanda hídrica superficial são consideradas apenas as informações de captações superficiais.

Os usuários cadastrados são diferenciados em significantes e insignificantes. A seleção dos usuários significantes foi realizada pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, com os seguintes usos: abastecimento público, agricultura (irrigação), criação de animais (gado, suínos, aves e outros rebanhos), aqüicultura, indústria, postos de combustíveis, mineração e outros usos. Os usuários insignificantes foram filtrados do Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH). O número de usuários em cada sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará é apresentado na **Tabela 12** a seguir.

O número de usuários cadastrados como significantes e insignificantes por sub-bacia foram obtidos dos arquivos dos **Anexos 5 e 6**. Cada usuário aqui se refere a um ponto de captação cadastrado. Muitas propriedades possuem vários pontos de captação. Cada ponto foi considerado como um usuário para efeito de demanda hídrica.

Tabela 12 – Número de Pontos de Captação Superficial Cadastrados por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006

Número de Pontos de Captação Superficial Cadastrados por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006						
Sub-Bacia	Usuários Significantes		Usuários Insignificantes		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Alto Rio Pará	677	15,1%	4.844	49,6%	5.521	38,7%
Ribeirão Boa Vista	387	8,6%	763	7,8%	1.150	8,1%
Rio Itapeçerica	623	13,9%	745	7,6%	1.368	9,6%
Médio Rio Pará	610	13,6%	660	6,8%	1.270	8,9%
Ribeirão da Paciência	379	8,5%	548	5,6%	927	6,5%
Rio São João	350	7,8%	545	5,6%	895	6,3%
Rio Lambari	749	16,7%	1.231	12,6%	1.980	13,9%
Rio do Peixe	162	3,6%	143	1,5%	305	2,1%
Rio Picão	143	3,2%	59	0,6%	202	1,4%
Baixo Rio Pará	400	8,9%	235	2,4%	635	4,5%
Total	4.480	100%	9.773	100%	14.253	100%

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 2** mostra a participação de cada sub-bacia, em número de usuários (pontos de captação), para a demanda hídrica superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

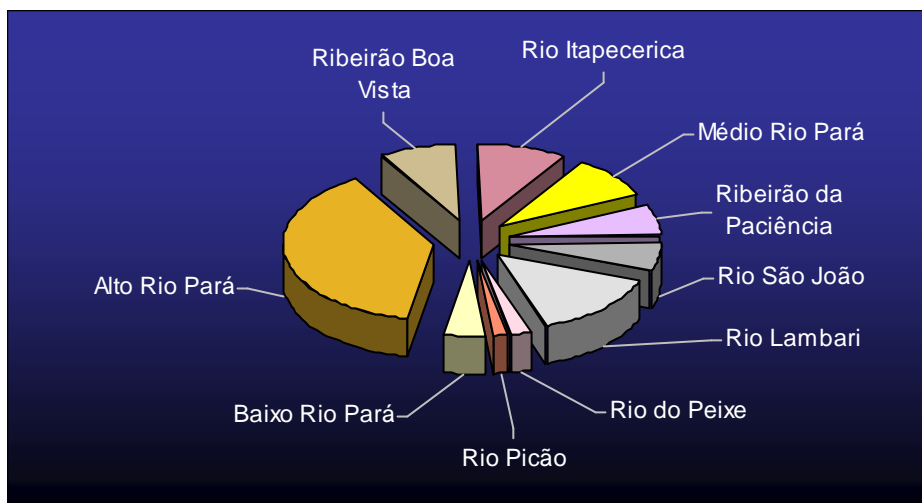


Figura 2 – Parcelas de Participação das Sub-bacias na Demanda Hídrica Superficial por Número de Pontos de Captação na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

De acordo com a **Tabela 12** e a **Figura 2**, a Sub-bacia Alto Rio Pará concentra o maior número de usuários, no total 38,7% dos 14.253 usuários cadastrados na Bacia Hidrográfica do Rio Pará. A segunda sub-bacia com maior concentração de usuários é a Sub-bacia Rio Lambari, com 13,9%. As demais sub-bacias apresentam uma concentração média dos usuários, próxima de 7%. As sub-bacias com menor concentração são a Sub-bacia Rio do Peixe e a Sub-bacia Rio Picão, com cerca de 2% do total.

Para o cálculo da demanda hídrica em 2006, a vazão superficial captada pelos usuários significantes foi obtida diretamente do Cadastro de Significantes fornecido pela Associação dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Para os usuários insignificantes, considerou-se a captação de 1 litro/segundo durante 8 horas por dia, ou seja, 28,80 m³ por dia, de acordo com decisão tomada em reunião de 06 de agosto de 2007, realizada em Belo Horizonte, onde participaram a Presidente da Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, representantes do IGAM e da TESE Tecnologia. Este parâmetro guarda também conformidade com a Deliberação Normativa CERH-MG/09 de 16 de junho de 2004.

Para a aplicação das ações propostas neste Plano Diretor, os valores da demanda hídrica para 2016 nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará foram obtidos de acordo com a metodologia já aplicada nas **Etapas 3, 4 e 5**, calculadas sobre o histórico do crescimento ocorrido, por atividade, entre os anos de 2000 e 2006, com a metodologia do IBGE, utilizada pelo IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, e pelo Ministério da Saúde, nos Indicadores e Dados Básicos – IDB, e cuja memória de cálculo está presente no **Anexo 4**.

A **Tabela 13** apresenta a captação total em 2006 e em 2016 por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, considerando os usuários significantes e insignificantes do Cadastro de Usuários.

Tabela 13 – Demanda Hídrica das águas superficiais por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006 e 2016

Demanda Hídrica das águas superficiais por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006 e 2016				
Sub-Bacia	2006		2016	
	m³/dia	%	m³/dia	%
Alto Rio Pará	165.805,23	22,0%	176.067,01	18,1%
Ribeirão Boa Vista	37.029,59	4,9%	41.293,89	4,2%
Rio Itapecerica	90.686,17	12,0%	98.354,60	10,1%
Médio Rio Pará	73.406,42	9,7%	90.394,58	9,3%
Ribeirão da Paciência	55.233,78	7,3%	55.715,61	5,7%
Rio São João	69.758,27	9,3%	77.467,21	8,0%
Rio Lambari	77.752,10	10,3%	99.763,88	10,2%
Rio do Peixe	10.517,46	1,4%	20.030,22	2,1%
Rio Picão	46.187,32	6,1%	167.683,26	17,2%
Baixo Rio Pará	127.198,74	16,9%	147.300,79	15,1%
Total	753.575,08	100%	974.071,05	100%
Total em hm³/dia	0,75		0,97	100%

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016) – processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

As **Figuras 3 e 4** mostram a participação de cada sub-bacia, em volume de água captado, para a demanda hídrica superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 e em 2016, respectivamente.

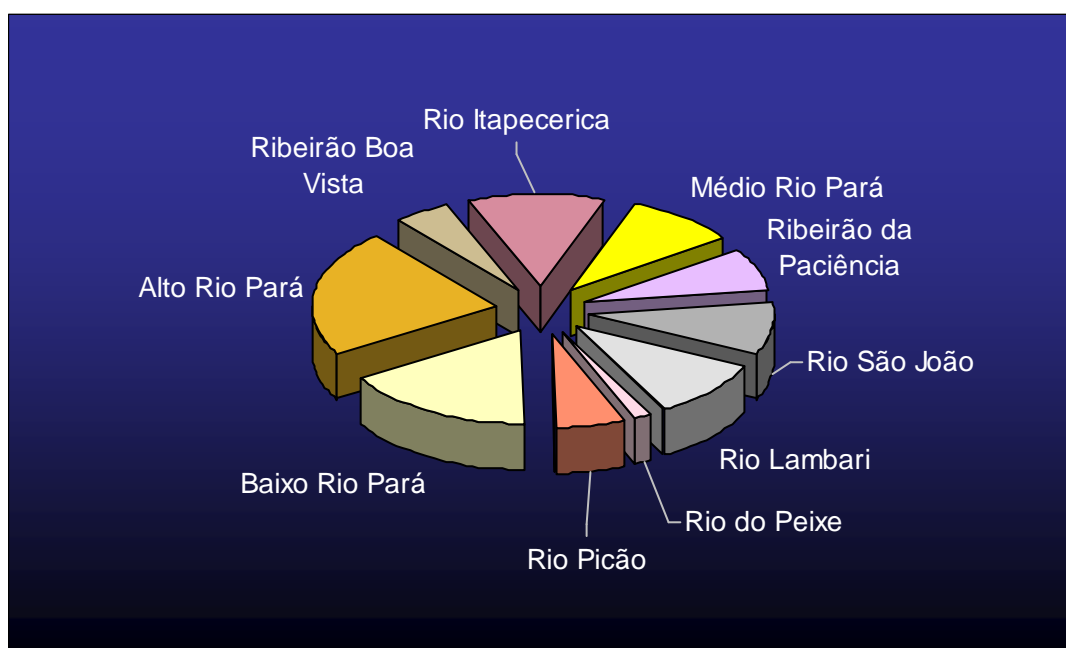


Figura 3 – Parcelas de Participação das Sub-bacias na Demanda Hídrica Superficial por Volume Captado na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006.

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

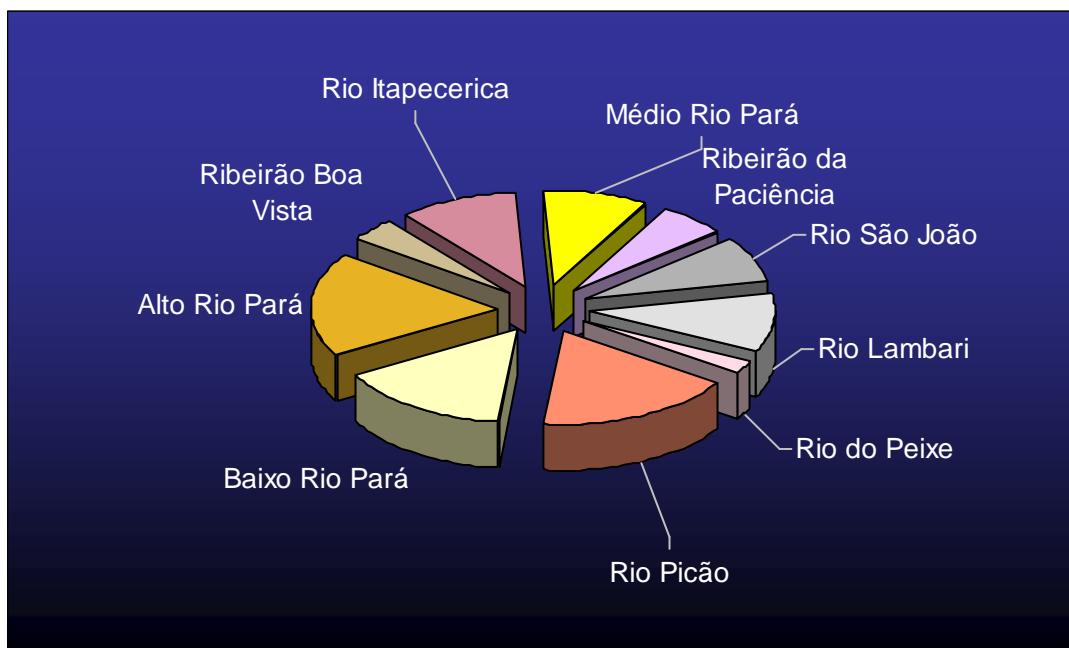


Figura 4 – Parcelas de Participação das Sub-bacias na Demanda Hídrica Superficial por Projeção de Volume Captado na Bacia Hidrográfica do Rio Pará para 2016.

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Analisando as **Figuras 2, 3 e 4**, pode-se concluir que o grande número de pontos de captações existente na Sub-bacia Alto Rio Pará indica a existência de grande número de pequenas propriedades, enquanto que na Sub-bacia Baixo Rio Pará, onde o percentual de volume captado é praticamente o mesmo, a presença maior é de grandes produtores.

Preocupa bastante o aumento de captação previsto na Sub-bacia Rio Picão para 2016, visto ser esta a Sub-bacia com o menor percentual de disponibilidade hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, de acordo com a **Figura 1**.

A seguir, as captações superficiais de todos os usuários estão alocadas por sub-bacia e por micro-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e apresentadas nas **Tabelas 14 a 33**. Cada duas tabelas retratam uma sub-bacia, com sua demanda hídrica superficial para 2006 e para 2016.

Os valores que deram origem a estas tabelas estão presentes nos anexos entregues (**Anexos 5 e 6**). Foram somadas as vazões de cada usuário, que aqui significa um ponto de captação cadastrado. No caso dos usuários insignificantes, foi aplicada a vazão de 1 l/s para cada ponto, ou 28,80 m³/dia.

6.1.2.1 Sub-bacia Alto Rio Pará

Tabela 14 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Alto Rio Pará – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Alto Rio Pará - 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-bacia	Micro-bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
1	1	Córrego do Potreiro	48,72	-	-	-	-	-	-	4.608,00	-	4.656,72
2	2	Córrego da Água Limpa	-	-	8,00	-	-	-	-	1.180,80	-	1.188,80
3	3	Ribeirão da Capela Nova	1.025,64	109,00	64,00	209,20	48,00	-	-	13.046,40	-	14.502,24
4	4	Ribeirão da Ponte Alta	228,00	273,00	-	240,00	-	-	-	5.932,80	-	6.673,80
5	5	Ribeirão Passa Tempo	2.178,00	-	238,00	-	-	4,00	-	6.307,20	-	8.727,20
6	6	Ribeirão da Pedra Montada	-	-	112,00	-	-	-	-	5.011,20	-	5.123,20
7	7	Ribeirão do Curral Recreio	330,00	1.887,85	348,00	-	3,00	-	-	24.393,60	5,00	26.967,45
8	8	Rio do Peixe ou Paracatu	1.012,40	1.436,30	323,40	403,06	102,60	9,00	105,36	23.443,20	12,00	26.847,32
9	9	Córrego Lagoão	-	426,20	-	-	-	-	945,60	1.382,40	-	2.754,20
10	10	Ribeirão Japão Grande	1.608,00	2.658,40	63,50	353,60	50,00	-	-	20.476,80	-	25.210,30
11	11	Ribeirão Itaguara ou Conquista	1.209,60	25,00	64,00	-	167,50	-	26,00	6.163,20	-	7.655,30
12	12	Córrego Catucá	-	-	-	-	-	-	-	201,60	-	201,60
13	13	Ribeirão Campo Grande	-	-	-	-	-	-	-	979,20	-	979,20
14	14	Ribeirão da Fábrica	-	-	12,00	-	22,40	-	-	1.670,40	-	1.704,80
15	15	Ribeirão Boa Vista	-	-	-	-	-	-	-	2.073,60	-	2.073,60
16	16	Ribeirão Joana Velha	-	130,90	-	-	-	-	-	921,60	-	1.052,50
17	17	Ribeirão Itamambé ou Palmital	1.944,00	138,30	9,00	398,40	48,00	-	-	7.833,60	13,00	10.384,30
18	18	Incremental Alto Rio Pará	-	144,70	203,00	-	8,00	-	5.726,40	13.017,60	3,00	19.102,70
		Total	9.584,36	7.229,65	1.444,90	1.604,26	449,50	13,00	6.803,36	138.643,20	33,00	165.805,23

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 15 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Alto Rio Pará – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Alto Rio Pará – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação Animal	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros usos	Total
1	1	Córrego do Potreiro	52,48	-	-	-	-	-	-	4.961,89	-	5.014,36
2	2	Córrego da Água Limpa	-	-	7,35	-	-	-	-	1.271,48	-	1.278,84
3	3	Ribeirão da Capela Nova	1.104,73	83,49	58,83	225,27	51,69	-	-	14.048,34	-	15.572,34
4	4	Ribeirão da Ponte Alta	245,58	209,11	-	258,43	-	-	-	6.388,43	-	7.101,56
5	5	Ribeirão Passa Tempo	2.345,95	-	218,77	-	-	4,31	-	6.791,58	-	9.360,61
6	6	Ribeirão da Pedra Montada	-	-	102,95	-	-	-	-	5.396,05	-	5.499,00
7	7	Ribeirão do Curral Recreio	355,45	1.446,07	319,89	-	3,23	-	-	26.266,98	5,38	28.397,00
8	8	Rio do Peixe ou Paracatu	1.090,47	1.100,19	297,27	434,01	110,48	9,69	113,45	25.243,59	12,92	28.412,08
9	9	Córrego Lagoão	-	326,46	-	-	-	-	1.018,22	1.488,57	-	2.833,25
10	10	Ribeirão Japão Grande	1.732,00	2.036,30	58,37	380,76	53,84	-	-	22.049,38	-	26.310,64
11	11	Ribeirão Itaguara ou Conquista	1.302,87	19,15	58,83	-	180,36	-	28,00	6.636,52	-	8.225,74
12	12	Córrego Catucá	-	-	-	-	-	-	-	217,08	-	217,08
13	13	Ribeirão Campo Grande	-	-	-	-	-	-	-	1.054,40	-	1.054,40
14	14	Ribeirão da Fábrica	-	-	11,03	-	24,12	-	-	1.798,68	-	1.833,83
15	15	Ribeirão Boa Vista	-	-	-	-	-	-	-	2.232,85	-	2.232,85
16	16	Ribeirão Joana Velha	-	100,27	-	-	-	-	-	992,38	-	1.092,64
17	17	Ribeirão Itamambé ou Palmital	2.093,91	105,94	8,27	429,00	51,69	-	-	8.435,21	14,00	11.138,00
18	18	Incremental Alto Rio Pará	-	110,84	186,60	-	8,61	-	6.166,18	14.017,33	3,23	20.492,79
		Total	10.323,43	5.537,82	1.328,17	1.727,46	484,02	14,00	7.325,84	149.290,72	35,53	176.067,01

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.2 Sub-bacia Ribeirão Boa Vista

Tabela 16 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão Boa Vista – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Ribeirão Boa Vista – 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
19	1	Córrego da Folha Larga	-	-	80,00	-	-	-	-	201,60	-	281,60
20	2	Córrego Água Suja	-	-	130,00	-	-	-	-	288,00	-	418,00
21	3	Ribeirão Mandembo ou dos Felix da Catinga	-	644,00	144,00	62,04	7,00	-	-	1.324,80	-	2.181,84
22	4	Ribeirão da Tamanca	-	803,00	249,80	24,00	13,00	-	-	2.188,80	-	3.278,60
23	5	Ribeirão Bom Jesus	-	-	148,80	96,00	1,00	8,00	-	489,60	-	743,40
24	6	Ribeirão Vermelho	-	-	176,00	-	4,00	-	-	489,60	-	669,60
25	7	Córrego Araras	-	355,00	-	-	-	-	-	86,40	1,00	442,40
26	8	Córrego das Pedras	-	360,80	6,00	-	-	-	-	144,00	-	510,80
27	9	Córrego da Barreira ou Bom Jardim	-	-	24,00	-	-	-	-	691,20	-	715,20
28	10	Córrego Jatobá	-	1.795,50	-	-	-	-	-	86,40	-	1.881,90
29	11	Córrego Sabarazinho	-	292,40	-	-	-	-	-	432,00	-	724,40
30	12	Ribeirão do Cláudio	2.052,00	285,60	523,90	2.621,10	139,83	-	-	10.824,03	2,00	16.448,46
31	13	Córrego Lava Pés	-	-	5,00	-	-	-	-	57,60	-	62,60
32	14	Córrego Fundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	15	Ribeirão Sete Lagoas ou da Bocaína	-	16,00	1.015,00	-	-	-	-	1.785,60	-	2.816,60
34	16	Incremental Ribeirão Boa Vista	2.000,16	269,80	452,00	119,26	20,00	5,00	132,00	2.855,97	-	5.854,19
		Total	4.052,16	4.822,10	2.954,50	2.922,40	184,83	13,00	132,00	21.945,60	3,00	37.029,59

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 17 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão Boa Vista – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Ribeirão Boa Vista – 2016 (m ³ /dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
19	1	Córrego da Folha Larga	-	-	113,53	-	-	-	-	227,88	-	341,41
20	2	Córrego Água Suja	-	-	184,49	-	-	-	-	325,55	-	510,03
21	3	Ribeirão Mandembo ou dos Felix da Catinga	-	539,48	204,35	70,13	7,91	-	-	1.497,51	-	2.319,38
22	4	Ribeirão da Tamanca	-	672,68	354,50	27,13	14,69	-	-	2.474,14	-	3.543,14
23	5	Ribeirão Bom Jesus	-	-	211,17	108,52	1,13	9,03	-	553,43	-	883,27
24	6	Ribeirão Vermelho	-	-	249,77	-	4,52	-	-	553,43	-	807,71
25	7	Córrego Araras	-	297,39	-	-	-	-	-	97,66	1,13	396,18
26	8	Córrego das Pedras	-	302,24	8,51	-	-	-	-	162,77	-	473,53
27	9	Córrego da Barreira ou Bom Jardim	-	-	34,06	-	-	-	-	781,31	-	815,37
28	10	Córrego Jatobá	-	1.504,10	-	-	-	-	-	97,66	-	1.601,76
29	11	Córrego Sabarazinho	-	244,94	-	-	-	-	-	488,32	-	733,26
30	12	Ribeirão do Cláudio	2.317,00	239,25	743,48	2.962,80	158,06	-	-	12.235,11	2,26	18.657,96
31	13	Córrego Lava Pés	-	-	7,10	-	-	-	-	65,11	-	72,20
32	14	Córrego Fundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	15	Ribeirão Sete Lagoas ou da Bocaina	-	13,40	1.440,41	-	-	-	-	2.018,38	-	3.472,19
34	16	Incremental Ribeirão Boa Vista	2.258,46	226,01	641,44	134,81	22,61	5,65	149,21	3.228,29	-	6.666,48
		Total	4.575,46	4.039,50	4.192,79	3.303,38	208,93	14,68	149,21	24.806,55	3,39	41.293,89

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.3 Sub-bacia Rio Itapecerica

Tabela 18 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Itapecerica – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Itapecerica – 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
35	1	Ribeirão Vermelho ou do Gama	259,20	559,30	104,00	518,16	1.441,90	1,00	-	7.689,60	6,00	10.579,16
36	2	Ribeirão Santo Antonio	-	-	991,00	475,60	-	-	-	2.563,20	4,00	4.033,80
37	3	Córrego Ponte Alta ou João de Barro	-	1.721,90	276,00	-	-	-	-	1.209,60	-	3.207,50
38	4	Córrego dos Magros	-	-	-	-	-	-	-	374,40	12,00	386,40
39	5	Córrego Areado	-	2.066,00	36,00	-	-	-	-	86,40	-	2.188,40
40	6	Ribeirão Partidário ou da Malhada	-	292,00	192,00	49,20	-	-	-	691,20	-	1.224,40
41	7	Córrego do Pinto	-	110,00	-	-	-	-	-	-	-	110,00
42	8	Ribeirão São Pedro	-	1.229,80	279,60	136,00	840,00	-	-	3.196,80	-	5.682,20
43	9	Ribeirão do Cacoco	-	228,06	189,00	132,24	-	-	-	2.592,00	8,50	3.149,80
44	10	Córrego Buriti	90,00	1.772,20	81,00	-	15,00	-	-	1.440,00	-	3.398,20
45	11	Córrego do Paiol	-	-	-	-	-	-	-	144,00	-	144,00
46	12	Córrego das Flechas	-	-	90,00	26,00	797,47	5,20	-	115,20	-	1.033,87
47	13	Córrego Ponte Funda	-	26,30	-	-	-	-	-	403,20	-	429,50
48	14	Córrego do Bagaço	-	40,00	-	-	42,00	-	-	57,60	-	139,60
49	15	Córrego Sujo	-	29,00	44,00	-	360,00	-	-	-	-	433,00
50	16	Incremental Rio Itapecerica	45.540,00	3.942,80	160,00	20,00	2.437,19	1,62	962,40	864,00	618,33	54.546,34
		Total	45.889,20	12.017,36	2.442,60	1.357,20	5.933,56	7,82	962,40	21.427,20	648,83	90.686,17

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 19 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-Bacias da Sub-Bacia Rio Itapecerica – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-Bacias da Sub-Bacia Rio Itapecerica – 2016 (m³/dia)												
Ordem na bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-bacias	Abastecimento público	Agricultura	Criação animal	Aqüicultura	Indústria	Postos de combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros usos	Total
35	1	Ribeirão Vermelho ou do Gama	309,95	137,33	192,98	614,83	1.710,89	1,20	-	9.124,14	7,12	12.098,44
36	2	Ribeirão Santo Antonio	-	-	1.838,90	564,33	-	-	-	3.041,38	4,75	5.449,35
37	3	Córrego Ponte Alta ou João de Barro	-	422,79	512,15	-	-	-	-	1.435,26	-	2.370,20
38	4	Córrego dos Magros	-	-	-	-	-	-	-	444,25	14,24	458,49
39	5	Córrego Areado	-	507,28	66,80	-	-	-	-	102,52	-	676,60
40	6	Ribeirão Partidário ou da Malhada	-	71,70	356,28	58,38	-	-	-	820,15	-	1.306,50
41	7	Córrego do Pinto	-	27,01	-	-	-	-	-	-	-	27,01
42	8	Ribeirão São Pedro	-	301,96	518,83	161,37	996,71	-	-	3.793,18	-	5.772,05
43	9	Ribeirão do Cacoco	-	56,00	350,71	156,91	-	-	-	3.075,55	10,09	3.649,25
44	10	Córrego Buriti	107,62	435,14	150,30	-	17,80	-	-	1.708,64	-	2.419,51
45	11	Córrego do Paiol	-	-	-	-	-	-	-	170,86	-	170,86
46	12	Córrego das Flechas	-	-	167,00	30,85	946,24	6,22	-	136,69	-	1.287,01
47	13	Córrego Ponte Funda	-	6,46	-	-	-	-	-	478,42	-	484,88
48	14	Córrego do Bagaço	-	9,82	-	-	49,84	-	-	68,35	-	128,00
49	15	Córrego Sujo	-	7,12	81,65	-	427,16	-	-	-	-	515,93
50	16	Incremental Rio Itapecerica	54.457,18	968,11	296,90	23,73	2.891,86	1,94	1.141,94	1.025,18	733,68	61.540,53
		Total	54.874,76	2.950,73	4.532,49	1.610,39	7.040,50	9,35	1.141,94	25.424,57	769,87	98.354,60

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.4 Sub-bacia Médio Rio Pará

Tabela 20 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Médio Rio Pará – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Médio Rio Pará – 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros Usos	Total
51	1	Córrego do Sousa	-	-	-	-	-	-	-	316,80	-	316,80
52	2	Ribeirão do Sape	6,00	3.323,92	-	-	-	-	-	1.497,60	-	4.827,52
53	3	Córrego Machadinho	-	-	4,00	-	-	-	-	288,00	-	292,00
54	4	Ribeirão do Barreiro ou Ribeiro	-	6,00	-	-	-	-	-	777,60	-	783,60
55	5	Ribeirão do Corvo	-	631,20	24,00	-	-	-	-	374,40	-	1.029,60
56	6	Córrego Fundo	-	72,60	-	-	-	-	-	57,60	-	130,20
57	7	Córrego da Roseira	-	-	36,00	-	-	-	-	460,80	-	496,80
58	8	Córrego da Caveira	-	27,00	78,00	-	-	-	-	288,00	-	393,00
59	9	Ribeirão do Empanturrado	5.544,00	1.174,90	286,60	-	3,00	-	-	4.089,60	-	11.098,10
60	10	Córrego Moganga	-	-	-	-	-	-	-	864,00	-	864,00
61	11	Córrego da Divisa	-	-	20,00	-	-	-	-	115,20	-	135,20
62	12	Ribeirão do Vasis	-	7.821,78	545,20	348,00	-	-	-	1.382,40	-	10.097,38
63	13	Ribeirão dos Morais	1.736,40	157,80	-	87,00	106,30	-	-	1.123,20	12,00	3.222,70
64	14	Ribeirão dos Costas	-	1.558,00	138,00	142,00	-	-	-	2.102,40	-	3.940,40
65	15	Córrego Buriti	-	494,00	-	-	500,80	-	-	28,80	-	1.023,60
66	16	Ribeirão do Venâncio	-	-	43,00	-	30,68	-	-	230,40	-	304,08
67	17	Córrego da Ripa	-	-	8,00	-	-	-	-	345,60	-	353,60
68	18	Córrego Conquista	-	-	81,00	-	-	-	-	86,40	-	167,40
69	19	Córrego Quilombo	-	82,30	75,00	407,20	-	-	-	28,80	-	593,30
70	20	Ribeirão da Fartura ou Gama	-	-	36,00	-	131,20	28,72	124,42	662,40	13,20	995,94

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Médio Rio Pará – 2006 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros Usos	Total
71	21	Córrego Bom Jardim	-	-	-	-	-	-	-	57,60	-	57,60
72	22	Córrego Boa Vista	-	-	-	-	-	-	-	28,80	-	28,80
73	23	Ribeirão da Prata	-	-	4,80	-	-	-	-	172,80	-	177,60
74	24	Ribeirão Capuava	-	-	44,00	-	-	-	-	-	-	44,00
75	25	Córrego Cachoeirinha Charneca	-	-	111,00	-	-	-	-	86,40	-	197,40
76	26	Córrego do Veado ou do Macaco	-	-	-	-	-	-	-	57,60	-	57,60
77	27	Córrego Carneiro	-	-	-	-	-	-	-	28,80	-	28,80
78	28	Incremental Médio Rio Para	21.373,92	30,00	673,00	1.149,10	538,60	-	4.527,36	3.456,00	1,42	31.749,40
		Total	28.660,32	15.379,50	2.207,60	2.133,30	1.310,58	28,72	4.651,78	19.008,00	26,62	73.406,42

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 21 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Médio Rio Pará – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Médio Rio Pará – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros usos	Total
51	1	Córrego do Sousa	-	-	-	-	-	-	-	435,60	-	435,60
52	2	Ribeirão do Sape	8,34	2.068,84	-	-	-	-	-	2.059,20	-	4.136,38
53	3	Córrego Machadinho	-	-	6,59	-	-	-	-	396,00	-	402,59
54	4	Ribeirão do Barreiro ou Ribeiro	-	3,73	-	-	-	-	-	1.069,20	-	1.072,94
55	5	Ribeirão do Corvo	-	392,87	39,55	-	-	-	-	514,80	-	947,22
56	6	Córrego Fundo	-	45,19	-	-	-	-	-	79,20	-	124,39
57	7	Córrego da Roseira	-	-	59,33	-	-	-	-	633,60	-	692,93
58	8	Córrego da Caveira	-	16,81	128,55	-	-	-	-	396,00	-	541,36

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Médio Rio Pará – 2016 (m³/dia) (cont.)

Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros usos	Total
59	9	Ribeirão do Empanturrado	7.706,53	731,27	472,35	-	4,13	-	-	5.623,20	-	14.537,48
60	10	Córrego Moganga	-	-	-	-	-	-	-	1.188,00	-	1.188,00
61	11	Córrego da Divisa	-	-	32,96	-	-	-	-	158,40	-	191,36
62	12	Ribeirão do Vasis	-	4.868,35	898,56	478,50	-	-	-	1.900,80	-	8.146,21
63	13	Ribeirão dos Morais	2.413,71	98,22	-	119,63	146,16	-	-	1.544,40	16,50	4.338,62
64	14	Ribeirão dos Costas	-	969,71	227,44	195,25	-	-	-	2.890,80	-	4.283,21
65	15	Córrego Buriti	-	307,47	-	-	688,60	-	-	39,60	-	1.035,67
66	16	Ribeirão do Venâncio	-	-	70,87	-	42,19	-	-	316,80	-	429,85
67	17	Córrego da Ripa	-	-	13,18	-	-	-	-	475,20	-	488,39
68	18	Córrego Conquista	-	-	133,50	-	-	-	-	118,80	-	252,30
69	19	Córrego Quilombo	-	51,22	123,61	559,90	-	-	-	39,60	-	774,33
70	20	Ribeirão da Fatura ou Gama	-	-	59,33	-	180,40	39,92	171,08	910,80	18,15	1.379,68
71	21	Córrego Bom Jardim	-	-	-	-	-	-	-	79,20	-	79,20
72	22	Córrego Boa Vista	-	-	-	-	-	-	-	39,60	-	39,60
73	23	Ribeirão da Prata	-	-	7,91	-	-	-	-	237,60	-	245,51
74	24	Ribeirão Capuava	-	-	72,52	-	-	-	-	-	-	72,52
75	25	Córrego Cachoeirinha Charneca	-	-	182,94	-	-	-	-	118,80	-	301,74
76	26	Córrego do Veado ou do Macaco	-	-	-	-	-	-	-	79,20	-	79,20
77	27	Córrego Carneiro	-	-	-	-	-	-	-	39,60	-	39,60
78	28	Incremental Médio Rio Para	29.711,17	18,67	1.109,19	1.580,01	740,58	-	6.225,12	4.752,00	1,95	44.138,70
		Total	39.839,76	9.572,35	3.638,39	2.933,29	1.802,05	39,92	6.396,20	26.136,02	36,60	90.394,58

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.5 Sub-bacia Ribeirão da Paciência

Tabela 22 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Ribeirão da Paciência – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Ribeirão da Paciência – 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
79	1	Córrego do Cedro	-	1.612,40	367,50	75,30	-	-	-	508,86	-	2.564,06
80	2	Córrego Água Limpa	-	369,90	33,00	-	18,50	-	-	288,00	-	709,40
81	3	Córrego dos Limas	-	-	30,00	-	-	-	-	297,72	-	327,72
82	4	Córrego Aparição	-	121,00	44,00	-	-	-	-	1.209,60	-	1.374,60
83	5	Córrego da Colônia	-	13.388,00	1.105,80	-	-	-	-	2.731,23	-	17.225,03
84	6	Ribeirão dos Meireles	1.382,40	1.680,44	236,60	-	330,00	-	20,00	6.312,15	-	9.961,59
85	7	Córrego Capim de Cheiro	-	-	290,00	-	36,00	-	-	254,43	-	580,43
86	8	Córrego Fazenda Velha	-	42,30	127,00	-	-	-	-	892,80	-	1.062,10
87	9	Ribeirão dos Guardas	-	-	-	-	-	-	-	57,60	-	57,60
88	10	Incremental Ribeirão da Paciência	11.592,00	2.358,30	768,52	115,20	3.247,92	1,20	720,50	2.567,61	-	21.371,25
Total			12.974,40	19.572,34	3.002,42	190,50	3.632,42	1,20	740,50	15.120,00	-	55.233,78

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 23 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Ribeirão da Paciência – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Ribeirão da Paciência – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
79	1	Córrego do Cedro	-	1.216,56	212,84	90,35	-	-	-	610,56	-	2.130,32
80	2	Córrego Água Limpa	-	279,09	19,11	-	22,20	-	-	345,56	-	665,96
81	3	Córrego dos Limas	-	-	17,37	-	-	-	-	357,22	-	374,60
82	4	Córrego Aparição	-	91,30	25,48	-	-	-	-	1.451,36	-	1.568,14

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Ribeirão da Paciência – 2016 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
83	5	Córrego da Colônia	-	10.101,31	640,44	-	-	-	-	3.277,12	-	14.018,86
84	6	Ribeirão dos Meireles	1.661,12	1.267,90	137,03	-	395,96	-	24,00	7.573,75	-	11.059,76
85	7	Córrego Capim de Cheiro	-	-	167,96	-	43,20	-	-	305,28	-	516,44
86	8	Córrego Fazenda Velha	-	31,92	73,55	-	-	-	-	1.071,24	-	1.176,71
87	9	Ribeirão dos Guardas	-	-	-	-	-	-	-	69,11	-	69,11
88	10	Incremental Ribeirão da Paciência	13.929,21	1.779,35	445,10	138,22	3.897,08	1,44	864,50	3.080,79	-	24.135,70
		Total	15.590,34	14.767,42	1.738,89	228,57	4.358,42	1,44	888,50	18.142,01	-	55.715,61

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.6 Sub-bacia Rio São João

Tabela 24 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Rio São João – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio São João – 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
89	1	Córrego Gentil	-	78,90	-	-	-	-	-	691,20	-	770,10
90	2	Córrego das Paineiras	-	-	-	-	-	-	-	144,00	-	144,00
91	3	Córrego dos Clementinos	-	-	-	1.927,86	3.587,00	-	-	374,40	-	5.889,26
92	4	Ribeirão Jacuba	-	-	-	-	-	-	-	316,80	-	316,80
93	5	Córrego Retiro dos Pintos	-	-	-	-	-	-	-	489,60	-	489,60
94	6	Córrego do Soldado	20.749,92	-	18,00	-	-	-	-	460,80	7,00	21.235,72
95	7	Córrego Fundão	-	-	93,00	-	399,48	-	-	432,00	179,64	1.104,12
96	8	Ribeirão dos Campos ou dos Lopes	-	175,30	12,00	-	5.280,00	-	12,00	460,80	0,31	5.940,41

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio São João – 2006 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
97	9	Ribeirão Calambau	-	-	20,00	530,40	1.095,00	-	-	2.563,20	-	4.208,60
98	10	Ribeirão Campo Redondo	-	157,80	-	-	-	-	-	374,40	-	532,20
99	11	Córrego do Sítio	-	-	46,00	-	-	-	-	432,00	2,40	480,40
100	12	Ribeirão dos Coelhos ou dos Machados	-	2.752,60	232,72	306,20	4,50	-	-	2.361,60	3,50	5.661,12
101	13	Ribeirão Pedra Negra	-	-	120,00	-	-	-	-	172,80	-	292,80
102	14	Córrego dos Mateus	-	71,40	-	-	934,00	1,50	-	201,60	-	1.208,50
103	15	Córrego Campo Alegre	-	-	20,00	-	278,00	-	-	288,00	-	586,00
104	16	Córrego do Cedro	-	-	20,00	-	3,00	-	-	115,20	-	138,20
105	17	Córrego Ponte Caída	-	-	115,00	-	-	-	-	-	-	115,00
106	18	Córrego Barro Preto	-	-	8,00	-	-	-	-	-	-	8,00
107	19	Córrego Buriti	-	-	128,00	-	15,50	-	-	-	-	143,50
108	20	Ribeirão Areias	658,00	32,00	127,20	-	21,00	-	-	547,20	-	1.385,40
109	21	Córrego Ponte Alta	-	-	15,00	-	-	-	-	374,40	-	389,40
110	22	Ribeirão da Onça	-	-	-	-	24,00	-	-	28,80	-	52,80
111	23	Córrego Palmital	-	-	8,00	-	134,40	-	-	57,60	-	200,00
112	24	Córrego Engenho	-	-	217,60	-	12,30	7,20	-	172,80	-	409,90
113	25	Incremental Rio São João	4.212,00	1.143,40	1.606,20	2,00	2.616,74	-	2.632,80	4.435,20	1.408,10	18.056,44
		Total	25.619,92	4.411,40	2.806,72	2.766,46	14.404,92	8,70	2.644,80	15.494,40	1.600,95	69.758,27

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 25 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio São João – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio São João – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
89	1	Córrego Gentil	-	27,81	-	-	-	-	-	814,30	-	842,10
90	2	Córrego das Paineiras	-	-	-	-	-	-	-	169,65	-	169,65
91	3	Córrego dos Clementinos	-	-	-	2.271,19	4.225,81	-	-	441,08	-	6.938,08
92	4	Ribeirão Jacuba	-	-	-	-	-	-	-	373,22	-	373,22
93	5	Córrego Retiro dos Pintos	-	-	-	-	-	-	-	576,79	-	576,79
94	6	Córrego do Soldado	24.433,41	-	14,42	-	-	-	-	542,86	8,25	24.998,94
95	7	Córrego Fundão	-	-	74,53	-	470,62	-	-	508,94	211,63	1.265,72
96	8	Ribeirão dos Campos ou dos Lopes	-	61,78	9,62	-	6.220,32	-	14,14	542,86	0,37	6.849,08
97	9	Ribeirão Calambau	-	-	16,03	624,86	1.290,01	-	-	3.019,68	-	4.950,58
98	10	Ribeirão Campo Redondo	-	55,61	-	-	-	-	-	441,08	-	496,69
99	11	Córrego do Sitio	-	-	36,86	-	-	-	-	508,94	2,83	548,63
100	12	Ribeirão dos Coelhos ou dos Machados	-	970,07	186,50	360,73	5,30	-	-	2.782,18	4,12	4.308,90
101	13	Ribeirão Pedra Negra	-	-	96,17	-	-	-	-	203,57	-	299,74
102	14	Córrego dos Mateus	-	25,16	-	-	1.100,34	1,77	-	237,50	-	1.364,77
103	15	Córrego Campo Alegre	-	-	16,03	-	327,51	-	-	339,29	-	682,83
104	16	Córrego do Cedro	-	-	16,03	-	3,53	-	-	135,72	-	155,28
105	17	Córrego Ponte Caída	-	-	92,16	-	-	-	-	-	-	92,16
106	18	Córrego Barro Preto	-	-	6,41	-	-	-	-	-	-	6,41
107	19	Córrego Buriti	-	-	102,58	-	18,26	-	-	-	-	120,84
108	20	Ribeirão Areias	774,81	11,28	101,94	-	24,74	-	-	644,65	-	1.557,41
109	21	Córrego Ponte Alta	-	-	12,02	-	-	-	-	441,08	-	453,10
110	22	Ribeirão da Onça	-	-	-	-	28,27	-	-	33,93	-	62,20

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio São João – 2016 (m ³ /dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
111	23	Córrego Palmital	-	-	6,41	-	158,34	-	-	67,86	-	232,60
112	24	Córrego Engenho	-	-	174,38	-	14,49	8,48	-	203,57	-	400,92
113	25	Incremental Rio São João	4.959,71	402,96	1.287,18	2,36	3.082,76	-	3.101,68	5.225,07	1.658,87	19.720,57
		Total	30.167,92	1.554,66	2.249,25	3.259,14	16.970,30	10,24	3.115,81	18.253,81	1.886,06	77.467,21

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.7 Sub-bacia Rio Lambari

Tabela 26 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Rio Lambari – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Lambari – 2006 (m ³ /dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
114	1	Córrego da Capivara	-	637,70	-	-	-	-	25,00	3.772,80	-	4.435,50
115	2	Córrego Água Comprida	-	-	-	-	-	-	-	1.267,20	-	1.267,20
116	3	Sem Nome 1	40,00	-	-	-	-	-	-	432,00	-	472,00
117	4	Córrego Daniel	-	-	16,00	-	-	-	-	115,20	-	131,20
118	5	Córrego da Cachoeirinha	172,80	-	42,10	470,40	-	-	-	547,20	-	1.232,50
119	6	Rio Indaiá	374,40	-	216,00	829,40	902,00	1,00	43,00	8.265,60	-	10.631,40
120	7	Córrego Água Limpa	-	-	126,00	-	-	-	-	1.497,60	-	1.623,60
121	8	Córrego do Bento	-	-	-	-	-	-	-	288,00	-	288,00
122	9	Córrego dos Patos	-	-	45,00	190,60	-	-	-	748,80	-	984,40
123	10	Ribeirão do Cedro	-	1.360,10	-	58,60	-	-	-	547,20	-	1.965,90
124	11	Córrego do Campo	-	-	-	34,30	-	-	-	489,60	-	523,90

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Lambari – 2006 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
125	12	Ribeirão Diamante	5.201,80	68,30	157,00	1.560,30	2,00	5,00	-	4.291,20	4,00	11.289,60
126	13	Córrego das Lajens	-	-	-	-	-	-	-	172,80	-	172,80
127	14	Córrego Morro Grande ou da Olaria	1.486,08	-	-	-	-	-	950,40	144,00	-	2.580,48
128	15	Córrego Ponte Funda	-	-	-	-	1,00	-	-	144,00	-	145,00
129	16	Córrego do Barro Branco	-	-	12,00	-	-	-	-	28,80	-	40,80
130	17	Ribeirão do Perdigão	1.155,00	30,00	38,00	40,00	34,72	-	-	1.036,80	-	2.334,52
131	18	Córrego dos Pintores	-	-	20,00	-	-	-	-	144,00	-	164,00
132	19	Córrego Fundo 1	-	-	148,20	-	-	-	-	374,40	-	522,60
133	20	Córrego da Cana do Reino	-	-	4,00	-	-	-	-	144,00	-	148,00
134	21	Córrego do Isidoro	-	-	-	-	-	-	-	86,40	-	86,40
135	22	Córrego dos Novaes ou dos Henriques	-	-	20,00	-	-	-	-	201,60	-	221,60
136	23	Ribeirão Capivari	10.822,60	1.048,80	383,00	381,60	7,00	-	-	1.555,20	-	14.198,20
137	24	Córrego do Ermo	-	-	64,00	-	-	-	-	288,00	-	352,00
138	25	Córrego dos Moinhos	-	-	419,00	-	-	-	-	403,20	-	822,20
139	26	Córrego da Água Doce	-	-	88,00	-	-	-	-	28,80	-	116,80
140	27	Córrego do Quilombo ou Álvares	-	-	64,00	-	-	-	-	115,20	-	179,20
141	28	Córrego Fundo 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
142	29	Córrego Capão da Tijuca	-	-	155,00	-	-	-	-	374,40	-	529,40
143	30	Córrego Paramirim	-	-	4,00	-	-	-	-	-	-	4,00
144	31	Incremental Rio Lambari	-	42,00	3.465,46	441,20	-	-	7.800,20	7.862,40	677,64	20.288,90
		Total	19.252,68	3.186,90	5.486,76	4.006,40	946,72	6,00	8.818,60	35.366,40	681,64	77.752,10

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 27 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Lambari – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Lambari – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
114	1	Córrego da Capivara	-	568,09	-	-	-	-	30,15	4.550,51	-	5.148,75
115	2	Córrego Água Comprida	-	-	-	-	-	-	-	1.528,42	-	1.528,42
116	3	Sem Nome 1	49,06	-	-	-	-	-	-	521,05	-	570,11
117	4	Córrego Daniel	-	-	38,54	-	-	-	-	138,95	-	177,48
118	5	Córrego da Cachoeirinha	211,93	-	101,40	567,37	-	-	-	660,00	-	1.540,70
119	6	Rio Indaiá	459,19	-	520,26	1.000,37	1.087,94	1,23	51,86	9.969,45	-	13.090,29
120	7	Córrego Água Limpa	-	-	303,48	-	-	-	-	1.806,31	-	2.109,79
121	8	Córrego do Bento	-	-	-	-	-	-	-	347,37	-	347,37
122	9	Córrego dos Patos	-	-	108,39	229,89	-	-	-	903,16	-	1.241,43
123	10	Ribeirão do Cedro	-	1.211,63	-	70,68	-	-	-	660,00	-	1.942,31
124	11	Córrego do Campo	-	-	-	41,37	-	-	-	590,52	-	631,90
125	12	Ribeirão Diamante	6.379,81	60,84	378,15	1.881,94	2,41	6,13	-	5.175,78	4,82	13.889,89
126	13	Córrego das Lajens	-	-	-	-	-	-	-	208,42	-	208,42
127	14	Córrego Morro Grande ou da Olaria	1.822,62	-	-	-	-	-	1.146,31	173,68	-	3.142,62
128	15	Córrego Ponte Funda	-	-	-	-	1,21	-	-	173,68	-	174,89
129	16	Córrego do Barro Branco	-	-	28,90	-	-	-	-	34,74	-	63,64
130	17	Ribeirão do Perdigão	1.416,56	26,73	91,53	48,25	41,88	-	-	1.250,52	-	2.875,46
131	18	Córrego dos Pintores	-	-	48,17	-	-	-	-	173,68	-	221,86
132	19	Córrego Fundo 1	-	-	356,95	-	-	-	-	451,58	-	808,53
133	20	Córrego da Cana do Reino	-	-	9,63	-	-	-	-	173,68	-	183,32
134	21	Córrego do Isidoro	-	-	-	-	-	-	-	104,21	-	104,21
135	22	Córrego dos Novaes ou dos Henriques	-	-	48,17	-	-	-	-	243,16	-	291,33

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Lambari – 2016 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros usos	Total
136	23	Ribeirão Capivari	13.273,51	934,31	922,49	460,26	8,44	-	-	1.875,78	-	17.474,80
137	24	Córrego do Ermo	-	-	154,15	-	-	-	-	347,37	-	501,52
138	25	Córrego dos Moinhos	-	-	1.009,20	-	-	-	-	486,31	-	1.495,51
139	26	Córrego da Água Doce	-	-	211,96	-	-	-	-	34,74	-	246,69
140	27	Córrego do Quilombo ou Álvares	-	-	154,15	-	-	-	-	138,95	-	293,10
141	28	Córrego Fundo 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
142	29	Córrego Capão da Tijuca	-	-	373,33	-	-	-	-	451,58	-	824,91
143	30	Córrego Paramirim	-	-	9,63	-	-	-	-	-	-	9,63
144	31	Incremental Rio Lambari	-	37,42	8.346,87	532,15	-	-	9.408,11	9.483,13	817,33	28.625,01
		Total	23.612,69	2.839,01	13.215,36	4.832,27	1.141,87	7,36	10.636,44	42.656,73	822,15	99.763,88

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.8 Sub-bacia Rio do Peixe

Tabela 28 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Rio do Peixe – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio do Peixe – 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
145	1	Córrego Água Quente	-	-	-	-	-	-	-	1.526,40	-	1.526,40
146	2	Sem Nome 2	-	440,40	-	-	-	-	-	230,40	-	670,80
147	3	Córrego Jatobá	-	1.107,50	-	-	-	-	-	345,60	-	1.453,10
148	4	Córrego Cordeiro	-	-	-	-	-	-	-	28,80	-	28,80
149	5	Córrego Tijuco	-	-	-	-	9,20	-	-	-	-	9,20

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio do Peixe – 2006 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
150	6	Córrego Barnabé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
151	7	Córrego Macaco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	8	Ribeirão das Areias	-	2.684,86	1.155,00	432,90	-	-	204,00	1.094,40	-	5.571,16
153	9	Sem Nome 3	-	-	192,00	-	-	-	-	28,80	-	220,80
154	10	Córrego Capão das Cobras	-	-	112,00	-	-	-	-	-	-	112,00
155	11	Córrego da Aguada	-	-	50,00	-	-	-	-	-	-	50,00
156	12	Incremental Rio do Peixe	-	28,00	12,00	-	-	-	-	835,20	-	875,20
		Total	-	4.260,76	1.521,00	432,90	9,20	-	204,00	4.089,60	-	10.517,46

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 29 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio do Peixe – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio do Peixe – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
145	1	Córrego Água Quente	-	-	-	-	-	-	-	1.815,49	-	1.815,49
146	2	Sem Nome 2	-	591,50	-	-	-	-	-	274,04	-	865,54
147	3	Córrego Jatobá	-	1.487,48	-	-	-	-	-	411,06	-	1.898,54
148	4	Córrego Cordeiro	-	-	-	-	-	-	-	34,25	-	34,25
149	5	Córrego Tijuco	-	-	-	-	10,94	-	-	-	-	10,94
150	6	Córrego Barnabé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
151	7	Córrego Macaco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	8	Ribeirão das Areias	-	3.606,04	6.587,50	514,89	-	-	242,64	1.301,67	-	12.252,74
153	9	Sem Nome 3	-	-	1.095,07	-	-	-	-	34,25	-	1.129,32

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio do Peixe – 2016 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
154	10	Córrego Capão das Cobras	-	-	638,79	-	-	-	-	-	-	638,79
155	11	Córrego da Aguada	-	-	285,17	-	-	-	-	-	-	285,17
156	12	Incremental Rio do Peixe	-	37,61	68,44	-	-	-	-	993,38	-	1.099,43
		Total	-	5.722,63	8.674,97	514,89	10,94	-	242,64	4.864,15	-	20.030,22

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.9 Sub-bacia Rio Picão

Tabela 30 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Rio Picão – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Picão – 2006 (m³/dia)												
Ordem na bacia	Ordem na sub-bacia	Micro-bacias	Abastecimento público	Agricultura	Criação de animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros usos	Total
157	1	Córrego Ventana	-	-	-	-	-	-	-	28,80	2,00	30,80
158	2	Córrego do Chicão	-	-	-	-	-	-	-	28,80	-	28,80
159	3	Córrego do Estreito	-	-	28,00	-	-	-	-	86,40	-	114,40
160	4	Córrego da Areia	-	-	-	-	1,00	0,30	-	-	7,20	8,50
161	5	Córrego Raposo	-	-	58,00	-	-	-	-	172,80	-	230,80
162	6	Córrego da Água Quente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
163	7	Córrego Pulador	-	11.076,12	144,00	-	1,00	-	-	201,60	-	11.422,72
164	8	Ribeirão Capivari	-	7.454,20	500,00	-	-	-	-	547,20	-	8.501,40
165	9	Córrego da Barra ou do Deus Me Livre	-	1.089,00	36,00	-	-	-	-	86,40	-	1.211,40
166	10	Córrego Urucum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
167	11	Córrego do Saco	-	1.087,00	-	-	-	-	-	-	-	1.087,00

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Picão – 2006 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na bacia	Ordem na sub-bacia	Micro-bacias	Abastecimento público	Agricultura	Criação de animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de combustíveis	Mineração	Usos insignificantes	Outros usos	Total
168	12	Córrego da Cachoeira	-	-	-	-	38,00	-	-	-	-	38,00
169	13	Córrego da Susana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	14	Córrego do Capão Alto	-	425,10	-	-	-	-	-	-	-	425,10
171	15	Córrego da Lagoa	-	-	192,00	-	226,80	-	-	-	-	418,80
172	16	Córrego da Fazendinha	-	-	120,00	-	-	-	-	-	-	120,00
173	17	Córrego da Bocaina	-	-	132,00	-	-	1,00	-	115,20	-	248,20
174	18	Incremental Rio Picão	1.890,00	13.592,40	1.137,00	-	5.248,00	-	-	432,00	2,00	22.301,40
		Total	1.890,00	34.723,82	2.347,00	-	5.514,80	1,30	-	1.699,20	11,20	46.187,32

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 31 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Rio Picão – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Picão – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
157	1	Córrego Ventana	-	-	-	-	-	-	-	27,27	1,89	29,16
158	2	Córrego do Chicão	-	-	-	-	-	-	-	27,27	-	27,27
159	3	Córrego do Estreito	-	-	346,34	-	-	-	-	81,80	-	428,14
160	4	Córrego da Areia	-	-	-	-	0,95	0,28	-	-	6,82	8,04
161	5	Córrego Raposo	-	-	717,42	-	-	-	-	163,60	-	881,02
162	6	Córrego da Água Quente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
163	7	Córrego Pulador	-	41.481,67	1.781,18	-	0,95	-	-	190,86	-	43.454,67
164	8	Ribeirão Capivari	-	27.917,06	6.184,66	-	-	-	-	518,06	-	34.619,77
165	9	Córrego da Barra ou do Deus Me Livre	-	4.078,46	445,30	-	-	-	-	81,80	-	4.605,56

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Rio Picão – 2016 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
166	10	Córrego Urucum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
167	11	Córrego do Saco	-	4.070,97	-	-	-	-	-	-	-	4.070,97
168	12	Córrego da Cachoeira	-	-	-	-	35,98	-	-	-	-	35,98
169	13	Córrego da Susana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	14	Córrego do Capão Alto	-	1.592,06	-	-	-	-	-	-	-	1.592,06
171	15	Córrego da Lagoa	-	-	2.374,91	-	214,72	-	-	-	-	2.589,63
172	16	Córrego da Fazendinha	-	-	1.484,32	-	-	-	-	-	-	1.484,32
173	17	Córrego da Bocaina	-	-	1.632,75	-	-	0,93	-	109,07	-	1.742,75
174	18	Incremental Rio Picão	1.765,11	50.905,51	14.063,91	-	4.968,52	-	-	408,99	1,89	72.113,94
		Total	1.765,11	130.045,74	29.030,77	-	5.221,12	1,21	-	1.608,71	10,60	167.683,26

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.10 Sub-bacia Baixo Rio Pará

Tabela 32 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-bacia Baixo Rio Pará – 2006

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Baixo Rio Pará – 2006 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
175	1	Córrego Água Suja	-	-	-	-	4,00	-	-	86,40	12,00	102,40
176	2	Córrego Cachoeira	-	78,80	-	-	2.134,08	-	-	86,40	-	2.299,28
177	3	Córrego Morro Agudo	-	-	-	-	-	-	-	86,40	-	86,40
178	4	Córrego Santa Cruz	-	-	-	-	-	-	-	144,00	-	144,00
179	5	Ribeirão das Areias	-	-	1.099,00	-	-	-	-	4.032,00	-	5.131,00

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Baixo Rio Pará – 2006 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
180	6	Córrego Gentio	-	-	96,00	-	-	-	-	403,20	-	499,20
181	7	Ribeirão Campo Grande	-	1.234,36	21,00	-	64,00	-	-	345,60	-	1.664,96
182	8	Ribeirão da Formiguinha	1.150,00	21.729,90	1.979,70	-	-	-	-	86,40	-	24.946,00
183	9	Ribeirão do Pari	-	12.830,40	701,80	833,60	-	-	-	144,00	-	14.509,80
184	10	Córrego Cricúma	-	-	-	-	-	-	-	28,80	-	28,80
185	11	Córrego do Pesqueiro	5.292,00	43.801,80	390,00	-	-	-	-	201,60	-	49.685,40
186	12	Incremental Baixo Rio Para	30,00	22.314,20	572,50	-	191,00	-	3.870,60	1.123,20	-	28.101,50
		Total	6.472,00	101.989,46	4.860,00	833,60	2.393,08	-	3.870,60	6.768,00	12,00	127.198,74

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 33 – Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Baixo Rio Pará – 2016

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Baixo Rio Pará – 2016 (m³/dia)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
175	1	Córrego Água Suja	-	-	-	-	4,58	-	-	98,95	13,74	117,28
176	2	Córrego Cachoeira	-	72,96	-	-	2.444,12	-	-	98,95	-	2.616,03
177	3	Córrego Morro Agudo	-	-	-	-	-	-	-	98,95	-	98,95
178	4	Córrego Santa Cruz	-	-	-	-	-	-	-	164,92	-	164,92
179	5	Ribeirão das Areias	-	-	6.688,54	-	-	-	-	4.617,77	-	11.306,31
180	6	Córrego Gentio	-	-	584,26	-	-	-	-	461,78	-	1.046,04
181	7	Ribeirão Campo Grande	-	1.142,82	127,81	-	73,30	-	-	395,81	-	1.739,73
182	8	Ribeirão da Formiguinha	1.315,51	20.118,40	12.048,50	-	-	-	-	98,95	-	33.581,37
183	9	Ribeirão do Pari	-	11.878,89	4.271,17	954,71	-	-	-	164,92	-	17.269,69

Demanda Hídrica Superficial nas Micro-bacias da Sub-Bacia Baixo Rio Pará – 2016 (m³/dia) (cont.)												
Ordem na Bacia	Ordem na Sub-Bacia	Micro-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
184	10	Córrego Criciúma	-	-	-	-	-	-	-	32,98	-	32,98
185	11	Córrego do Pesqueiro	6.053,63	40.553,44	2.373,55	-	-	-	-	230,89	-	49.211,51
186	12	Incremental Baixo Rio Para	34,32	20.659,37	3.484,25	-	218,75	-	4.432,92	1.286,38	-	30.115,98
		Total	7.403,46	94.425,88	29.578,08	954,71	2.740,75	-	4.432,92	7.751,25	13,74	147.300,79

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.1.2.11 Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Cenário Atual (2006)

Pode-se observar nas tabelas anteriores que os maiores volumes captados em 2006 estão alocados no abastecimento público, na agricultura (irrigação) e nos usuários insignificantes. A **Tabela 34** a seguir apresenta um quadro resumo dos volumes totais captados por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Tabela 34 – Demanda Hídrica Superficial por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006

Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006 (m³/dia)										
Sub-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
Alto Rio Pará	9.584,36	7.229,65	1.444,90	1.604,26	449,50	13,00	6.803,36	138.643,20	33,00	165.805,23
Ribeirão Boa Vista	4.052,16	4.822,10	2.954,50	2.922,40	184,83	13,00	132,00	21.945,60	3,00	37.029,59
Rio Itapecerica	45.889,20	12.017,36	2.442,60	1.357,20	5.933,56	7,82	962,40	21.427,20	648,83	90.686,17
Médio Rio Pará	28.660,32	15.379,50	2.207,60	2.133,30	1.310,58	28,72	4.651,78	19.008,00	26,62	73.406,42
Ribeirão da Paciência	12.974,40	19.572,34	3.002,42	190,50	3.632,42	1,20	740,50	15.120,00	0,00	55.233,78
Rio São João	25.619,92	4.411,40	2.806,72	2.766,46	14.404,92	8,70	2.644,80	15.494,40	1.600,95	69.758,27
Rio Lambari	19.252,68	3.186,90	5.486,76	4.006,40	946,72	6,00	8.818,60	35.366,40	681,64	77.752,10
Rio do Peixe	0,00	4.260,76	1.521,00	432,90	9,20	0,00	204,00	4.089,60	0,00	10.517,46

Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006 (m ³ /dia) (cont.)										
Sub-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
Rio Picão	1.890,00	34.723,82	2.347,00	0,00	5.514,80	1,30	0,00	1.699,20	11,20	46.187,32
Baixo Rio Pará	6.472,00	101.989,46	4.860,00	833,60	2.393,08	0,00	3.870,60	6.768,00	12,00	127.198,74
Bacia Hidrográfica do Rio Pará	154.395,04	207.593,29	29.073,50	16.247,02	34.779,61	79,74	28.828,04	279.561,60	3.017,24	753.575,08
Total em hm³/dia	0,15	0,21	0,03	0,02	0,03	0,00	0,03	0,28	0,00	0,75
% em relação ao total captado	20,5%	27,5%	3,9%	2,2%	4,6%	0,0%	3,8%	37,1%	0,4%	100,0%

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A captação total da Bacia Hidrográfica do Rio Pará é igual a 0,76 hm³/dia. O abastecimento público, a agricultura (irrigação) e os usuários insignificantes captam respectivamente 0,15 hm³/dia, 0,21 hm³/dia e 0,28 hm³/dia. Em termos percentuais, estes volumes representam 20%, 28% e 37% respectivamente do volume total captado na bacia, ou 85,19% juntos.

Outros usos significantes, mas com menores volumes captados são: a criação de animais, a indústria e a mineração. A criação de animais capta por dia 0,029 hm³/dia, a indústria 0,035 hm³/dia e a mineração 0,029 hm³/dia. Juntas elas representam 12,27% do volume total captado.

A aqüicultura, os postos de combustíveis e os outros usos são os usos com menores volumes captados. Juntos representam 2,54% do volume total captado.

A Sub-bacia Alto Rio Pará apresenta o maior volume captado, seguida das sub-bacias Baixo Rio Pará, Rio Itapeçerica e Rio Lambari. O menor consumo ocorre na Sub-bacia Rio do Peixe. Os percentuais do volume total captado por cada uso significativo e pelos usos insignificantes são apresentados na **Tabela 35** a seguir.

Tabela 35 – Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia em Termos Percentuais em Relação ao Uso (%)

Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia em Termos Percentuais em Relação ao Uso - 2006 (%)										
Sub-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
Alto Rio Pará	6,2%	3,5%	5,0%	9,9%	1,3%	16,3%	23,6%	49,6%	1,1%	22,0%
Ribeirão Boa Vista	2,6%	2,3%	10,2%	18,0%	0,5%	16,3%	0,5%	7,9%	0,1%	4,9%
Rio Itapecerica	29,7%	5,8%	8,4%	8,4%	17,1%	9,8%	3,3%	7,7%	21,5%	12,0%
Médio Rio Pará	18,6%	7,4%	7,6%	13,1%	3,8%	36,0%	16,1%	6,8%	0,9%	9,7%
Ribeirão da Paciência	8,4%	9,4%	10,3%	1,2%	10,4%	1,5%	2,6%	5,4%	0,0%	7,3%
Rio São João	16,6%	2,1%	9,7%	17,0%	41,4%	10,9%	9,2%	5,5%	53,1%	9,3%
Rio Lambari	12,5%	1,5%	18,9%	24,7%	2,7%	7,5%	30,6%	12,7%	22,6%	10,3%
Rio do Peixe	0,0%	2,1%	5,2%	2,7%	0,0%	0,0%	0,7%	1,5%	0,0%	1,4%
Rio Picão	1,2%	16,7%	8,1%	0,0%	15,9%	1,6%	0,0%	0,6%	0,4%	6,1%
Baixo Rio Pará	4,2%	49,1%	16,7%	5,1%	6,9%	0,0%	13,4%	2,4%	0,4%	16,9%
Bacia Hidrográfica do Rio Pará	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Na **Tabela 35** pode-se identificar a localização, por sub-bacia, dos maiores pontos de consumo para cada uso significativo, para os usos insignificantes e outros usos. O abastecimento público, a agricultura (irrigação) e os usos insignificantes, que são os maiores consumidores da bacia, estão concentrados respectivamente nas sub-bacias Rio Itapecerica, Baixo Rio Pará e Alto Rio Pará. A criação de animais, a indústria e a mineração, consumidores de menor porte, estão concentradas, respectivamente, nas Sub-bacias Rio Lambari, Rio São João e Rio Lambari novamente. O principal consumidor por sub-bacia pode ser observado na **Tabela 36** a seguir.

Tabela 36 – Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia em Termos Percentuais em Relação à Sub-bacia (%)

Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia em Termos Percentuais em Relação à Sub-bacia - 2006 (%)										
Sub-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
Alto Rio Pará	5,8%	4,4%	0,9%	1,0%	0,3%	0,0%	4,1%	83,6%	0,0%	100,0%

Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia em Termos Percentuais em Relação à Sub-bacia - 2006 (%) (cont.)										
Sub-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
Ribeirão Boa Vista	10,9%	13,0%	8,0%	7,9%	0,5%	0,0%	0,4%	59,3%	0,0%	100,0%
Rio Itapecerica	50,6%	13,3%	2,7%	1,5%	6,5%	0,0%	1,1%	23,6%	0,7%	100,0%
Médio Rio Pará	39,0%	21,0%	3,0%	2,9%	1,8%	0,0%	6,3%	25,9%	0,0%	100,0%
Ribeirão da Paciência	23,5%	35,4%	5,4%	0,3%	6,6%	0,0%	1,3%	27,4%	0,0%	100,0%
Rio São João	36,7%	6,3%	4,0%	4,0%	20,6%	0,0%	3,8%	22,2%	2,3%	100,0%
Rio Lambari	24,8%	4,1%	7,1%	5,2%	1,2%	0,0%	11,3%	45,5%	0,9%	100,0%
Rio do Peixe	0,0%	40,5%	14,5%	4,1%	0,1%	0,0%	1,9%	38,9%	0,0%	100,0%
Rio Picão	4,1%	75,2%	5,1%	0,0%	11,9%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	100,0%
Baixo Rio Pará	5,1%	80,2%	3,8%	0,7%	1,9%	0,0%	3,0%	5,3%	0,0%	100,0%
Bacia Hidrográfica do Rio Pará	20,5%	27,5%	3,9%	2,2%	4,6%	0,0%	3,8%	37,1%	0,4%	100,0%

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Para as sub-bacias com os maiores volumes captados (Alto Rio Pará, Rio Itapecerica, Rio Lambari e Baixo Rio Pará), os principais usos são, respectivamente, abastecimento público, usos insignificantes e agricultura (irrigação). O segundo maior volume captado para as Sub-bacias do Alto Rio Pará e Rio Lambari é o abastecimento público.

Os cálculos existentes nas **Tabelas 34, 35 e 36** estão no arquivo existente nos anexos entregues (**Anexo 2**). A **Tabela 34** é o somatório das vazões captadas, por atividade. A **Tabela 35** é o cálculo do percentual em relação aos usos, considerando o total de cada sub-bacia em relação aos totais da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. A **Tabela 36** é o cálculo do percentual em relação aos usos, considerando os parciais de cada sub-bacia em relação ao total de cada sub-bacia. Apresenta também os totais parciais de todas as sub-bacias juntas, em relação ao total da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

6.1.2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Cenário Tendencial (2016)

A **Tabela 37** a seguir apresenta um quadro resumo dos volumes totais captados por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para o ano de 2016, resultado da aplicação das taxas de crescimento, por sub-bacia, calculadas por atividade, sobre o histórico do crescimento ocorrido entre

os anos de 2000 e 2006, com a metodologia do IBGE, utilizada pelo IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, e pelo Ministério da Saúde, nos Indicadores e Dados Básicos – IDB, e cuja memória de cálculo está presente no **Anexo 4**.

Tabela 37 – Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (m³/dia) (2016)

Demanda Hídrica Superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2016 (m³/dia)										
Sub-Bacias	Abastecimento Público	Agricultura	Criação de Animais	Aqüicultura	Indústria	Postos de Combustíveis	Mineração	Usos Insignificantes	Outros Usos	Total
Alto Rio Pará	10.323,43	5.537,82	1.328,17	1.727,46	484,02	14,00	7.325,84	149.290,72	35,53	176.067,01
Ribeirão Boa Vista	4.575,46	4.039,50	4.192,79	3.303,38	208,93	14,68	149,21	24.806,55	3,39	41.293,89
Rio Itapecerica	54.874,76	2.950,73	4.532,49	1.610,39	7.040,50	9,35	1.141,94	25.424,57	769,87	98.354,60
Médio Rio Pará	39.839,76	9.572,35	3.638,39	2.933,29	1.802,05	39,92	6.396,20	26.136,02	36,60	90.394,58
Ribeirão da Paciência	15.590,34	14.767,42	1.738,89	228,57	4.358,42	1,44	888,50	18.142,01	0,00	55.715,61
Rio São João	30.167,92	1.554,66	2.249,25	3.259,14	16.970,30	10,24	3.115,81	18.253,81	1.886,06	77.467,21
Rio Lambari	23.612,69	2.839,01	13.215,36	4.832,27	1.141,87	7,36	10.636,44	42.656,73	822,15	99.763,88
Rio do Peixe	0,00	5.722,63	8.674,97	514,89	10,94	0,00	242,64	4.864,15	0,00	20.030,22
Rio Picão	1.765,11	130.045,74	29.030,77	0,00	5.221,12	1,21	0,00	1.608,71	10,60	167.683,26
Baixo Rio Pará	7.403,46	94.425,88	29.578,08	954,71	2.740,75	0,00	4.432,92	7.751,25	13,74	147.300,79
Bacia Hidrográfica do Rio Pará	188.152,92	271.455,73	98.179,17	19.364,11	39.978,90	98,21	34.329,51	318.934,53	3.577,96	974.071,05
Total em hm³/dia	0,19	0,27	0,10	0,02	0,04	0,00	0,03	0,32	0,00	0,97
% em relação ao total captado	25,0%	36,0%	13,0%	2,6%	5,3%	0,0%	4,6%	42,3%	0,5%	129,3%

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006) – Metodologia IBGE (2016). Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A tendência da captação total da Bacia Hidrográfica do Rio Pará é chegar a 0,90 hm³/dia. O abastecimento público, a agricultura (irrigação) e os usuários insignificantes tendem a continuar sendo os usuários que captam os maiores volumes, respectivamente 0,19 hm³/dia, 0,25 hm³/dia e 0,32 hm³/dia. Em termos percentuais, estes volumes representam 20,83%, 27,98% e 35,38% respectivamente do volume total captado, ou 84,19% juntos.

Outros usos significantes, mas com menores volumes captados continuarão sendo: a criação de animais, a indústria e a mineração. A criação de animais captando por dia 0,046 hm³/dia, a indústria 0,039 hm³/dia e a mineração 0,034 hm³/dia. Juntas representando 13,31% do volume total captado.

A aquicultura, os postos de combustíveis e os outros usos tendem a permanecer como os usos com menores volumes captados. Juntos representando 2,5% do volume total captado.

A Sub-bacia Alto Rio Pará tende a continuar com o maior volume captado, seguida das sub-bacias Rio Picão e Baixo Rio Pará. O menor consumo continuará sendo na Sub-bacia Rio do Peixe.

6.1.2.13 Balanço Quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (2006 e 2016)

O balanço quantitativo tem como objetivo, a partir dos estudos de disponibilidade hídrica e da demanda, avaliar as situações de déficit hídrico. O balanço é realizado a partir da escala da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para a escala das suas micro-bacias no cenário atual (2006) e para a escala de sub-bacias no cenário tendencial (2016).

Na escala da Bacia Hidrográfica do Rio Pará pode-se observar, para qualquer das vazões de permanência, que não há ocorrência de déficit hídrico tanto em 2006 como em 2016. Para o pior cenário, que considera a disponibilidade hídrica da bacia igual a 30% da vazão Q_{7,10}, o volume disponível é de 1,0 hm³/dia (ver **Tabela 11**). O volume captado é igual a 0,76 hm³/dia em 2006 (**Tabela 34**) e a previsão para 2016 é de 0,90 hm³/dia (**Tabela 37**).

As **Tabelas 38 e 39** mostram a situação das sub-bacias em 2006 e 2016 para as vazões mais restritivas calculadas: 50% da Q₉₅ e 30% da Q_{7,10}. A situação de déficit hídrico em 2006 é observada para a vazão igual a 30% da Q_{7,10} para as Sub-bacias Ribeirão Boa Vista, Rio Itapeçerica, Ribeirão da Paciência, Rio Lambari e Rio Picão. Para todas as outras vazões não ocorre déficit hídrico.

Em 2016, a situação de déficit hídrico está prevista para as mesmas sub-bacias de 2006 na vazão igual a 30% da Q_{7,10}, com destaque para a Sub-bacia Rio Picão, que tende a ultrapassar de 164,54% para 481,25% o total disponível. Para esta mesma sub-bacia está previsto déficit hídrico também para a vazão igual a 50% da Q₉₅. Recomenda-se a Sub-bacia Rio Picão seja considerada prioritária no controle da captação superficial para irrigação, visto ter sido esta atividade a responsável por 75% de total captado em 2006 (**Tabela 36**).

Tabela 38 – Balanço Quantitativo nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para as Vazões de 50% da Q₉₅ e de 30% da Q_{7,10} – 2006

Balanço Quantitativo nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para as Vazões de 50% da Q ₉₅ e de 30% da Q _{7,10} – 2006							
Sub-bacia	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)	Captação Total (m ³ /dia)	Balanço Quantitativo para 50% da Q ₉₅ (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 50% da Q ₉₅	Balanço Quantitativo para 30% da Q _{7,10} (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 30% da Q _{7,10}
Alto Rio Pará	672.524,03	179.252,85	165.805,23	506.718,80	24,65%	13.447,62	92,50%
Ribeirão Boa Vista	147.983,33	35.837,65	37.029,59	110.953,74	25,02%	-1.191,94	103,33%
Rio Itapeçerica	232.381,41	53.926,84	90.686,17	141.695,24	39,02%	-36.759,33	168,17%
Médio Rio Pará	604.020,63	204.080,06	73.406,42	530.614,21	12,15%	130.673,64	35,97%
Ribeirão da Paciência	172.227,91	59.131,06	55.233,78	116.994,13	32,07%	3.897,28	93,41%
Rio São João	428.302,48	149.247,93	69.758,27	358.544,21	16,29%	79.489,66	46,74%

Balanco Quantitativo nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para as Vazões de 50% da Q₉₅ e de 30% da Q_{7,10} – 2006 (cont.)							
Sub-bacia	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)	Captação Total (m ³ /dia)	Balanco Quantitativo para 50% da Q ₉₅ (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 50% da Q ₉₅	Balanco Quantitativo para 30% da Q _{7,10} (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 30% da Q _{7,10}
Rio Lambari	219.426,08	70.303,35	77.752,10	141.673,98	35,43%	-7.448,75	110,60%
Rio do Peixe	207.746,27	74.516,13	10.517,46	197.228,81	5,06%	63.998,67	14,11%
Rio Picão	90.622,02	28.029,89	46.187,32	44.434,70	50,97%	-18.157,43	164,78%
Baixo Rio Pará	451.124,62	153.761,96	127.198,74	323.925,88	28,20%	26.563,22	82,72%
Total	3.226.358,80	1.008.087,74	753.575,08	2.472.783,72	23,36%	254.512,66	74,75%

Fonte: Adaptado das Tabelas 11 e 34. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

É importante observar que, em 2006, entre as sub-bacias sem problemas de déficit hídrico, a Sub-bacia Alto Rio Pará já está usando 95% de sua disponibilidade hídrica e a Sub-bacia Baixo Rio Pará 83%, o que configura um quadro preocupante, pois são as sub-bacias com maior volume captado da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. De acordo com a **Tabela 36**, na Sub-bacia Alto Rio Pará o maior volume é captado pelos usuários insignificantes (83,5%), cujas atividades não foram definidas neste Plano Diretor, seguido do volume captado para abastecimento (5,7%). Na Sub-bacia Baixo Rio Pará a maior captação é para irrigação (80,2%), o que leva à recomendação de se dar prioridade máxima a esta sub-bacia no controle dos processos utilizados nesta atividade.

Tabela 39 – Balanco Quantitativo nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para as Vazões de 50% da Q₉₅ e de 30% da Q_{7,10} – 2016

Balanco Quantitativo nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para as Vazões de 50% da Q₉₅ e de 30% da Q_{7,10} – 2016							
Sub-bacia	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)	Captação Total (m ³ /dia)	Balanco Quantitativo para 50% da Q ₉₅ (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 50% da Q ₉₅	Balanco Quantitativo para 30% da Q _{7,10} (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 30% da Q _{7,10}
Alto Rio Pará	672.524,03	179.252,85	176.067,01	496.457,02	26,18%	3.185,84	98,22%
Ribeirão Boa Vista	147.983,33	35.837,65	41.293,89	106.689,44	27,90%	-5.456,23	115,22%
Rio Itapecerica	232.381,41	53.926,84	98.354,60	134.026,80	42,32%	-44.427,76	182,39%
Médio Rio Pará	604.020,63	204.080,06	90.394,58	513.626,05	14,97%	113.685,48	44,29%
Ribeirão da Paciência	172.227,91	59.131,06	55.715,61	116.512,31	32,35%	3.415,45	94,22%
Rio São João	428.302,48	149.247,93	77.467,21	350.835,27	18,09%	71.780,72	51,91%
Rio Lambari	219.426,08	70.303,35	99.763,88	119.662,20	45,47%	-29.460,53	141,90%
Rio do Peixe	207.746,27	74.516,13	20.030,22	187.716,05	9,64%	54.485,92	26,88%

Balanço Quantitativo nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará para as Vazões de 50% da Q_{95} e de 30% da $Q_{7,10}$ – 2016 (cont.)							
Sub-bacia	50% Q_{95} (m ³ /dia)	30% $Q_{7,10}$ (m ³ /dia)	Captação Total (m ³ /dia)	Balanço Quantitativo para 50% da Q_{95} (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 50% da Q_{95}	Balanço Quantitativo para 30% da $Q_{7,10}$ (m ³ /dia)	Percentual Utilizado na vazão 30% da $Q_{7,10}$
Rio Picão	90.622,02	28.029,89	167.683,26	-77.061,24	185,04%	-139.653,37	598,23%
Baixo Rio Pará	451.124,62	153.761,96	147.300,79	303.823,84	32,65%	6.461,17	95,80%
Total	3.226.358,80	1.008.087,74	974.071,05	2.252.287,75	30,19%	34.016,69	96,63%

Fonte: Adaptado das Tabelas 11 e 37. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

De toda a disponibilidade hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, o maior percentual está na Sub-bacia Alto Rio Pará (19%), seguida da Sub-bacia Médio Rio Pará (18%) e das sub-bacias Rio São João e Baixo Rio Pará, ambas com 14%.

Do total captado superficialmente em 2006, o maior percentual também está na Sub-bacia Alto Rio Pará (22%), o mesmo previsto para 2016, em percentual um pouco menor (20%). Em 2006 o segundo maior percentual em captação pertence à Sub-bacia Baixo Rio Pará (17%), mas em 2016 ela perde para a Sub-bacia Rio Picão que tende a passar de um percentual de 6% em 2006 para 15% em 2016.

Quanto ao número de pontos de captação (usuários), a Sub-bacia Alto Rio Pará tem o maior percentual (38,2%), seguida da Sub-bacia Rio Lambari. Porém, é interessante notar que a Sub-bacia Rio Picão possui apenas 1,4% dos usuários das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006. Considerando o potencial de captação desta sub-bacia, conclui-se que se trata de grandes usuários, no caso grandes áreas de irrigação, que necessitam ser monitoradas.

As sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará podem ainda ser agrupadas da seguinte maneira: *i* grandes, *ii* intermediárias e *iii* baixas consumidoras. Constatou-se uma linearidade entre a relação de demanda hídrica, concentração de usuários e a disponibilidade hídrica. As grandes consumidoras, as Sub-bacias Alto Rio Pará, Médio Rio Pará, Baixo Rio Pará e Rio São João, são responsáveis por 56% do consumo de água, por 65% da disponibilidade hídrica e concentram 58% dos usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. O mesmo ocorre com as consumidoras intermediárias, as sub-bacias Rio Itapeçerica, Rio Lambari e Rio do Peixe são responsáveis por 24% da demanda, por 22% da disponibilidade hídrica e concentram 25% dos usuários. As pequenas consumidoras, as Sub-bacias Ribeirão Boa Vista e Ribeirão da Paciência demandam 14% da disponibilidade hídrica de 10% e concentram 15% dos usuários. A Sub-bacia Rio Picão pode ser considerada a parte desta classificação devido à tendência de crescimento diferenciado, passando de pequena consumidora em 2006 para grande consumidora em 2016.

Na escala das micro-bacias, com exceção da Sub-bacia Médio Rio Pará, todas as sub-bacias apresentam alguma micro-bacia com problema de déficit hídrico. Das 186 micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 50 apresentam problemas de déficit hídrico para a vazão igual 30% da $Q_{7,10}$. A **Figura 5** mostra a localização das mesmas.

As sub-bacias Rio Itapeçerica, Rio Lambari, Ribeirão Boa Vista e Rio Picão, identificadas na escala das sub-bacias como as que têm problemas de déficit hídrico para a vazão igual a 30% da $Q_{7,10}$ (**Figura 6**), concentram aproximadamente 70% das micro-bacias com problemas em 2006. Outra sub-bacia com uma grande concentração de micro-bacias com problemas de déficit hídrico é a Sub-bacia Alto Rio Pará: das 18 micro-bacias, 9 apresentam problemas. As demais sub-bacias apresentam de uma a, no máximo, duas micro-bacias com problemas. A **Tabela 40** mostra a relação das 50 micro-bacias e seus déficits hídricos em 2006.

Para a vazão igual a 50% da Q_{95} , apenas as sub-bacias Rio Lambari e Rio Picão apresentam micro-bacias com problemas de déficit hídrico em 2006. No total são apenas 2 micro-bacias que apresentam problemas para esta vazão, em destaque em amarelo na **Tabela 40**.

Em 2016, das 186 micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 58 tendem a apresentar problemas de déficit hídrico para a vazão igual 30% da $Q_{7.10}$. A **Figura 7** mostra a localização das mesmas.

As sub-bacias Rio Itapecerica, Rio Lambari, Ribeirão Boa Vista, Ribeirão da Paciência e Rio Picão, identificadas na escala das sub-bacias como as que tendem a ter problemas de déficit hídrico em 2016 para a vazão igual a 30% da $Q_{7.10}$ (**Figura 8**), concentram aproximadamente 75% das micro bacias com problemas. A Sub-bacia Alto Rio Pará continuará se destacando entre todas com uma grande concentração de micro-bacias com problemas de déficit hídrico: das 18 micro-bacias, 9 continuarão a apresentar problemas. As demais sub-bacias tendem a apresentar de uma a, no máximo, duas micro-bacias com problemas. A **Tabela 41** mostra a relação das 58 micro-bacias e seus déficits hídricos em 2016.

Para a vazão igual a 50% da Q_{95} , as Sub-bacias Rio Itapecerica, São João, Rio Lambari e Rio Picão apresentam micro-bacias com problemas de déficit hídrico. No total, são 11 micro-bacias que apresentam problemas para esta vazão, em destaque em amarelo na **Tabela 41**.

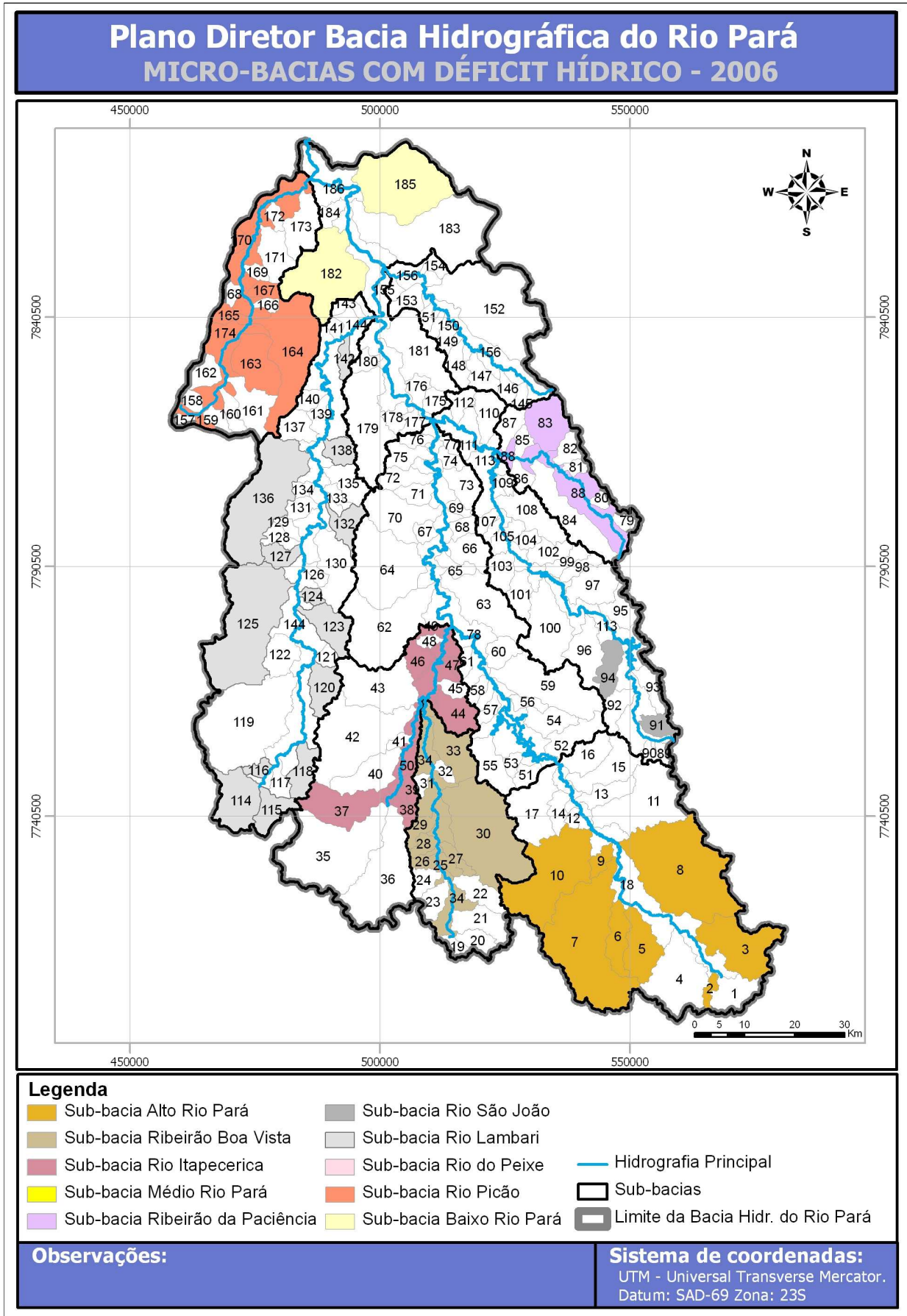


Figura 5 – Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará com Déficit Hídrico para a Vazão de 30% da $Q_{7,10}$ – 2006

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

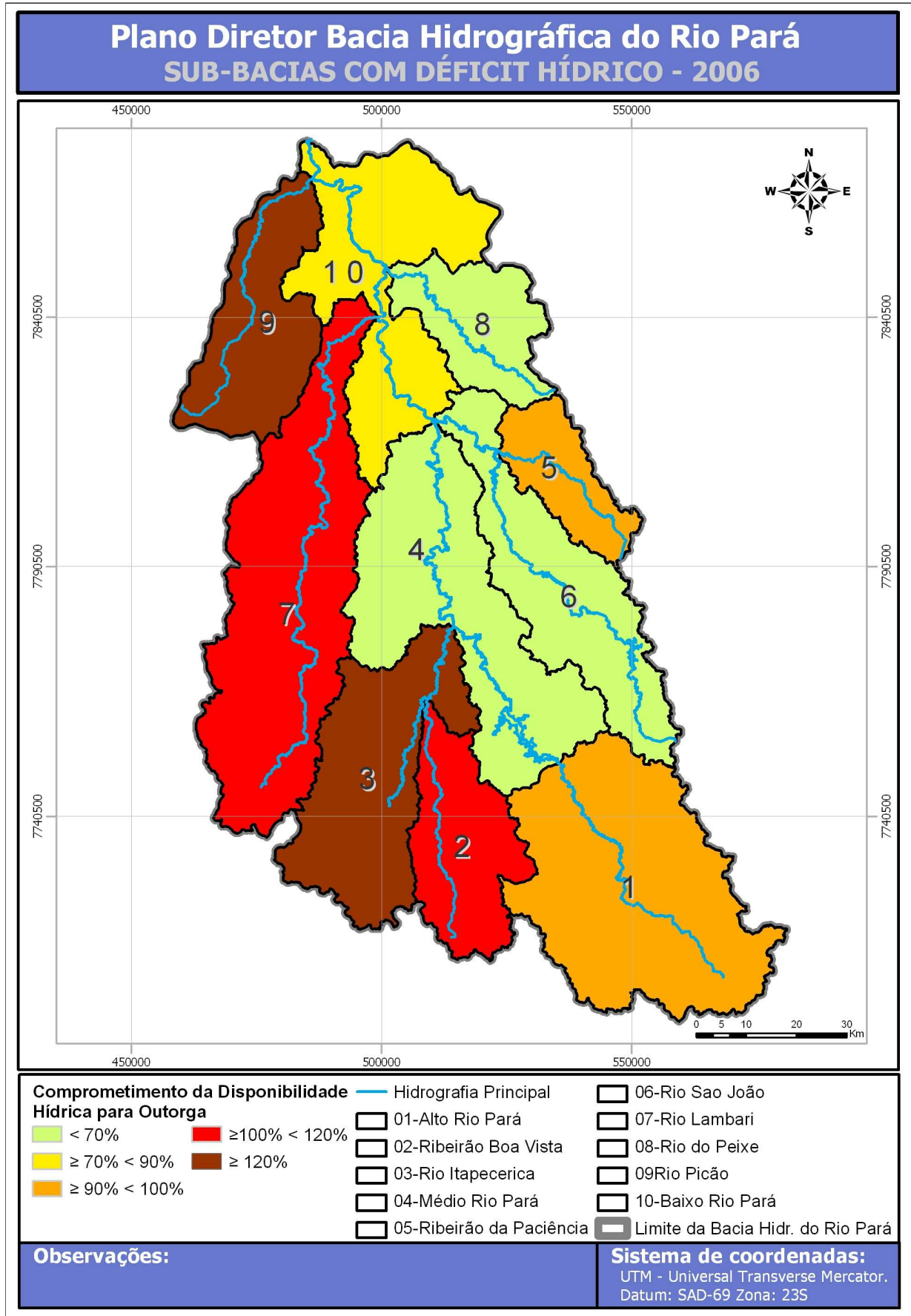


Figura 6 – Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará com Déficit Hídrico para a Vazão de 30% da $Q_{7,10}$ – 2006

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

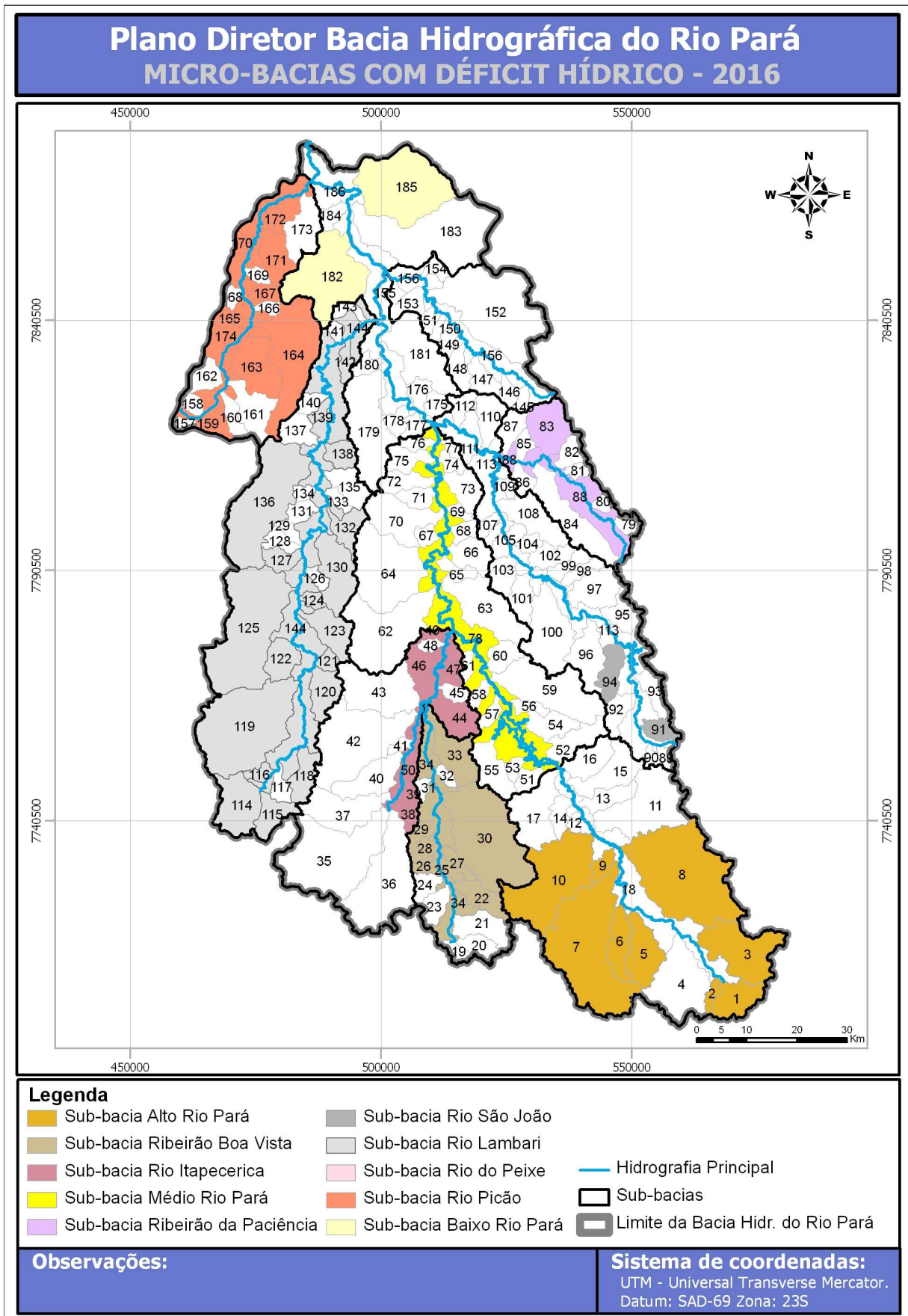


Figura 7 – Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará com Déficit Hídrico para a Vazão de 30% da $Q_{7,10}$ – 2016

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

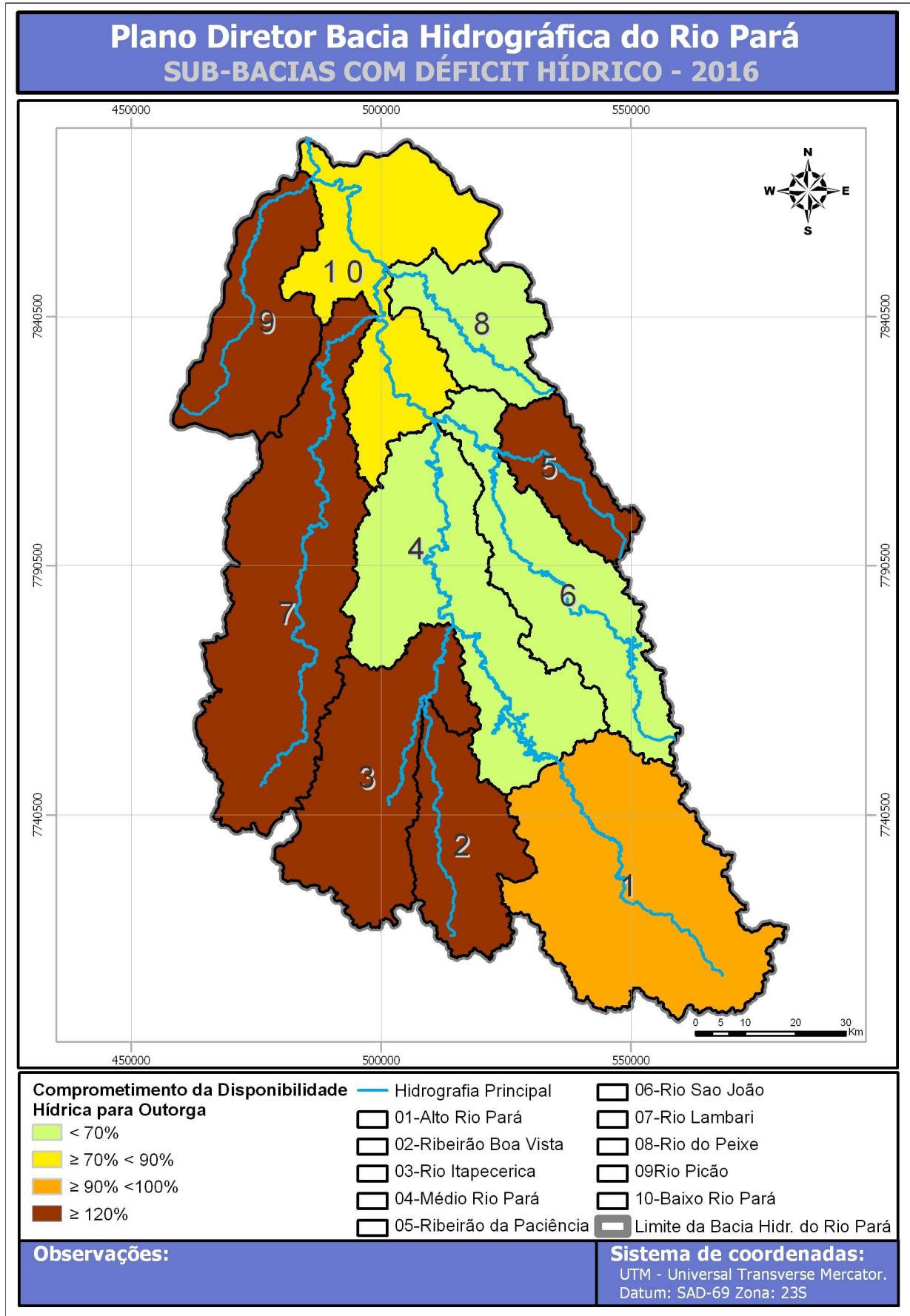


Figura 8 – Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará com Déficit Hídrico para a Vazão de 30% da $Q_{7,10}$ – 2016

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 40 – Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará -2006

Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006										
Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (km ²)	Captação Total (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
1	Alto Rio Pará	Córrego da Água Limpa	12,70	1.188,80	14.802,84	12.777,64	12.607,88	3.652,06	6.303,94	1.095,62
2	Alto Rio Pará	Ribeirão da Capela Nova	130,31	14.502,24	151.738,62	94.317,72	90.327,57	34.848,25	45.163,79	10.454,48
3	Alto Rio Pará	Ribeirão Passa Tempo	75,52	8.727,20	87.952,26	59.042,07	56.941,19	20.540,99	28.470,60	6.162,30
4	Alto Rio Pará	Ribeirão da Pedra Montada	49,82	5.123,20	58.032,02	41.310,50	40.053,61	13.727,76	20.026,80	4.118,33
5	Alto Rio Pará	Ribeirão do Curral Recreio	300,89	26.967,45	350.264,11	193.479,24	183.316,49	78.396,98	91.658,24	23.519,09
6	Alto Rio Pará	Rio do Peixe ou Paracatu	323,00	26.847,32	375.991,71	205.624,01	194.646,30	83.972,01	97.323,15	25.191,60
7	Alto Rio Pará	Córrego Lagoão	18,51	2.754,20	21.562,29	17.650,34	17.332,03	5.258,48	8.666,01	1.577,54
8	Alto Rio Pará	Ribeirão Japão Grande	211,22	25.210,30	245.906,25	142.785,34	135.900,57	55.641,83	67.950,28	16.692,55
9	Ribeirão Boa Vista	Córrego Araras	11,60	442,40	16.861,48	5.244,06	4.715,81	581,19	2.357,91	174,36
10	Ribeirão Boa Vista	Córrego das Pedras	10,97	510,80	15.988,50	4.969,07	4.468,23	540,16	2.234,12	162,05
11	Ribeirão Boa Vista	Córrego da Barreira ou Bom Jardim	16,59	715,20	23.711,79	7.407,85	6.664,35	929,56	3.332,18	278,87
12	Ribeirão Boa Vista	Córrego Jatobá	16,90	1.881,90	24.142,63	7.544,24	6.787,21	952,90	3.393,60	285,87
13	Ribeirão Boa Vista	Córrego Sabarazinho	22,05	724,40	31.103,66	9.752,03	8.776,12	1.350,84	4.388,06	405,25
14	Ribeirão Boa Vista	Ribeirão do Cláudio	245,89	16.448,46	309.950,66	100.175,35	90.399,72	32.058,64	45.199,86	9.617,59
15	Ribeirão Boa Vista	Ribeirão Sete Lagoas ou da Bocaina	69,09	2.816,60	92.400,43	29.390,14	26.483,59	6.052,57	13.241,80	1.815,77
16	Ribeirão Boa Vista	Incremental Ribeirão Boa Vista	158,44	5.854,19	203.852,07	65.520,99	59.097,38	18.000,44	29.548,69	5.400,13
17	Rio Itapecerica	Córrego Ponte Alta ou João de Barro	96,84	3.207,50	127.495,29	40.725,66	36.712,26	9.430,47	18.356,13	2.829,14
18	Rio Itapecerica	Córrego dos Magros	17,36	386,40	24.756,30	7.738,57	6.962,24	986,42	3.481,12	295,93
19	Rio Itapecerica	Córrego Areado	11,54	2.188,40	16.783,04	5.219,35	4.693,56	577,47	2.346,78	173,24
20	Rio Itapecerica	Córrego Buriti	52,96	3.398,20	71.707,04	22.731,89	20.477,58	4.268,43	10.238,79	1.280,53
21	Rio Itapecerica	Córrego das Flechas	31,25	1.033,87	43.369,65	13.657,65	12.295,80	2.135,35	6.147,90	640,61
22	Rio Itapecerica	Córrego Ponte Funda	10,10	429,50	14.775,55	4.587,32	4.124,57	484,53	2.062,28	145,36

Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006 (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (km ²)	Captação Total (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
23	Rio Itapecerica	Córrego Sujo	9,82	433,00	14.389,42	4.465,87	4.015,25	467,18	2.007,62	140,15
24	Rio Itapecerica	Incremental Rio Itapecerica	123,13	54.546,34	160.303,18	51.360,50	46.311,81	12.927,55	23.155,90	3.878,27
25	Ribeirão da Paciência	Córrego da Colônia	73,17	17.225,03	147.047,34	57.286,61	52.581,70	31.129,97	26.290,85	9.338,99
26	Ribeirão da Paciência	Incremental Ribeirão da Paciência	133,35	21.371,25	229.957,78	88.762,69	81.404,25	52.182,38	40.702,12	15.654,71
27	Rio São João	Córrego dos Clementinos	25,25	5.889,26	66.543,25	26.352,22	24.223,99	12.455,29	12.112,00	3.736,59
28	Rio São João	Córrego do Soldado	44,33	21.235,72	101.220,23	39.738,87	36.500,74	20.221,06	18.250,37	6.066,32
29	Rio Lambari	Córrego da Capivara	89,81	4.435,50	55.843,09	19.586,90	17.807,45	9.066,66	8.903,73	2.720,00
30	Rio Lambari	Córrego Água Comprida	43,26	1.267,20	23.381,21	8.240,56	7.495,20	3.634,45	3.747,60	1.090,33
31	Rio Lambari	Sem Nome 1	14,06	472,00	6.125,80	2.175,07	1.979,67	890,52	989,84	267,16
32	Rio Lambari	Córrego da Cachoeirinha	45,13	1.232,50	24.590,66	8.664,41	7.880,51	3.832,10	3.940,25	1.149,63
33	Rio Lambari	Córrego Água Limpa	50,56	1.623,60	28.154,88	9.912,81	9.015,35	4.417,33	4.507,68	1.325,20
34	Rio Lambari	Ribeirão do Cedro	60,31	1.965,90	34.740,93	12.217,41	11.110,12	5.508,23	5.555,06	1.652,47
35	Rio Lambari	Córrego do Campo	13,12	523,90	5.638,11	2.002,83	1.822,98	816,23	911,49	244,87
36	Rio Lambari	Ribeirão Diamante	277,68	11.289,60	214.427,83	74.652,09	67.824,07	37.237,21	33.912,03	11.171,16
37	Rio Lambari	Córrego Morro Grande ou da Olaria	28,43	2.580,48	14.178,71	5.011,06	4.558,96	2.149,54	2.279,48	644,86
38	Rio Lambari	Córrego Fundo 1	10,79	522,60	4.465,34	1.588,27	1.445,82	638,96	722,91	191,69
39	Rio Lambari	Ribeirão Capivari	232,98	14.198,20	173.952,97	60.631,14	55.091,34	29.894,07	27.545,67	8.968,22
40	Rio Lambari	Córrego dos Moinhos	30,51	822,20	15.422,07	5.447,95	4.956,22	2.347,89	2.478,11	704,37
41	Rio Lambari	Córrego Capão da Tijuca	18,05	529,40	8.246,95	2.923,41	2.660,38	1.216,84	1.330,19	365,05
42	Rio Picão	Córrego Pulador	86,36	11.422,72	53.295,34	18.698,12	16.999,81	8.632,83	8.499,91	2.589,85
43	Rio Picão	Ribeirão Capivari	186,69	8.501,40	133.585,91	46.629,36	42.374,52	22.655,82	21.187,26	6.796,75
44	Rio Picão	Córrego da Barra ou do Deus Me Livre	19,25	1.211,40	8.908,18	3.156,46	2.872,35	1.319,49	1.436,17	395,85
45	Rio Picão	Córrego do Saco	18,58	1.087,00	8.538,56	3.026,20	2.753,87	1.262,06	1.376,94	378,62

Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2006 (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (km ²)	Captação Total (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
46	Rio Picão	Córrego do Capão Alto	10,51	425,10	4.328,94	1.540,02	1.401,92	618,48	700,96	185,54
47	Rio Picão	Incremental Rio Picão	243,99	22.301,40	183.794,73	64.041,95	58.188,90	31.672,43	29.094,45	9.501,73
48	Baixo Rio Pará	Ribeirão da Formiguinha	186,00	24.946,00	216.560,38	128.020,63	122.046,55	69.494,08	61.023,28	20.848,22
49	Baixo Rio Pará	Córrego do Pesqueiro	210,16	49.685,40	244.670,61	142.168,88	135.322,57	77.194,77	67.661,29	23.158,43

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Sub-bacias que apresentam déficit hídrico na vazão 50% da Q₉₅.

Tabela 41 – Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2016

Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2016										
Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (km ²)	Captação Total (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
1	Alto Rio Pará	Córrego do Potreiro	57,45	5.014,36	66.909,57	46.682,99	45.180,07	15.758,60	22.590,04	4.727,58
2	Alto Rio Pará	Córrego da Água Limpa	12,70	1.278,84	14.802,84	12.777,64	12.607,88	3.652,06	6.303,94	1.095,62
3	Alto Rio Pará	Ribeirão da Capela Nova	130,31	15.572,34	151.738,62	94.317,72	90.327,57	34.848,25	45.163,79	10.454,48
4	Alto Rio Pará	Ribeirão Passa Tempo	75,52	9.360,61	87.952,26	59.042,07	56.941,19	20.540,99	28.470,60	6.162,30
5	Alto Rio Pará	Ribeirão da Pedra Montada	49,82	5.499,00	58.032,02	41.310,50	40.053,61	13.727,76	20.026,80	4.118,33
6	Alto Rio Pará	Ribeirão do Curral Recreio	300,89	28.397,00	350.264,11	193.479,24	183.316,49	78.396,98	91.658,24	23.519,09
7	Alto Rio Pará	Rio do Peixe ou Paracatu	323,00	28.412,08	375.991,71	205.624,01	194.646,30	83.972,01	97.323,15	25.191,60
8	Alto Rio Pará	Córrego Lagoão	18,51	2.833,25	21.562,29	17.650,34	17.332,03	5.258,48	8.666,01	1.577,54
9	Alto Rio Pará	Ribeirão Japão Grande	211,22	26.310,64	245.906,25	142.785,34	135.900,57	55.641,83	67.950,28	16.692,55
10	Ribeirão Boa Vista	Ribeirão da Tamanca	42,39	3.543,14	58.003,70	18.336,36	16.513,75	11.739,76	8.256,87	3.521,93
11	Ribeirão Boa Vista	Córrego Araras	11,60	396,18	16.861,48	5.244,06	4.715,81	581,19	2.357,91	174,36
12	Ribeirão Boa Vista	Córrego das Pedras	10,97	473,53	15.988,50	4.969,07	4.468,23	540,16	2.234,12	162,05

Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2016 (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (km ²)	Captação Total (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
13	Ribeirão Boa Vista	Córrego da Barreira ou Bom Jardim	16,59	815,37	23.711,79	7.407,85	6.664,35	929,56	3.332,18	278,87
14	Ribeirão Boa Vista	Córrego Jatobá	16,90	1.601,76	24.142,63	7.544,24	6.787,21	952,90	3.393,60	285,87
15	Ribeirão Boa Vista	Córrego Sabarazinho	22,05	733,26	31.103,66	9.752,03	8.776,12	1.350,84	4.388,06	405,25
16	Ribeirão Boa Vista	Ribeirão do Cláudio	245,89	18.657,96	309.950,66	100.175,35	90.399,72	32.058,64	45.199,86	9.617,59
17	Ribeirão Boa Vista	Ribeirão Sete Lagoas ou da Bocaína	69,09	3.472,19	92.400,43	29.390,14	26.483,59	6.052,57	13.241,80	1.815,77
18	Ribeirão Boa Vista	Incremental Ribeirão Boa Vista	158,44	6.666,48	203.852,07	65.520,99	59.097,38	18.000,44	29.548,69	5.400,13
19	Rio Itapecerica	Córrego dos Magros	17,36	458,49	24.756,30	7.738,57	6.962,24	986,42	3.481,12	295,93
20	Rio Itapecerica	Córrego Areado	11,54	676,60	16.783,04	5.219,35	4.693,56	577,47	2.346,78	173,24
21	Rio Itapecerica	Córrego Buriti	52,96	2.419,51	71.707,04	22.731,89	20.477,58	4.268,43	10.238,79	1.280,53
22	Rio Itapecerica	Córrego das Flechas	31,25	1.287,01	43.369,65	13.657,65	12.295,80	2.135,35	6.147,90	640,61
23	Rio Itapecerica	Córrego Ponte Funda	10,10	484,88	14.775,55	4.587,32	4.124,57	484,53	2.062,28	145,36
24	Rio Itapecerica	Córrego Sujo	9,82	515,93	14.389,42	4.465,87	4.015,25	467,18	2.007,62	140,15
25	Rio Itapecerica	Incremental Rio Itapecerica	123,13	61.540,53	160.303,18	51.360,50	46.311,81	12.927,55	23.155,90	3.878,27
26	Médio Rio Pará	Incremental Médio Rio Para	352,99	44.138,70	407.552,37	220.363,70	208.383,53	119.786,02	104.191,76	35.935,81
27	Ribeirão da Paciência	Córrego da Colônia	73,17	14.018,86	147.047,34	57.286,61	52.581,70	31.129,97	26.290,85	9.338,99
28	Ribeirão da Paciência	Incremental Ribeirão da Paciência	133,35	24.135,70	229.957,78	88.762,69	81.404,25	52.182,38	40.702,12	15.654,71
29	Rio São João	Córrego dos Clementinos	25,25	6.938,08	66.543,25	26.352,22	24.223,99	12.455,29	12.112,00	3.736,59
30	Rio São João	Córrego do Soldado	44,33	24.998,94	101.220,23	39.738,87	36.500,74	20.221,06	18.250,37	6.066,32
31	Rio Lambari	Córrego da Capivara	89,81	5.148,75	55.843,09	19.586,90	17.807,45	9.066,66	8.903,73	2.720,00
32	Rio Lambari	Córrego Água Comprida	43,26	1.528,42	23.381,21	8.240,56	7.495,20	3.634,45	3.747,60	1.090,33
33	Rio Lambari	Sem Nome 1	14,06	570,11	6.125,80	2.175,07	1.979,67	890,52	989,84	267,16
34	Rio Lambari	Córrego da Cachoeirinha	45,13	1.540,70	24.590,66	8.664,41	7.880,51	3.832,10	3.940,25	1.149,63
35	Rio Lambari	Rio Indaiá	272,31	13.090,29	209.492,69	72.943,34	66.272,39	36.337,85	33.136,20	10.901,35

Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2016 (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (km ²)	Captação Total (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
36	Rio Lambari	Córrego Água Limpa	50,56	2.109,79	28.154,88	9.912,81	9.015,35	4.417,33	4.507,68	1.325,20
37	Rio Lambari	Córrego do Bento	15,00	347,37	6.614,65	2.347,65	2.136,66	965,29	1.068,33	289,59
38	Rio Lambari	Córrego dos Patos	45,40	1.241,43	24.767,44	8.726,35	7.936,82	3.861,03	3.968,41	1.158,31
39	Rio Lambari	Ribeirão do Cedro	60,31	1.942,31	34.740,93	12.217,41	11.110,12	5.508,23	5.555,06	1.652,47
40	Rio Lambari	Córrego do Campo	13,12	631,90	5.638,11	2.002,83	1.822,98	816,23	911,49	244,87
41	Rio Lambari	Ribeirão Diamante	277,68	13.889,89	214.427,83	74.652,09	67.824,07	37.237,21	33.912,03	11.171,16
42	Rio Lambari	Córrego Morro Grande ou da Olaria	28,43	3.142,62	14.178,71	5.011,06	4.558,96	2.149,54	2.279,48	644,86
43	Rio Lambari	Ribeirão do Perdigão	89,27	2.875,46	55.443,49	19.447,52	17.680,80	8.998,55	8.840,40	2.699,57
44	Rio Lambari	Córrego Fundo 1	10,79	808,53	4.465,34	1.588,27	1.445,82	638,96	722,91	191,69
45	Rio Lambari	Ribeirão Capivari	232,98	17.474,80	173.952,97	60.631,14	55.091,34	29.894,07	27.545,67	8.968,22
46	Rio Lambari	Córrego dos Moinhos	30,51	1.495,51	15.422,07	5.447,95	4.956,22	2.347,89	2.478,11	704,37
47	Rio Lambari	Córrego da Água Doce	11,14	246,69	4.638,98	1.649,69	1.501,70	665,07	750,85	199,52
48	Rio Lambari	Córrego Capão da Tijuca	18,05	824,91	8.246,95	2.923,41	2.660,38	1.216,84	1.330,19	365,05
49	Rio Lambari	Incremental Rio Lambari	464,07	28.625,01	395.477,21	137.217,72	124.628,76	70.812,61	62.314,38	21.243,78
50	Rio Picão	Córrego do Estreito	18,83	428,14	8.678,46	3.075,50	2.798,72	1.283,78	1.399,36	385,13
51	Rio Picão	Córrego Pulador	86,36	43.454,67	53.295,34	18.698,12	16.999,81	8.632,83	8.499,91	2.589,85
52	Rio Picão	Ribeirão Capivari	186,69	34.619,77	133.585,91	46.629,36	42.374,52	22.655,82	21.187,26	6.796,75
53	Rio Picão	Córrego da Barra ou do Deus Me Livre	19,25	4.605,56	8.908,18	3.156,46	2.872,35	1.319,49	1.436,17	395,85
54	Rio Picão	Córrego do Saco	18,58	4.070,97	8.538,56	3.026,20	2.753,87	1.262,06	1.376,94	378,62
55	Rio Picão	Córrego do Capão Alto	10,51	1.592,06	4.328,94	1.540,02	1.401,92	618,48	700,96	185,54
56	Rio Picão	Córrego da Lagoa	54,00	2.589,63	30.457,83	10.718,97	9.748,14	4.797,47	4.874,07	1.439,24
57	Rio Picão	Córrego da Fazendinha	12,96	1.484,32	5.558,77	1.974,80	1.797,48	804,18	898,74	241,25

Relação das Micro-bacias com Problemas de Déficit Hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará – 2016 (cont.)										
Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (km ²)	Captação Total (m ³ /dia)	Q ₃₅ (m ³ /dia)	Q ₉₀ (m ³ /dia)	Q ₉₅ (m ³ /dia)	Q _{7,10} (m ³ /dia)	50% Q ₉₅ (m ³ /dia)	30% Q _{7,10} (m ³ /dia)
58	Rio Picão	Incremental Rio Picão	243,99	72.113,94	183.794,73	64.041,95	58.188,90	31.672,43	29.094,45	9.501,73
59	Baixo Rio Pará	Ribeirão da Formiguinha	186,00	33.581,37	216.560,38	128.020,63	122.046,55	69.494,08	61.023,28	20.848,22
60	Baixo Rio Pará	Córrego do Pesqueiro	210,16	49.211,51	244.670,61	142.168,88	135.322,57	77.194,77	67.661,29	23.158,43

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Sub-bacias que apresentam déficit hídrico na vazão 50% da Q₉₅.

6.1.3 Conclusões Sobre a Disponibilidade Hídrica Superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará

A avaliação da disponibilidade hídrica superficial da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, juntamente com a regionalização das vazões e a caracterização da qualidade da água, tem um papel importante para a definição da vazão de referência a ser adotada para a aplicação dos instrumentos de gestão, enquadramento e outorga.

Neste trabalho a disponibilidade hídrica superficial foi determinada em termos quantitativos, para as vazões de permanência igual a 35%, 90%, 95%, a vazão Q_{7,10}, 50% da Q₉₅, e 30 % da Q_{7,10}, calculadas por micro-bacias, para todas as sub-bacias, de acordo com as equações de regionalização de vazões da Bacia Hidrográfica do Rio Pará constantes na **Etapa 5** deste Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

De acordo com os cálculos realizados, as sub-bacias de maior produção hídrica, para qualquer vazão considerada, são as sub-bacias Alto Rio Pará, Médio Rio Pará, Baixo Rio Pará e Rio São João.

A demanda hídrica de 2006 foi determinada a partir do cadastro de usuários realizado pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (**Anexos 5 e 6**). De acordo com este cadastro, a maior concentração de usuários encontra-se nas sub-bacias Alto Rio Pará e Rio Lambari.

Os valores da demanda hídrica para 2016 nas foram obtidos de acordo com a metodologia já aplicada nas **Etapas 3, 4 e 5**, calculadas sobre o histórico do crescimento ocorrido, por atividade, entre os anos de 2000 e 2006, com a metodologia do IBGE, utilizada pelo IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, e pelo Ministério da Saúde, nos Indicadores e Dados Básicos – IDB, e cuja memória de cálculo está presente no **Anexo 4**.

Os usuários em 2006 estão subdivididos em usuários significantes e insignificantes. Os significantes são os que foram selecionados no Cadastro de Significantes fornecido pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (11 planilhas), e os insignificantes são o restante cadastrado, presente no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos – CNARH, para os quais não foi possível identificar a que atividade estão relacionados.

A avaliação da demanda hídrica considerou apenas as captações superficiais dos usuários. As captações subterrâneas e sub-superficiais não foram considerados nos cálculos da disponibilidade hídrica neste Plano Diretor, assim como não o foram os lançamentos de efluentes, conforme já colocado no primeiro parágrafo do **Item 6.1.2**.

O estudo revelou que os principais usos de recursos hídricos superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Pará são o abastecimento público e a agricultura (irrigação). Outra grande parcela da demanda hídrica superficial é de responsabilidade dos usuários insignificantes, que não possui identificação para qual atividade está relacionada.

Constatou-se que a região sul da Bacia Hidrográfica do Rio Pará possui uma vocação mais urbana, relacionada ao maior consumo para o abastecimento público. Já a região norte apresenta uma vocação mais rural, relacionada ao maior consumo para a agricultura (irrigação).

As sub-bacias com maior consumo em 2006 são, segundo o cadastro mencionado, as sub-bacias Alto Rio Pará, Rio Itapecerica, Médio Rio Pará, Rio Lambari e a Baixo Rio Pará. Destas, as sub-bacias Rio Itapecerica e Rio Lambari apresentam problemas de déficit hídrico para a vazão igual a 30% da $Q_{7.10}$. Outras sub-bacias que apresentam problemas de déficit hídrico para a mesma vazão são as sub-bacias Ribeirão Boa Vista, Ribeirão da Paciência e Rio Picão. Em 2016, a tendência é de que as mesmas sub-bacias, com o acréscimo da Sub-bacia Ribeirão da Paciência, continuarão a apresentar déficit hídrico, com destaque para a Sub-bacia Rio Picão.

Na escala das micro-bacias, todas as sub-bacias apresentaram alguma micro-bacia com problema de déficit hídrico em 2006. Das 186 micro-bacias, 50 apresentaram problema para a vazão igual a 30% da $Q_{7.10}$, a maior parte concentrada nas sub-bacias identificadas anteriormente com problema de déficit hídrico: Rio Itapecerica, Rio Lambari, Ribeirão boa Vista e Rio Picão. Já para a vazão igual a 50% da Q_{95} , duas micro-bacias apresentaram problemas de déficit hídrico, uma na Sub-bacia Rio Lambari e outra na Sub-bacia Rio Picão.

Em 2016, todas as sub-bacias, com exceção da Sub-bacia Rio do Peixe, tendem a apresentar alguma micro-bacia com problema de déficit hídrico em 2006. Das 186 micro-bacias, 58 poderão ter problemas para a vazão igual a 30% da $Q_{7.10}$, a maior parte concentrada nas sub-bacias identificadas anteriormente com problema de déficit hídrico: Rio Itapecerica, Rio Lambari, Ribeirão Boa Vista, Ribeirão da Paciência e Rio Picão. Já para a vazão igual a 50% da Q_{95} , onze micro-bacias poderão apresentar problemas de déficit hídrico. Nas Sub-bacias Rio Itapecerica e Rio São João, uma micro-bacia em cada. Na Sub-bacia Rio Picão, 7 micro-bacias podem vir ter problemas com déficit hídrico e na Sub-bacia Rio Lambari, 2 micro-bacias.

A abordagem quantitativa da relação entre a disponibilidade hídrica e a demanda hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Pará permitiu caracterizar as principais sub-bacias com problemas de déficit hídrico. No entanto, não deve ser utilizada como informação única ou absoluta para aplicação dos instrumentos de gestão, uma vez que a questão da disponibilidade hídrica deve estar associada à qualidade das águas.

A abordagem qualitativa considera, além da demanda por captações, a demanda para diluição do lançamento dos efluentes, o que na prática significa, em relação aos resultados apresentados, a existência de uma demanda hídrica maior e, possivelmente, um número maior de micro-bacias com problemas de déficit hídrico.

A abordagem quantitativa foi adotada neste trabalho devido ao nível de informações disponíveis no Cadastro de Usuários em relação ao lançamento de efluentes. O cadastro disponibiliza apenas dados de vazão. Dados de concentração ou carga não são apresentados e, desta forma, o cálculo da demanda hídrica para diluição não pôde ser realizado. Esta questão foi tratada, todavia, na **Etapa 5** com a simulação do Modelo Qual2E, conforme já colocado no segundo parágrafo do **Item 6.1.1**.

Para trabalhos futuros recomenda-se um incremento nos dados cadastrais de tal forma que se tenha a concentração dos parâmetros de medição da qualidade da água das vazões de lançamento, possibilitando uma avaliação qualitativa da disponibilidade hídrica, considerando também a demanda hídrica para diluição do lançamento de efluentes.

6.2 Águas Subterrâneas

A avaliação do potencial hídrico de águas subterrâneas na unidade territorial de uma bacia hidrográfica é informação básica para a gestão de recursos hídricos e planejamento de desenvolvimento territorial, uma vez que este recurso é limitante ou potencializador das atividades humanas.

Análises de potencial quantitativo de águas subterrâneas devem ser estabelecidas através da capacidade de armazenamento, que invariavelmente associa-se às características litoestruturais, geomorfológicas e hidrometeorológicas, conjugadas aos índices de exploração e de demandas, necessárias para satisfazer minimamente as atividades sócio-econômicas de uma determinada região.

6.2.1 Capacidade de Armazenamento dos Sistemas Aquíferos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Considerando as características individualizadas de cada sistema litoestrutural encontrado na Bacia Hidrografia do Rio Pará, segundo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA (2002) constata-se armazenamento médio específico, expresso em mm na ordem de:

- Sistema Metapelítico – 79,5 mm;
- Sistema Pelítico-carbonático – 82,3 mm;
- Sistema Quartzítico – 333,0 mm;
- Sistema Gnáissico-granítico – 175,0 mm.

No armazenamento médio, os valores acima, representam de média para baixa capacidade, sendo fator preponderante quanto às limitações de disponibilidade hidrogeológica.

De um modo geral, a Bacia Hidrográfica do Rio Pará, com uma dimensão territorial aproximada de 12.300 Km² apresenta, em relação às reservas exploráveis, uma disponibilidade armazenada de $9,82 \times 10^5$ para (10^3 . m³/mês). Considerando o limite de 30% desta disponibilidade, a ordem de reserva explorável é, em média, $2,95 \times 10^5$ para (10^3 . m³/mês) segundo RAMOS e PAIXÃO [2002].

Em relação às características hidrometeorológicas, a área compreendida pela Bacia Hidrográfica do Rio Pará apresenta índices de precipitação média anual entre 1200 e 1500 mm de acordo com a **Tabela 42**, do estudo hidrológico realizado na **Etapa 5** deste Plano Diretor. Estes índices não constituem, em termos genéricos, déficit pluviométrico considerável para a Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Em relação às características geomorfológicas e litoestruturais,

porém, observa-se que a potencialização dos índices de recargas, através da capacidade de infiltração e de exploração atual, individualiza-se, por dimensão da área de ocorrência e características, nas sub-bacias da divisão hidromorfológica adotada para o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará de acordo com os sistemas aquíferos que as compõem.

Tabela 42 – Precipitação Média, Máxima, Mínima e Desvio Padrão Anuais na Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Precipitação Média, Máxima, Mínima e Desvio Padrão Anuais na Bacia Hidrográfica do Rio Pará				
Código da Estação	Precipitação Anual (mm)			
	Média	Máxima	Mínima	Desvio Padrão
1944011	1.325,7	2.262,9	479,3	289,7
1944021	1.347,3	2.234,7	474,9	302,9
1944032	1.423,0	2.250,8	973,3	307,1
1944033	1.393,7	1.929,9	1.003,9	250,6
1944049	1.310,1	1.912,3	920,5	254,9
1945000	1.176,9	1.538,0	486,0	233,9
1945004	1.263,6	1.704,0	808,5	202,2
1945008	1.457,9	1.900,1	954,4	230,9
1945014	1.405,3	2.388,1	959,2	343,9
1945020	1.273,0	2.022,2	492,5	316,5
1945039	1.129,2	1.498,6	823,9	219,6
2044002	1.455,7	2.333,6	1.033,3	261,4
2044003	1.411,2	2.247,5	669,1	298,5
2044005	1.373,6	1.720,8	524,8	272,3
2044006	1.372,5	2.098,9	532,1	246,1
2044009	1.550,6	2.132,1	1.183,6	227,5
2044016	1.554,0	2.357,4	1.047,3	270,7
2044017	1.473,9	2.445,6	1.065,5	371,5
2044020	1.425,9	1.824,3	881,1	231,5
2044026	1.474,7	2.489,7	936,8	293,5
2044027	1.480,0	2.279,8	952,2	281,7
2044036	1.501,2	1.993,0	1.087,7	249,5
2044041	1.535,4	2.458,6	1.029,9	281,6
2044042	1.453,2	2.373,1	1.026,0	298,4
2045005	1.441,4	2.386,4	682,8	290,1
2045013	1.436,6	2.254,8	977,9	259,2
2045021	1.413,6	2.135,7	1.005,3	222,6
Médias	1.402,2	2.117,5	852,3	270,7

Fonte: Agência Nacional de Águas. Processamento de informações pela TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (dados constantes da **Etapa 5**)

É recomendável que os valores de predominância da vazão média, que constituem o resultado de monitoramentos de longo prazo, estejam sendo sempre confirmadas com monitoramentos constantes, para que não baixem dos limites estabelecidos. Isto indicaria um comprometimento da disponibilidade hídrica superficial, principalmente se a exploração estiver ocorrendo próximo aos principais cursos d'água das sub-bacias, podendo chegar a ocorrências de abatimento de solo, principalmente no aquífero pelítico-carbonático, por suas características estruturais.

Sistema Gnáissico-granítico

Representando 81% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, apresenta terrenos de baixa permeabilidade e capacidade de infiltração com a ocorrência de relevo predominando entre ondulado a montanhoso. Encontram-se integralmente inseridas neste sistema as sub-bacias Alto Rio Pará, Ribeirão Boa Vista, Rio Itapeçerica, Médio Rio Pará e Rio São João e, parcialmente, as sub-bacias Rio Lambari, Baixo Rio Pará, Rio Picão, Rio do Peixe e Ribeirão da Paciência. Considerando, por sub-bacia, o registro dos poços tubulares que se encontram totalmente sobre a influência do sistema gnáissico-granítico, em especial a Sub-bacia Rio Lambari que se encontra 99% sob a influência deste sistema aquífero, estas sub-bacias apresentam as características descritas na **Tabela 43**.

Tabela 43 – Características de Potencialidade de Poços Tubulares Cadastrados nas Sub-bacias Inteira ou Parcialmente Inseridas no Sistema Gnáissico-Granítico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Características de Potencialidade de Poços Tubulares Cadastrados nas Sub-bacias Inteira ou Parcialmente Inseridas no Sistema Gnáissico-Granítico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará					
Sub-bacia	Uso predominante	Vazão Mínima (m ³ /dia)	Vazão Máxima (m ³ /dia)	Predominância da Vazão Média (m ³ /dia)	Nº de Poços Significantes Registrados
Alto Rio Pará	Abastecimento	1,00	250,00	< 70,00	14
Ribeirão Boa Vista	Indústria	8,96	288,00	< 180,00	14
Rio Itapeçerica	Abastecimento e indústria	2,00	609,00	< 50,00	80
Médio Rio Pará	Indústria e abastecimento	1,00	700,00	< 70,00	82
Rio São João	Abastecimento	0,50	770,00	< 60,00	122
Rio Lambari	Abastecimento	1,00	126,40	< 50,00	28

Fonte: Cadastro dos Usuários Significantes fornecido pela Associação dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (dados constantes dos **Anexos 5 e 6**)

Sistemas Pelítico, Quartzítico e Pelítico-Carbonático

Os demais sistemas (pelítico 11%, quartzítico 5% e pelítico-carbonático 3%) em conjunto, inseridos na área norte e noroeste da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, apresentam média a baixa capacidade de infiltração nas áreas mais planas, e baixa capacidade de infiltração mais a noroeste, onde o relevo se apresenta escarpado, (Ramos e Paixão, *op. cit.*). Em relação às sub-bacias, estes sistemas aquíferos apresentam-se distribuídos parcialmente entre quatro sub-bacias com as características descritas na **Tabela 43**:

Tabela 44 – Características de Potencialidade de Poços Tubulares por Sub-bacia nos sistemas Quartzítico, Pelítico-Carbonático e Pelítico.

Potencialidade de Poços Tubulares Cadastrados nos Sistemas Quartzítico, Pelítico-Carbonático e Pelítico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará						
Sub-bacia	Sistemas Aquífero	Uso predominante	Vazão Mínima (m ³ /dia)	Vazão Máxima (m ³ /dia)	Predominância da Vazão Média (m ³ /dia)	Nº de Poços Registrados
Baixo Rio Pará	Quartzítico Pelítico	Abastecimento	4,00	375,00	< 60,00	52

Potencialidade de Poços Tubulares Cadastrados nos Sistemas Quartzítico, Pelítico-Carbonático e Pelítico na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)						
Sub-bacia	Sistemas Aquífero	Uso predominante	Vazão Mínima (m ³ /dia)	Vazão Máxima (m ³ /dia)	Predominância da Vazão Média (m ³ /dia)	Nº de Poços Registrados
Rio Picão	Pelítico-Carbonático Pelítico	Irrigação	1,00	300,96	< 60,00	30
Rio do Peixe	Quartzítico Pelítico	Abastecimento e Indústria	9,00	270,00	< 200,00	31
Ribeirão da Paciência	Quartzítico	Indústria, avicultura e suinocultura	1,00	480,00	< 70,00	66

Fonte: Cadastro dos Usuários Significantes fornecido pela Associação dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (dados constantes dos **Anexos 5 e 6**)

Os valores presentes nas **Tabelas 43 e 44** foram obtidos pelo cruzamento dos dados espaciais dos arquivos formato shapefile de pontos de captação na categoria “poços profundos”, os limites das 10 sub-bacias da divisão hidromorfológica adotada para o Plano Diretor e os limites dos aquíferos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Foram utilizados somente os usuários do Cadastro de Significantes fornecido pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (11 planilhas) para esta caracterização, por conterem os valores de vazão necessários para tal. Os arquivos em formato *shapefile* utilizados encontram-se nos anexos entregues (**Anexo 3**). São eles: *Aquiferos_subbacias.shp*, *Usos_Significantes.shp* e *SubBacias_Compart_Hidromorf.shp*.

6.2.2 Potencial Hídrico Disponibilizável

Considerando especificamente as características litoestruturais, estas condicionam, de modo geral, a uma baixa disponibilidade hídrica subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Pará, com vazões médias observadas nos sistemas gnáissico-granítico com intervalos entre 0,2 a 0,5 l/s.m, sendo pouco mais elevada nas áreas lindeiras ao longo do rio Pará, podendo chegar a 0,9 l/s.m. Esta vazão média, para os sistemas encontrados ao norte da Bacia, encontram-se com intervalos na ordem de 1,0 a 5,0 l/s.m podendo, em alguns casos, ultrapassar os 5,0 l/s.m. As vazões máximas de exploração também são baixas nos aquíferos gnáissico-graníticos, ficando entre 5,0 a 10,0 l/s, podendo chegar nas proximidades do rio Pará a 25,0 l/s. Nos sistemas encontrados mais ao norte da bacia hidrográfica, as vazões máximas de exploração podem chegar a 65,0 l/s, apresentando valores médios na ordem de 50,0 l/s. (Ramos e Paixão, *op. cit.*)

Estas condições de baixa a média disponibilidade hídrica subterrânea evidenciam-se tomando como base parâmetros estabelecidos como indicadores de potencial hídrico disponível, apresentados na **Tabela 45** a seguir.

Tabela 45 – Potencial Hídrico Disponibilizável

Avaliação do Potencial Hídrico Disponibilizável		
Potencial	Vazões Específicas de Cursos d'Água	Vazões Explotáveis em Poços Tubulares
Alto:	15 < Vc < 20 l/s.km ²	20 < Vp < 70 L/s
Médio:	10 < Vc < 15 l/s.km ²	10 < Vp < 20 L/s
Baixo:	5 < Vc < 10 l/s.km ²	1 < Vp < 10 L/s
Muito Baixo:	Vc < 5 l/s.km ²	Vp < 1 L/s

Vc (l/s Km²) – Vazão específica mínima média. Vp (l/s) – Vazão explotável.

Fonte: Adaptado de Ramos e Paixão [2002]

6.2.3 Produtividade dos Aquíferos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Considerando a produtividade dos aquíferos, tomando como referência parâmetros estabelecidos pelo mapeamento hidrogeológico brasileiro (**Tabela 46**), observa-se que mesmo os aquíferos com maiores índices de vazão da Bacia Hidrográfica do Rio Pará ainda classificam-se como aquíferos de produtividade de “média a fraca”, a “muito fraca”.

Tabela 46 – Produtividade de Aquíferos

Produtividade de Aquíferos			
Classificação de Produtividade	Capacidade Específica (m ³ /h/m)	Vazão (m ³ /h)	Rebaixamento do Nível de Água (m)
Muito Elevada	> 4	> 100	25
Elevada a Média	4 – 1	100 – 25	25
Média a Fraca	1 – 0,13	25 -3,25	25
Muito Fraca	< 0,13	< 3,25	25

Fonte: modificado de DNPM, 1983

Tomando-se os valores de predominância da vazão média das **Tabelas 43 e 44**, tem-se a classificação de produtividade das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará considerando os intervalos estabelecidos para vazão na **Tabela 46**. A Sub-bacia Alto Rio Pará, por exemplo, cuja predominância da vazão média é de 70 m³/dia ou 2,92 m³/h, possui uma produtividade classificada como “muito fraca”. De todas as sub-bacias as que têm melhor produtividade são as sub-bacias Ribeirão Boa Vista e Rio do Peixe, classificadas como “média a fraca” (**Tabela 47**). A maioria das sub-bacias apresenta produtividade muito fraca. No entanto, as demandas são elevadas, principalmente nas sub-bacias Médio Rio Pará e Rio São João.

Tabela 47 – Classificação de Produtividade das Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Classificação de Produtividade das Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará		
Sub-bacia	Classificação de Produtividade	Demanda Subterrânea Total em 2006 (m ³ /dia) (poços tubulares)
Alto Rio Pará	Muito Fraca	2.203,72
Ribeirão Boa Vista	Média a Fraca	2.636,68
Rio Itapeçerica	Muito Fraca	7.194,18
Médio Rio Pará	Muito Fraca	150.504,64
Ribeirão da Paciência	Muito Fraca	6.798,50
Rio São João	Muito Fraca	82.201,61
Rio Lambari	Muito Fraca	2.714,30
Rio do Peixe	Média a Fraca	4.423,20
Rio Picão	Muito Fraca	2.725,96
Baixo Rio Pará	Muito Fraca	6.671,80

Fonte: Cadastro dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados de vazão constantes nos **Anexos 5 e 6**)

Tendo em vista os altos índices de demanda, é importante observar quais os usos mais nobres, dando-lhes prioridade na concessão de outorga, porém sempre respeitando a capacidade produtiva dos aquíferos. Na medida do possível cabe também tomar medidas sobre trabalhos informativos quanto às formas mais adequadas do uso da água subterrânea,

evitando desperdícios, bem como instruir para o desenvolvimento de inovações tecnológicas para melhor aproveitamento do recurso nas indústrias e agropecuária.

6.2.4 Demanda Hídrica Subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Em 2002 as outorgas concedidas para a Bacia Hidrográfica do Rio Pará correspondiam a uma demanda mensal máxima de 660.000 m³/h com tempo máximo de bombeamento de 20 horas/dia para uma vazão total de 1.100.000 m³/h. Desta forma evidenciava-se que o potencial explorado dos aquíferos encontrava-se dentro de seus limites passíveis de exploração. (Ramos e Paixão, [2002]) Do total de outorgas, encontravam-se variações de vazões mínimas em poços tubulares de menos de 1 m³/dia a máxima de 1.029,60 m³/dia.

Em 2005 a Bacia Hidrográfica do Rio Pará apresentava 395 outorgas de águas subterrâneas, atendendo principalmente as demandas para consumo humano (36,1%), uso industrial (31,7%) e agropecuário (14,1%). Por outro lado, as maiores quantidades de água subterrânea eram usadas na irrigação, (76,2%) em atividades industriais (7,9%) e para consumo humano (7,4%) (IGAM, 2005).

As **Tabelas 48 e 49** mostram o número de poços tubulares e a demanda de água subterrânea por atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006. A primeira, considerando os usuários do CNARH que não puderam ter suas atividades definidas, cuja captação ficou definida como sendo 1 litro/segundo por ponto captado e a segunda, considerando somente o Cadastro de Significantes fornecido pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (11 planilhas). As maiores quantidades estão alocadas para abastecimento (mais da metade de toda a captação da Bacia Hidrográfica do Rio Pará) e em segundo lugar para o uso industrial, com praticamente metade do que é captado para abastecimento.

Tabela 48 – Demanda de Água Subterrânea por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Todos os Usuários Cadastrados

Demanda de Água Subterrânea por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Todos os Usuários Cadastrados				
Uso cadastrado	Nº de Poços	% do Total de Poços	Vazão Captada (m³/dia)	% do Total Captado
Abastecimento	150	11,90%	153.998,88	57,45%
Agroindústria	38	3,01%	3.386,80	1,26%
Aqüicultura	10	0,79%	58,00	0,02%
Avicultura	46	3,65%	3.253,70	1,21%
Bovinocultura	19	1,51%	1.110,00	0,41%
Indústria	99	7,85%	77.349,51	28,85%
Irrigação	24	1,90%	2.148,50	0,80%
Mineração	10	0,79%	763,00	0,28%
Outros usos	56	4,44%	1.165,32	0,43%
PCH	3	0,24%	182,04	0,07%
Postos de combustíveis	31	2,46%	455,14	0,17%
Suinocultura	34	2,70%	2.862,90	1,07%
CNARH	741	58,76%	21.340,80	7,96%
Total	1.261	100%	268.074,59	100%

Fonte: Cadastro dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes dos **Anexos 5 e 6**)

Tabela 49 – Demanda de Água Subterrânea por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Cadastro dos Significantes

Demanda de Água Subterrânea por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Cadastro dos Significantes				
Uso cadastrado	Nº de Poços	% do Total de Poços	Vazão Captada (m ³ /dia)	% do Total Captado
Abastecimento	150	28,85%	153.998,88	62,41%
Agroindústria	38	7,31%	3.386,80	1,37%
Aqüicultura	10	1,92%	58,00	0,02%
Avicultura	46	8,85%	3.253,70	1,32%
Bovinocultura	19	3,65%	1.110,00	0,45%
Indústria	99	19,04%	77.349,51	31,35%
Irrigação	24	4,62%	2.148,50	0,87%
Mineração	10	1,92%	763,00	0,31%
Outros usos	56	10,77%	1.165,32	0,47%
PCH	3	0,58%	182,04	0,07%
Postos de combustíveis	31	5,96%	455,14	0,18%
Suinocultura	34	6,54%	2.862,90	1,16%
Total	520	100%	246.733,79	100%

Fonte: Cadastro dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes dos **Anexos 5 e 6**)

6.2.5 Demanda Hídrica Sub-superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Pará

É importante também considerar a existência e utilização de poços rasos que, por estarem em contato mais próximo com fluxos superficiais, podem influenciar significativamente a dinâmica hidrológica superficial. Considera-se poço raso geralmente aquele que apresenta a captação nos níveis freáticos com profundidades inferiores a 20 metros, que invariavelmente possuem seus índices de vazão controlados preferencialmente pelo regime pluvial, balanço hídrico e grau de permeabilidade do solo.

A Bacia Hidrográfica do Rio Pará apresenta uma coleção significativa de poços rasos distribuídos de maneira heterogênea nas sub-bacias. Estes poços se submetem a atender as atividades de abastecimento, agropecuária, indústrias e pequenos comércios como postos de gasolina. A distribuição de poços rasos com índices de vazão em m³/dia considerados significativos é distribuída conforme **Tabela 50** abaixo descrita:

Tabela 50 – Índices de Vazões nos Poços Rasos por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Índices de Vazões nos Poços Rasos por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (m ³ /dia)						
Sub-bacia	Nº de Poços	Vazão Mínima	Vazão Máxima	Vazão Média	Vazão de Predomínio	Vazão Total
Alto Rio Pará	98	1,00	237,60	21,73	2,00	2128,20
Ribeirão Boa Vista	102	1,00	144,00	11,30	1,00	1152,29
Rio Itapecerica	263	1,00	103,20	8,97	1,00	2360,20
Médio Rio Pará	295	0,10	300,00	12,32	2,00	3634,49
Ribeirão da Paciência	138	1,00	400,00	17,00	3,00	2346,40
Rio São João	170	1,00	142,80	8,79	3,00	1494,98

Índices de Vazões nos Poços Rasos por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (m³/dia) (cont.)						
Sub-bacia	Nº de Poços	Vazão Mínima	Vazão Máxima	Vazão Média	Vazão de Predomínio	Vazão Total
Rio Lambari	149	1,00	250,00	9,93	1,00	1479,90
Rio do Peixe	26	1,00	180,00	18,63	2,00	484,50
Rio Picão	53	1,00	285,00	24,39	1,00	1292,52
Baixo Rio Pará	70	0,25	120,00	13,89	3,00	972,40
Totais	1364	-	-	146,95	-	17345,88

Fonte: Cadastro dos Usuários Significantes fornecido pela Associação dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes dos **Anexos 5 e 6**)

Tomando-se como exemplo a Sub-bacia Ribeirão da Paciência, a vazão de predomínio indica que uma exploração acima de 3,00 m³/dia necessita cuidados no sentido de se avaliar a possibilidade de afetar a dinâmica hídrica superficial, apesar de possuir a vazão média de 17,00 m³/dia encontrada com base nas explorações existentes. Esta análise dependerá da área onde a captação será realizada, considerando a distância em relação às vertentes, assim como aspectos geomorfológicos e climáticos.

As **Tabelas 51 e 52** mostram o número de poços rasos e a demanda de água sub-superficial por atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006. A primeira considera os usuários do CNARH, que não puderam ter suas atividades definidas, cuja captação ficou definida como sendo 1 litro/segundo por ponto captado e o uso como rural, de acordo com o conhecimento empírico da presidente da Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. A segunda considera somente o Cadastro de Significantes fornecido pela Associação de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (11 planilhas).

As maiores quantidades estão alocadas para uso rural (96% de todos os pontos de captação e 98% da vazão captada). Considerando somente os usuários significantes, abastecimento vem em primeiro lugar com 22% e em seguida as atividades de avicultura, indústria, irrigação e bovinocultura, que estão praticamente equiparadas em captação sub-superficial.

Tabela 51 – Demanda de Água Sub-superficial por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Todos os Usuários Cadastrados

Demanda de Água Sub-superficial por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Todos os Usuários Cadastrados				
Uso cadastrado	Nº de Poços	% do Total de Poços	Vazão Captada (m³/dia)	% do Total Captado
Abastecimento	56	0,15%	3.854,90	0,36%
Agroindústria	72	0,19%	1.259,62	0,12%
Aqüicultura	152	0,40%	498,00	0,05%
Avicultura	194	0,51%	2.346,60	0,22%
Bovinocultura	163	0,43%	1.847,78	0,17%
Indústria	164	0,43%	2.190,85	0,21%
Irrigação	249	0,66%	2.113,80	0,20%
Mineração	14	0,04%	115,00	0,01%
Outros usos	116	0,31%	1.313,40	0,12%
PCH	5	0,01%	26,00	0,00%
Postos de combustíveis	40	0,11%	289,84	0,03%

Demanda de Água Sub-superficial por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Todos os Usuários Cadastrados (cont.)				
Uso cadastrado	Nº de Poços	% do Total de Poços	Vazão Captada (m³/dia)	% do Total Captado
Suinocultura	135	0,36%	1.446,08	0,14%
Uso rural (CNARH)	36.472	96,41%	1.050.393,60	98,38%
Total	37.832	100%	1.067.695,47	100%

Fonte: Cadastro dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes dos **Anexos 5 e 6**)

Tabela 52 – Demanda de Água Sub-superficial por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Cadastro dos Significantes

Demanda de Água Sub-superficial por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 – Cadastro dos Significantes				
Uso cadastrado	Nº de Poços	% do Total de Poços	Vazão captada (m³/dia)	% do Total Captado
Abastecimento	56	4,12%	3.854,90	22,28%
Agroindústria	72	5,29%	1.259,62	7,28%
Aqüicultura	152	11,18%	498,00	2,88%
Avicultura	194	14,26%	2.346,60	13,56%
Bovinocultura	163	11,99%	1.847,78	10,68%
Indústria	164	12,06%	2.190,85	12,66%
Irrigação	249	18,31%	2.113,80	12,22%
Mineração	14	1,03%	115,00	0,66%
Outros usos	116	8,53%	1.313,40	7,59%
PCH	5	0,37%	26,00	0,15%
Postos de combustíveis	40	2,94%	289,84	1,68%
Suinocultura	135	9,93%	1.446,08	8,36%
Total	1.360	100%	17.301,87	100%

Fonte: Cadastro dos Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes dos **Anexos 5 e 6**)

A execução do cadastramento dos usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará em 2006 possibilitou a configuração de um cenário bem mais próximo da realidade do que se tinha até então, revelando problemas principalmente com relação aos inúmeros usuários das águas sub-superficiais considerados como insignificantes.

As **Tabelas 48 e 51** revelam a grande diferença da demanda hídrica em poços tubulares (aproximadamente 270 mil m³/dia) e em poços rasos (aproximadamente 1 milhão de m³/dia). Estes usuários que utilizam poços rasos, ditos de pouca expressão, estão retirando uma quantidade de água dos lençóis freáticos que ultrapassa até o total superficial captado na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (aproximadamente 760 mil m³/dia) (**Tabela 13**).

6.2.6 Demanda Hídrica Subterrânea e Sub-superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

As Tabelas dos **Itens 6.2.6.1 e 6.2.6.2** a seguir revelam onde estão os pontos mais críticos das captações subterrânea e sub-superficial, entre as sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Na captação subterrânea, o ponto crítico está no abastecimento público, na Sub-bacia Médio Rio Pará. Em seguida está a atividade industrial como aquela que mais utiliza as reservas subterrâneas, com destaque para a Sub-bacia Rio São João. As atividades que não puderam ser identificadas, dos pontos de captação subterrânea que estão no CNARH, também são responsáveis por uma boa parte do total captado, com destaque também para a Sub-bacia Médio Rio Pará (**Tabelas 53 e 54**)

Na captação sub-superficial, pode-se dizer que o uso rural é o grande consumidor das reservas hídricas existentes nos lençóis freáticos, com destaque para as sub-bacias Alto Rio Pará e Médio Rio Pará (**Tabelas 55 e 56**).

6.2.6.1 Demanda Hídrica Subterrânea por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Tabela 53 – Poços Tubulares por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (número de captações)

Poços Tubulares por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (número de captações)											
Uso cadastrado/Sub-bacia	Alto Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	Rio Itapecerica	Médio Rio Pará	Ribeirão da Paciência	Rio São João	Rio Lambari	Rio do Peixe	Rio Picão	Baixo Rio Pará	Totais
Abastecimento	6	1	13	22	6	38	16	22	4	22	150
Agroindústria	0	2	10	4	6	7	3	1	2	3	38
Aqüicultura	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	10
Avicultura	1	0	0	8	13	16	1	0	2	5	46
Bovinocultura	0	0	4	5	0	1	2	2	3	2	19
Indústria	2	7	17	18	15	33	1	0	2	4	99
Irrigação	0	0	2	3	4	4	1	1	7	2	24
Mineração	1	0	0	0	1	2	0	4	0	2	10
Outros usos	2	0	21	9	0	8	3	0	4	9	56
PCH	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3

Poços Tubulares por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (número de captações)											
Uso cadastrado/Sub-bacia	Alto Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	Rio Itapecerica	Médio Rio Pará	Ribeirão da Paciência	Rio São João	Rio Lambari	Rio do Peixe	Rio Picão	Baixo Rio Pará	Totais
Postos de combustíveis	0	0	6	5	6	8	1	0	3	2	31
Suinocultura	2	4	1	2	15	5	0	1	3	1	34
CNARH	46	23	62	258	83	90	63	9	9	98	741
Total	60	37	142	340	149	213	91	40	39	150	1.261

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes dos Anexos 5 e 6)

Tabela 54 – Demanda Hídrica Subterrânea por Atividade nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (vazão captada em m³/dia)

Demanda Hídrica Subterrânea por Atividade nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (vazão captada em m³/dia)											
Uso cadastrado/Sub-bacia	Alto Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	Rio Itapecerica	Médio Rio Pará	Ribeirão da Paciência	Rio São João	Rio Lambari	Rio do Peixe	Rio Picão	Baixo Rio Pará	Totais
Abastecimento	708,42	268,92	922,24	141.023,30	575,10	4.386,04	589,00	3.318,00	471,96	1.735,90	153.998,88
Agroindústria	0,00	30,00	1.646,00	39,80	120,00	854,80	180,40	36,00	58,80	421,00	3.386,80
Aqüicultura	0,00	0,00	19,00	39,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,00
Avicultura	20,00	0,00	0,00	738,00	707,00	1.210,70	45,00	0,00	49,00	484,00	3.253,70
Bovinocultura	0,00	0,00	117,00	148,00	0,00	4,00	17,00	200,00	134,00	490,00	1.110,00
Indústria	5,50	884,96	1.857,10	897,32	1.739,00	71.810,63	17,50	0,00	30,00	107,50	77.349,51
Irrigação	0,00	0,00	14,00	20,00	172,50	857,00	5,00	9,00	1.027,00	44,00	2.148,50
Mineração	2,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	551,00	0,00	200,00	763,00
Outros usos	3,00	0,00	466,20	122,12	0,00	200,00	28,00	0,00	88,00	258,00	1.165,32
PCH	0,00	0,00	173,04	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	182,04
Postos de combustíveis	0,00	0,00	176,00	35,70	62,00	82,44	18,00	0,00	38,00	43,00	455,14
Suinocultura	140,00	790,40	18,00	11,00	1.022,50	195,00	0,00	50,00	570,00	66,00	2.862,90

Demanda Hídrica Subterrânea por Atividade nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (vazão captada em m ³ /dia) (cont.)											
Uso cadastrado/Sub-bacia	Alto Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	Rio Itapecerica	Médio Rio Pará	Ribeirão da Paciência	Rio São João	Rio Lambari	Rio do Peixe	Rio Picão	Baixo Rio Pará	Totais
CNARH	1.324,80	662,40	1.785,60	7.430,40	2.390,40	2.592,00	1.814,40	259,20	259,20	2.822,40	21.340,80
Total	2.203,72	2.636,68	7.194,18	150.504,64	6.798,50	82.201,61	2.714,30	4.423,20	2.725,96	6.671,80	268.074,59

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes dos Anexos 5 e 6)

6.2.6.2 Demanda Hídrica Sub-superficial por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Tabela 55 – Poços Rasos por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (número de captações)

Poços Rasos por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (número de captações)											
Uso cadastrado/Sub-bacia	Alto Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	Rio Itapecerica	Médio Rio Pará	Ribeirão da Paciência	Rio São João	Rio Lambari	Rio do Peixe	Rio Picão	Baixo Rio Pará	Totais
Abastecimento	18	9	4	17	0	0	5	1	0	2	56
Agroindústria	13	1	16	6	9	10	9	1	2	5	72
Aqüicultura	7	9	42	62	1	5	23	2	0	1	152
Avicultura	2	9	46	21	42	25	41	2	3	3	194
Bovinocultura	5	8	18	23	5	13	29	12	11	39	163
Indústria	8	31	20	50	3	50	2	0	0	0	164
Irrigação	22	7	49	85	25	14	10	2	27	8	249
Mineração	0	2	1	1	2	1	2	2	0	3	14
Outros usos	13	10	41	14	1	22	7	0	7	1	116
PCH	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	5
Postos de combustíveis	2	3	17	4	5	2	6	0	1	0	40
Suinocultura	5	13	8	11	44	26	14	4	2	8	135

Poços Rasos por Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (número de captações) (cont.)											
Uso cadastrado/Sub-bacia	Alto Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	Rio Itapecerica	Médio Rio Pará	Ribeirão da Paciência	Rio São João	Rio Lambari	Rio do Peixe	Rio Picão	Baixo Rio Pará	Totais
Uso rural (CNARH)	8.593	1.828	4.596	7.066	1.537	2.863	5.826	514	1.075	2.574	36.472
Total	8.688	1.930	4.859	7.361	1.674	3.033	5.975	540	1.128	2.644	37.832

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes do dos **Anexos 5 e 6**)

Tabela 56 – Demanda Hídrica Sub-superficial por Atividade nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (vazão captada em m³/dia)

Demanda Hídrica Sub-superficial por Atividade nas Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (vazão captada em m³/dia)											
Uso cadastrado/Sub-bacia	Alto Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	Rio Itapecerica	Médio Rio Pará	Ribeirão da Paciência	Rio São João	Rio Lambari	Rio do Peixe	Rio Picão	Baixo Rio Pará	Totais
Abastecimento	1.572,20	542,60	178,20	993,40	-	-	325,50	180,00	-	63,00	3.854,90
Agroindústria	108,00	2,00	103,50	20,50	556,50	247,20	106,00	9,00	41,92	65,00	1.259,62
Aqüicultura	25,00	28,00	158,00	208,50	1,00	10,00	57,00	8,00	-	2,50	498,00
Avicultura	19,00	53,00	535,20	436,40	505,50	271,00	393,50	62,00	60,00	11,00	2.346,60
Bovinocultura	35,00	29,00	80,00	225,00	21,00	45,88	297,00	184,00	313,00	617,90	1.847,78
Indústria	143,00	104,60	305,50	883,95	480,00	270,60	3,20	-	-	-	2.190,85
Irrigação	70,50	89,00	262,60	527,90	86,00	132,50	61,70	7,50	784,60	91,50	2.113,80
Mineração	-	2,00	3,00	3,00	47,00	-	28,00	24,00	-	8,00	115,00
Outros usos	86,00	77,00	572,60	207,00	3,00	263,80	42,00	-	59,00	3,00	1.313,40
PCH	-	-	1,00	4,00	-	14,00	7,00	-	-	-	26,00
Postos de combustíveis	11,00	13,00	107,60	30,84	40,40	27,00	52,00	-	8,00	-	289,84
Suinocultura	55,50	212,08	53,00	94,00	564,00	206,00	107,00	10,00	26,00	118,50	1.446,08
Uso rural (CNARH)	247.478,40	52.646,40	132.364,80	203.500,80	44.265,60	82.454,40	167.788,80	14.803,20	30.960,00	74.131,20	1.050.393,60
Total	249.603,60	53.798,68	134.725,00	207.135,29	46.570,00	83.942,38	169.268,70	15.287,70	32.252,52	75.111,60	1.067.695,47

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda. (Dados constantes do dos **Anexos 5 e 6**)

6.2.6.3 Conclusão Sobre as Demandas Hídricas Sub-superficial e Subterrânea por Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Considerando principalmente a enorme quantidade de poços rasos por sub-bacia e os índices totais de vazão, é importante que se estabeleçam mecanismos de controle de uso, evitando a diminuição e conseqüentes prejuízos na dinâmica hídrica superficial.

Os poços tubulares, mesmo em número não tão expressivo, necessitam de acompanhamento permanente, considerando a baixa produtividade dos aquíferos da região, principalmente na Sub-bacia Médio Rio Pará, onde a captação subterrânea para abastecimento equivale a praticamente toda a captação superficial para abastecimento praticada na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Outro fator importante a ser considerado diz respeito à qualidade destas águas subterrâneas, uma vez que estes poços estão mais susceptíveis a contaminações, principalmente em detrimento dos tipos de atividades desenvolvidas nas áreas próximas às captações.

Independente da vazão captada, a outorga de direito de uso do recurso hídrico subterrâneo, obrigatória para todos os poços tubulares no Estado de Minas Gerais é um instrumento essencial para que se estabeleça o controle e monitoramento dessas explorações na Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Por esta razão, este Plano Diretor preconiza, em sua **Etapa 9**, a obrigatoriedade e prioridade para outorga a todos os poços tubulares da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

Outra medida que pode ser adotada para minimizar ou evitar possíveis problemas de déficit hídrico é o controle da exploração considerando a sazonalidade dos regimes pluviométricos, bem como adequações de técnicas que evitem desperdícios, além da busca por tipos de captação alternativos, dependendo do uso.

Os **Itens 6.2.6.3.1 a 6.2.6.3.10** apresentam as **Figuras de 9 a 28**, das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará com seus poços tubulares e poços rasos, com destaque para as captações acima de 100m³/dia. Os arquivos em formato *shapefile* utilizados na elaboração dos mapas encontram-se nos anexos entregues. São eles: *Aquíferos_subbacias.shp*, *Usos_Significantes.shp*, *CNARH_geral_06-05-08.shp* e *SubBacias_Compart_Hidromorf.shp* (**Anexo 3**).

Nota-se nos mapas que apresentam os poços tubulares que, dos 1261 poços existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 27% estão na Sub-bacia Médio Rio Pará (340 poços) e 17% na Sub-bacia Rio São João (213 poços). Em seguida, com aproximadamente 10% cada uma, estão as sub-bacias Baixo Rio Pará e Rio Itapecerica. As demais sub-bacias não apresentam, a princípio, criticidade na utilização das águas subterrâneas. Recomenda-se, no entanto, o monitoramento constante de todas as captações subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, considerando a baixa produtividade existente na região

Outro ponto importante a ser considerado com relação à captação por poço tubular é a localização dos mesmos próximos aos cursos d'água, e a concentração dos mesmos em uma mesma micro-bacia. Isto acontece, por exemplo, em micro-bacias das sub-bacias Rio Itapecerica, Médio Rio Pará, Ribeirão da Paciência, Rio Lambari e Baixo Rio Pará. Estes necessitam de um monitoramento conjunto e permanente.

Os mapas que apresentam os poços rasos mostram o efeito de muitos pontos captando pouco, produzindo um impacto substancial na diminuição das reservas sub-superficiais, que alimentam os recursos hídricos superficiais. Como a outorga de direito de uso das águas sub-superficiais não é obrigatória no Estado de Minas Gerais, assim como as captações superficiais com vazões de até 1 litro por segundo também não necessitam ser outorgadas, é possível que esteja acontecendo uma proliferação destes tipos de captação, para que os mesmos não se

configurem em captações de uso significativo e se tornem objeto de outorga. Recomenda-se que estes usuários dos recursos hídricos sub-superficiais sejam todos cadastrados e monitorados através de instrumentos de medição hidrológica.

Dos 36.472 poços rasos existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Pará, a maioria está concentrada na Sub-bacia Alto Rio Pará, seguida da Sub-bacia Rio Itapeçerica. A atividade que mais utiliza a captação por poços rasos depois do uso rural é a irrigação, com destaque para a Sub-bacia Médio Rio Pará.

6.2.6.3.1 Sub-bacia Alto Rio Pará

A **Figura 9** mostra a localização dos poços tubulares do Cadastro de Significantes na Sub-bacia Alto Rio Pará, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.



Figura 9 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Alto Rio Pará

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 10** mostra a localização dos poços rasos do Cadastro de Significantes na Sub-bacia Alto Rio Pará, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

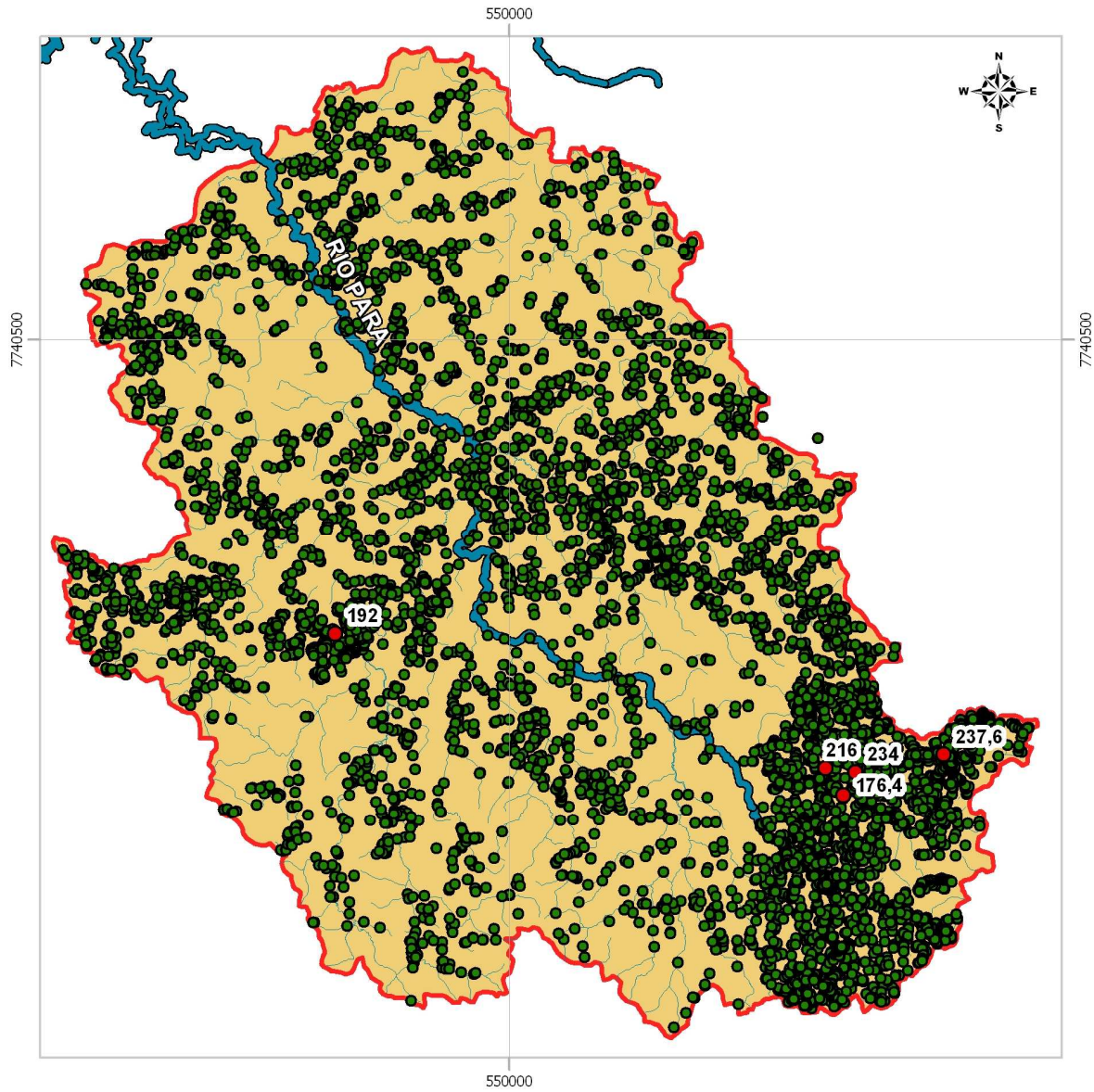


Figura 10 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Alto Rio Pará

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.2 Sub-bacia Ribeirão Boa Vista

A **Figura 11** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Ribeirão Boa Vista, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

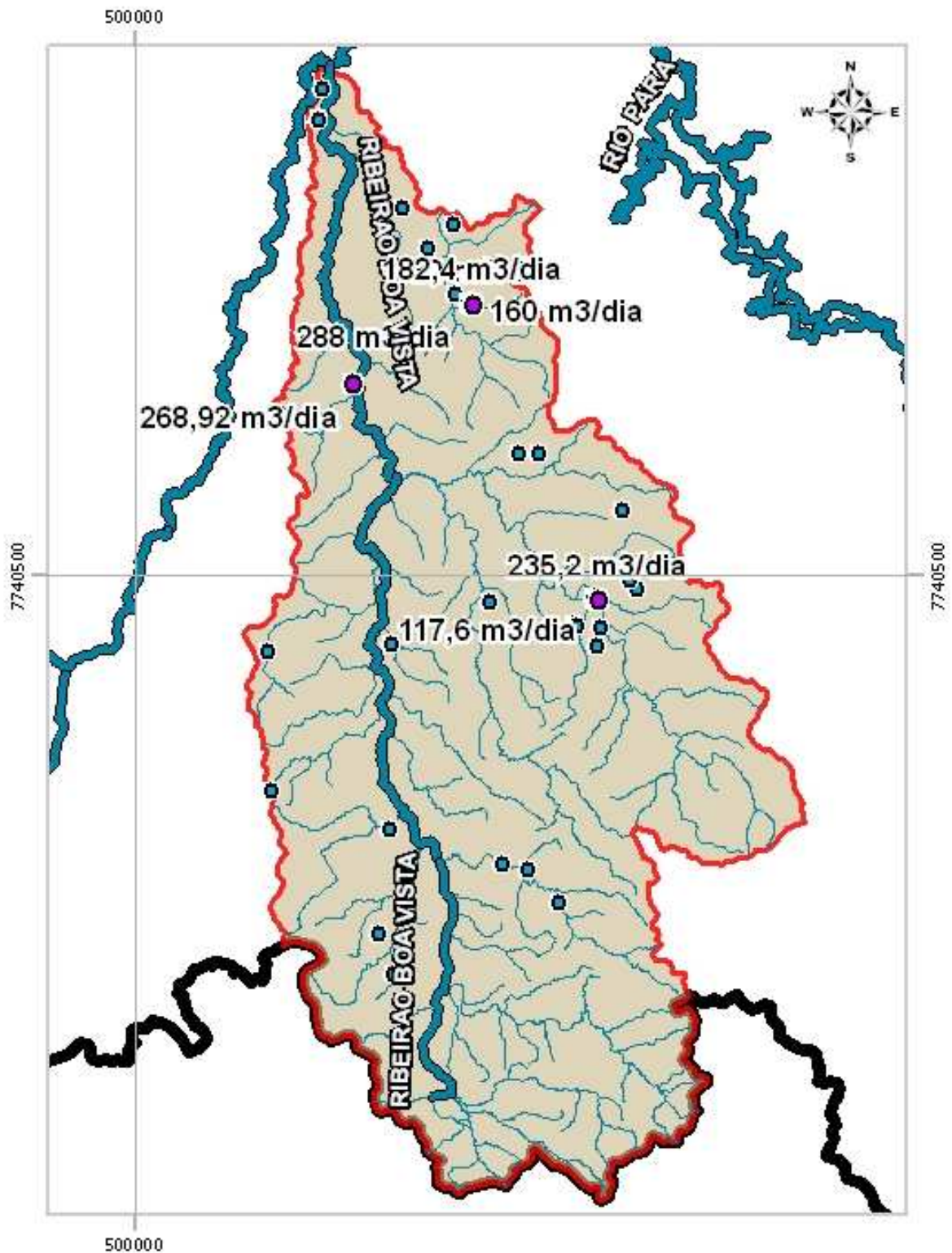


Figura 11 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Ribeirão Boa Vista

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 12** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Ribeirão Boa Vista, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

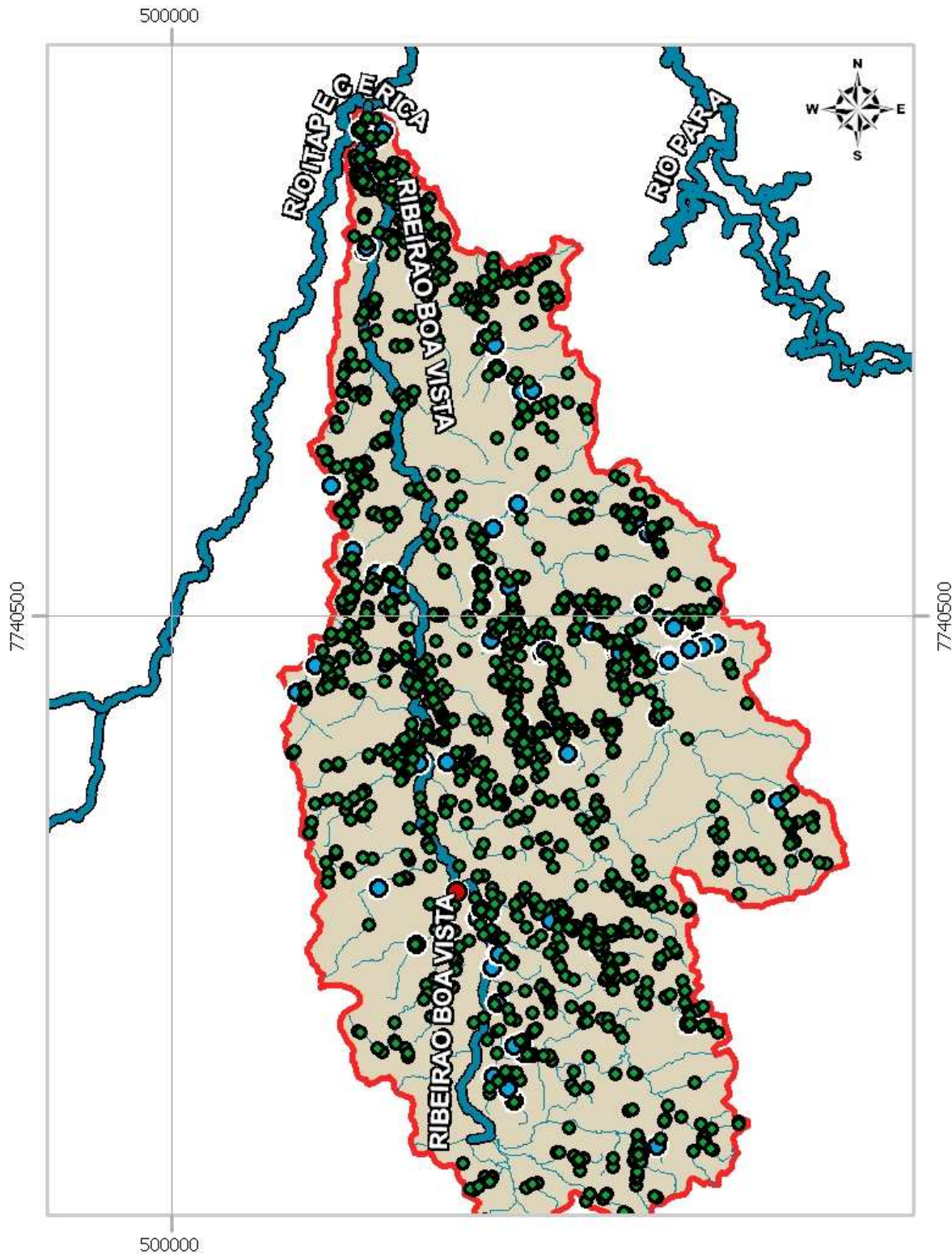


Figura 12 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Ribeirão Boa Vista

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.3 Sub-bacia Rio Itapecerica

A **Figura 13** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Rio Itapecerica, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

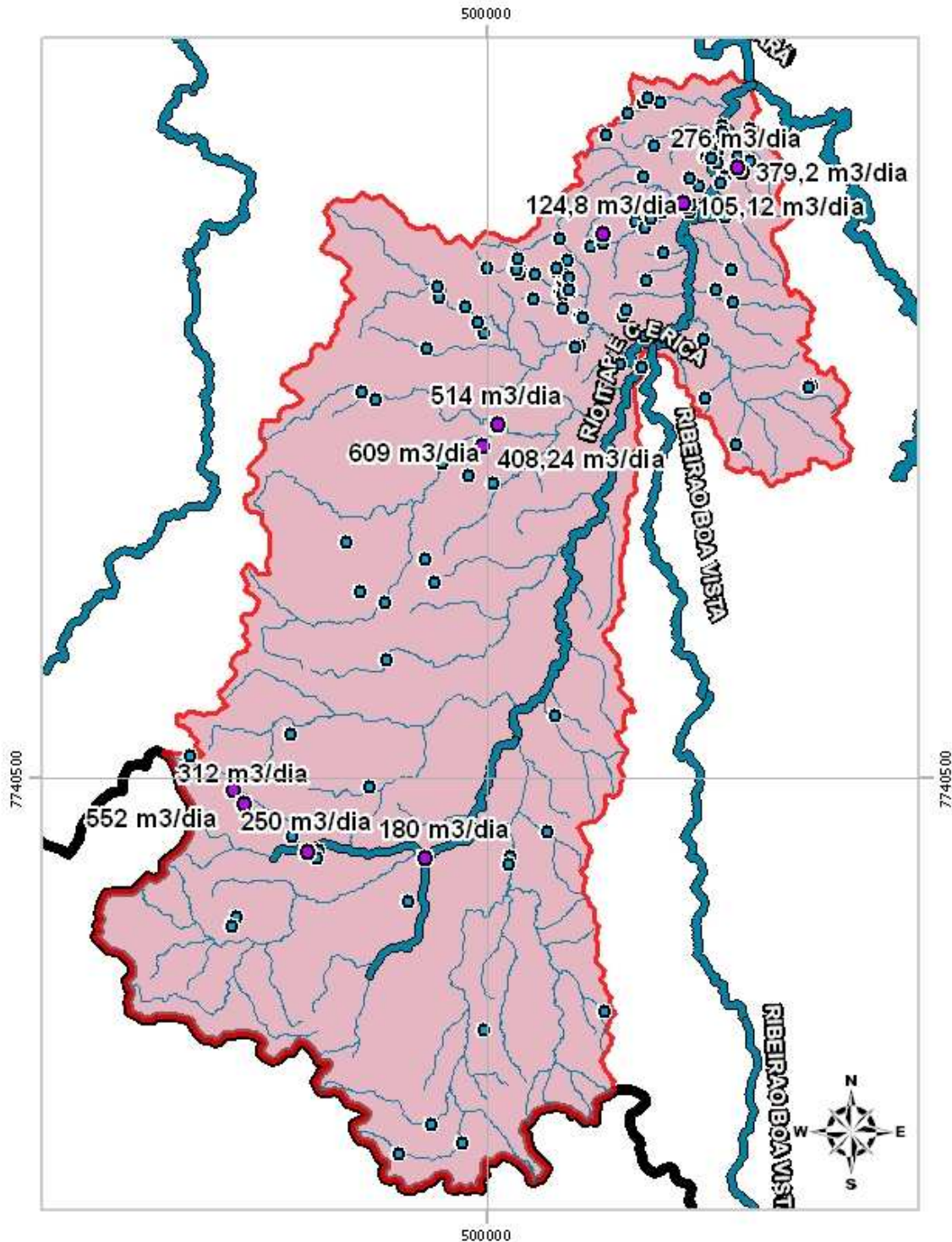


Figura 13 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Rio Itapecerica

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 14** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Rio Itapecerica, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

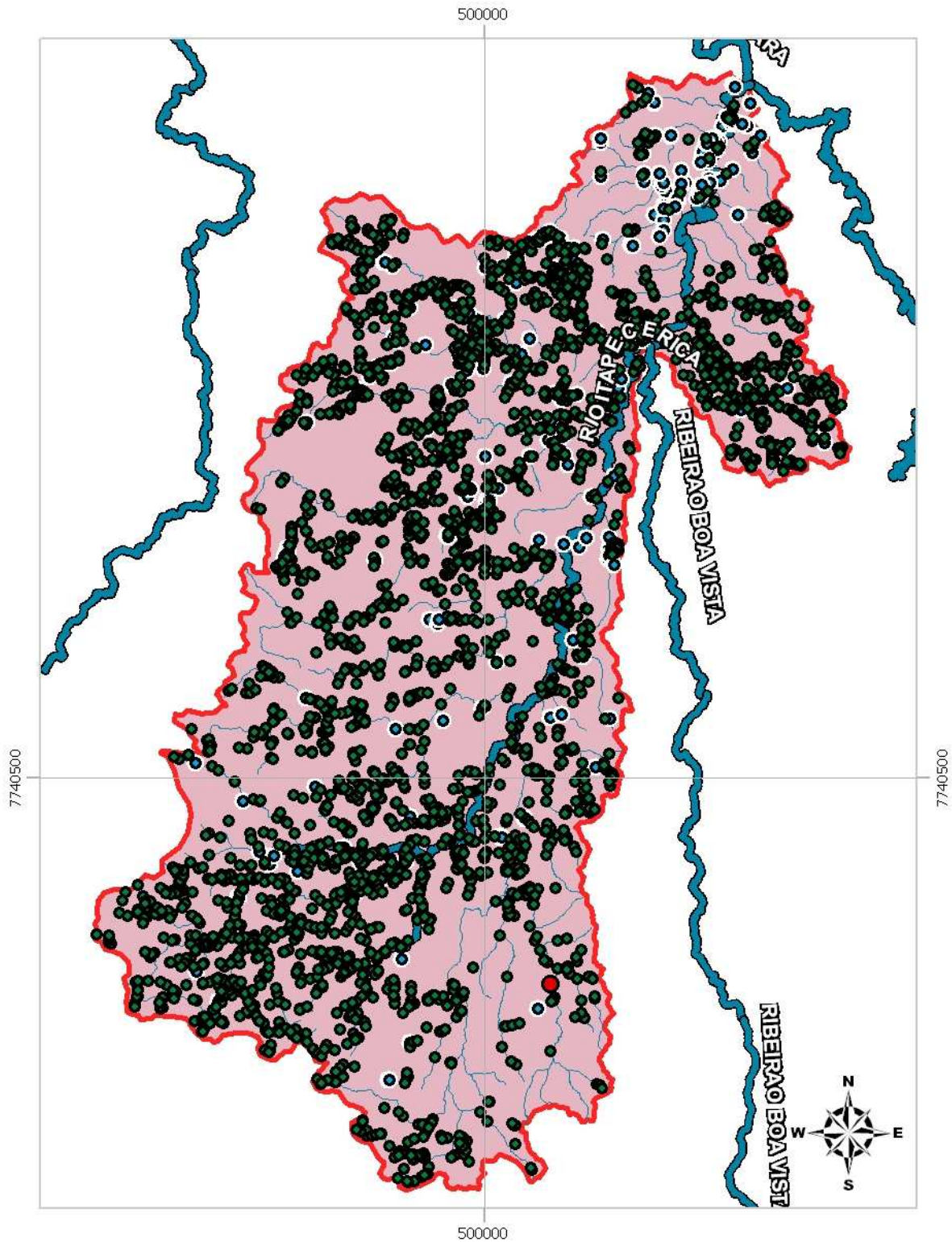


Figura 14 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Rio Itapecerica

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.4 Sub-bacia Médio Rio Pará

A **Figura 15** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Médio Rio Pará, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

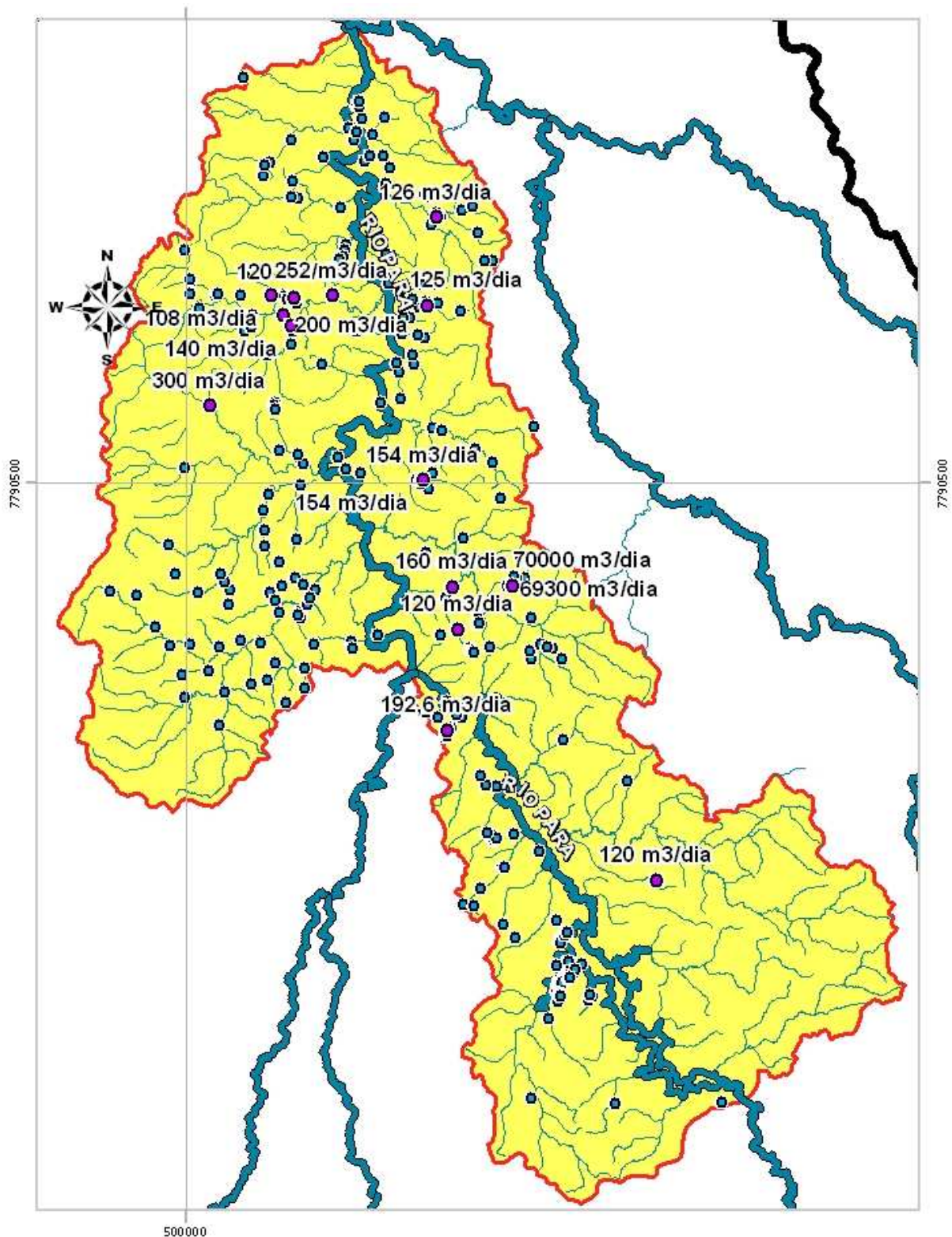


Figura 15 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Médio Rio Pará

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 16** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Médio Rio Pará, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

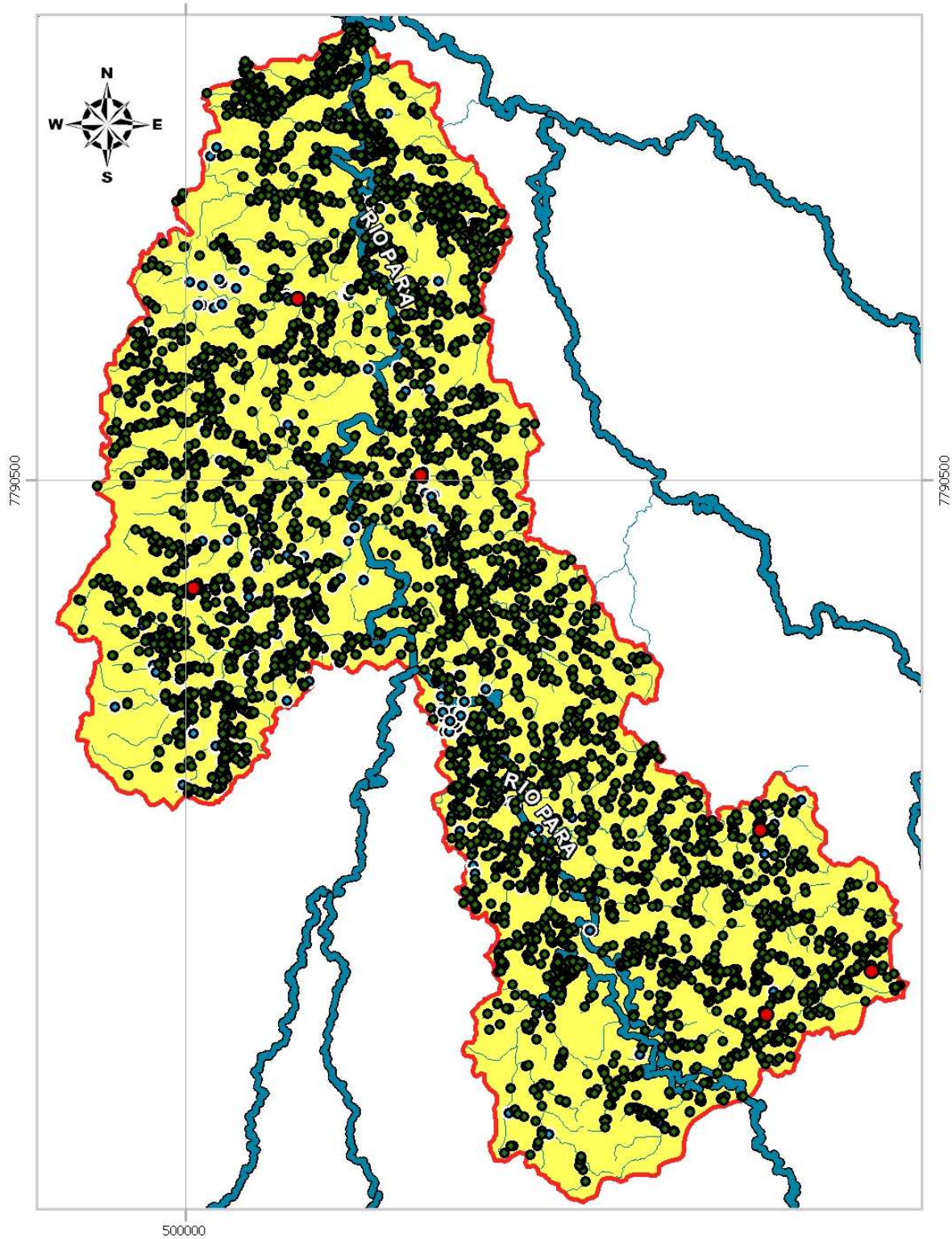


Figura 16 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Médio Rio Pará

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.5 Sub-bacia Ribeirão da Paciência

A **Figura 17** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Ribeirão da Paciência, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

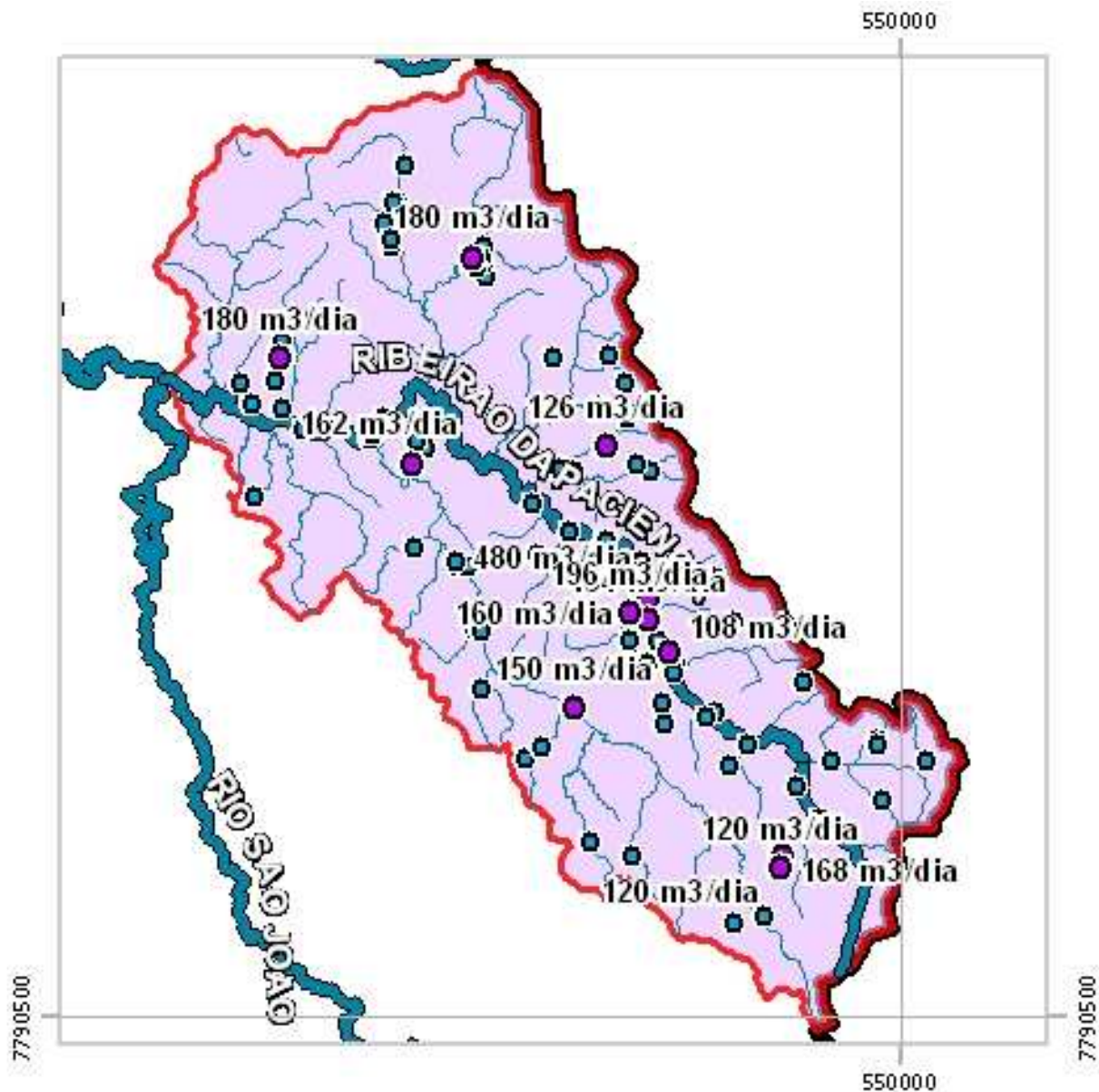


Figura 17 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Ribeirão da Paciência

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 18** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Ribeirão da Paciência, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

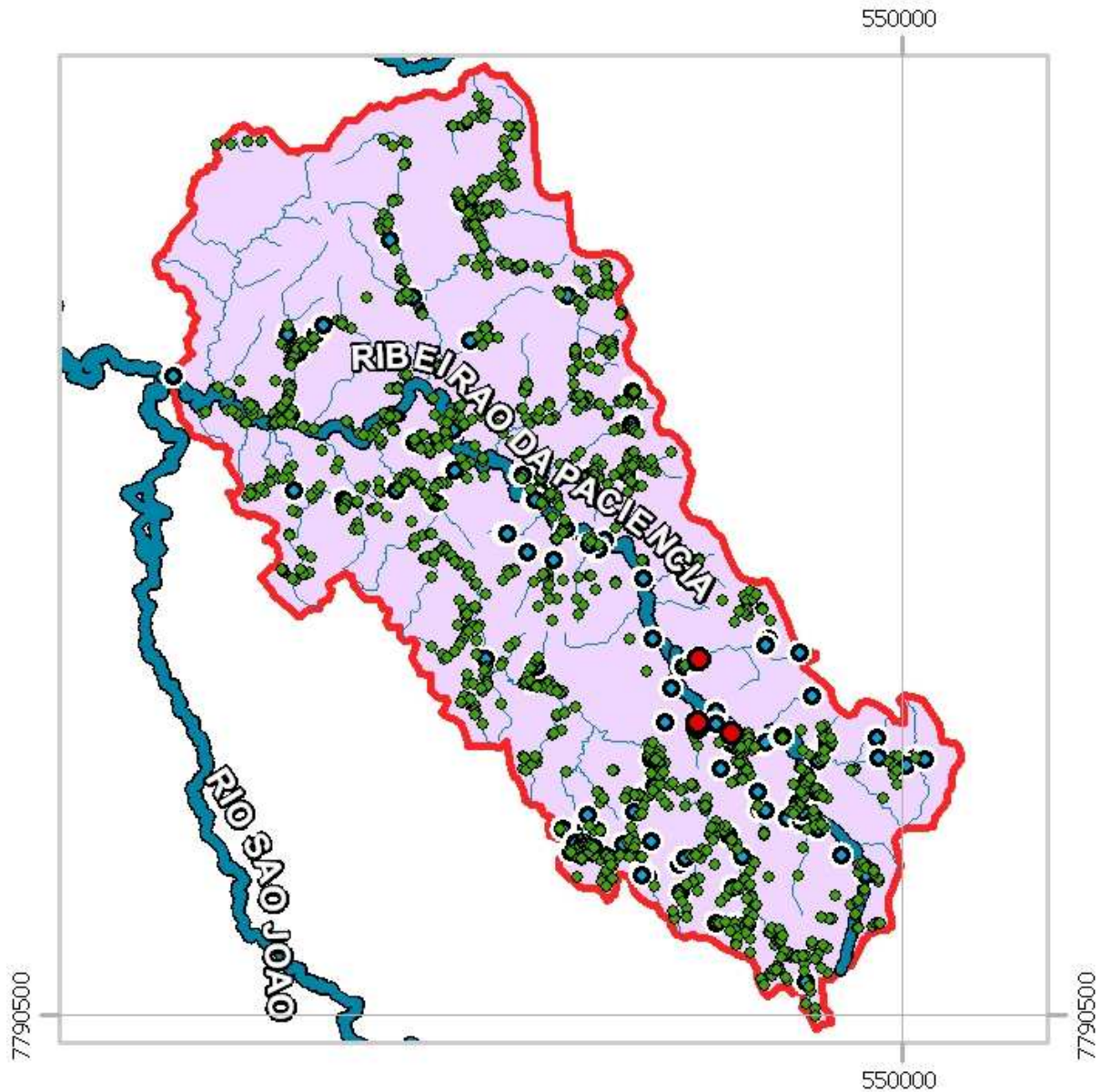


Figura 18 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Ribeirão da Paciência

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.6 Sub-bacia Rio São João

A **Figura 19** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Rio São João, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

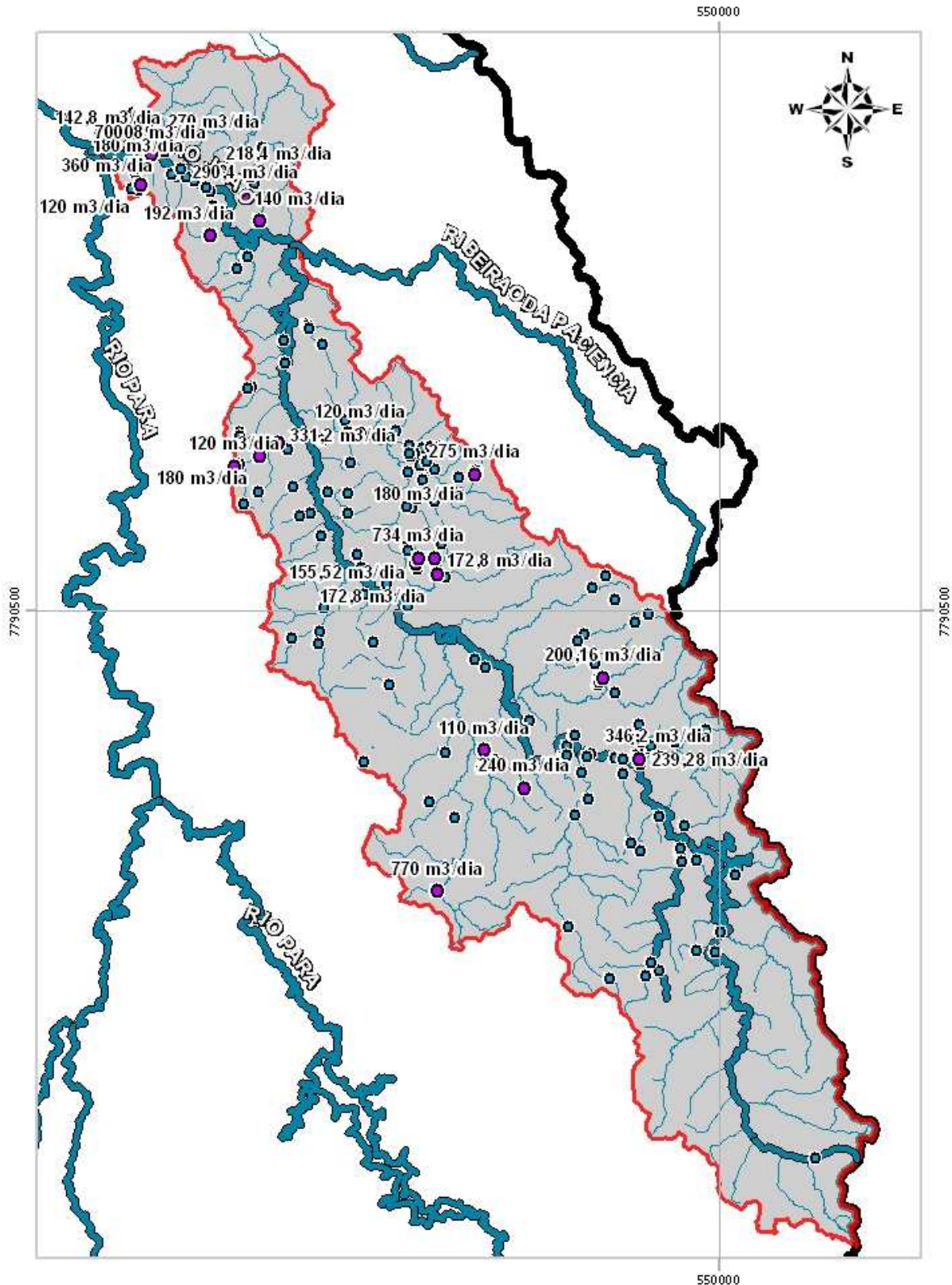


Figura 19 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Rio São João

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 20** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Rio São João, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

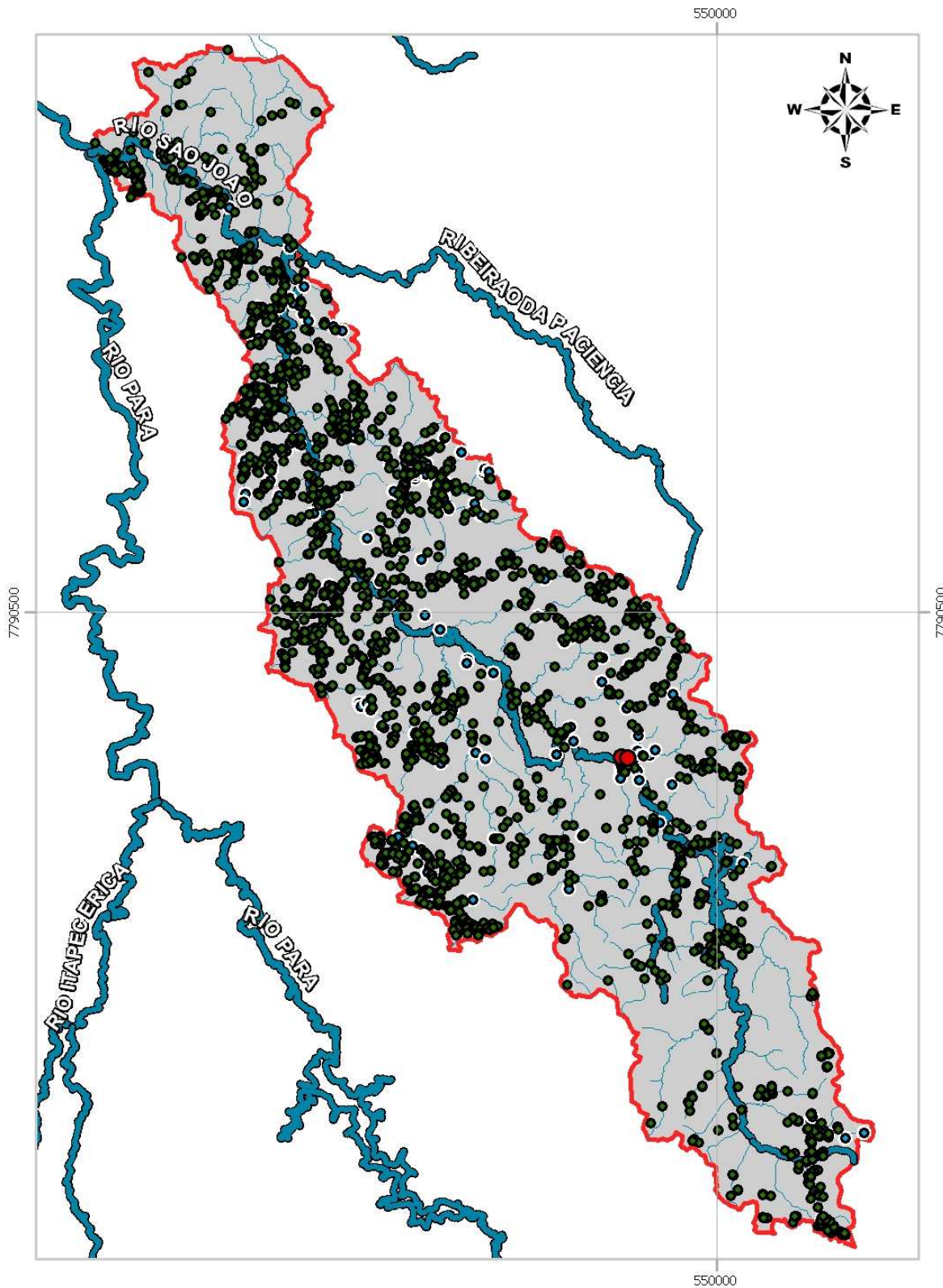


Figura 20 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Rio São João

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.7 Sub-bacia Rio Lambari

A **Figura 21** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Rio Lambari, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

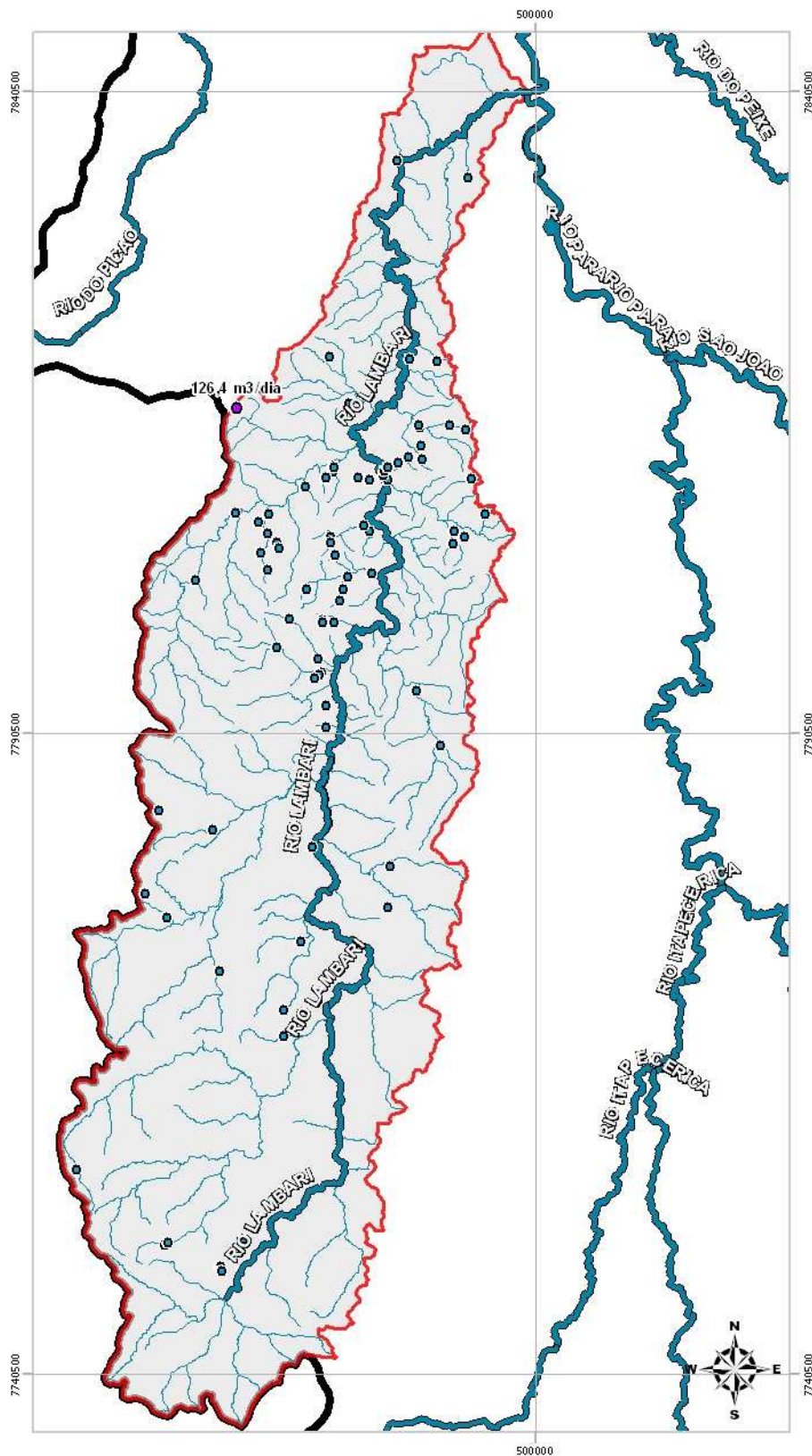


Figura 21 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Rio Lambari

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 22** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Rio Lambari, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

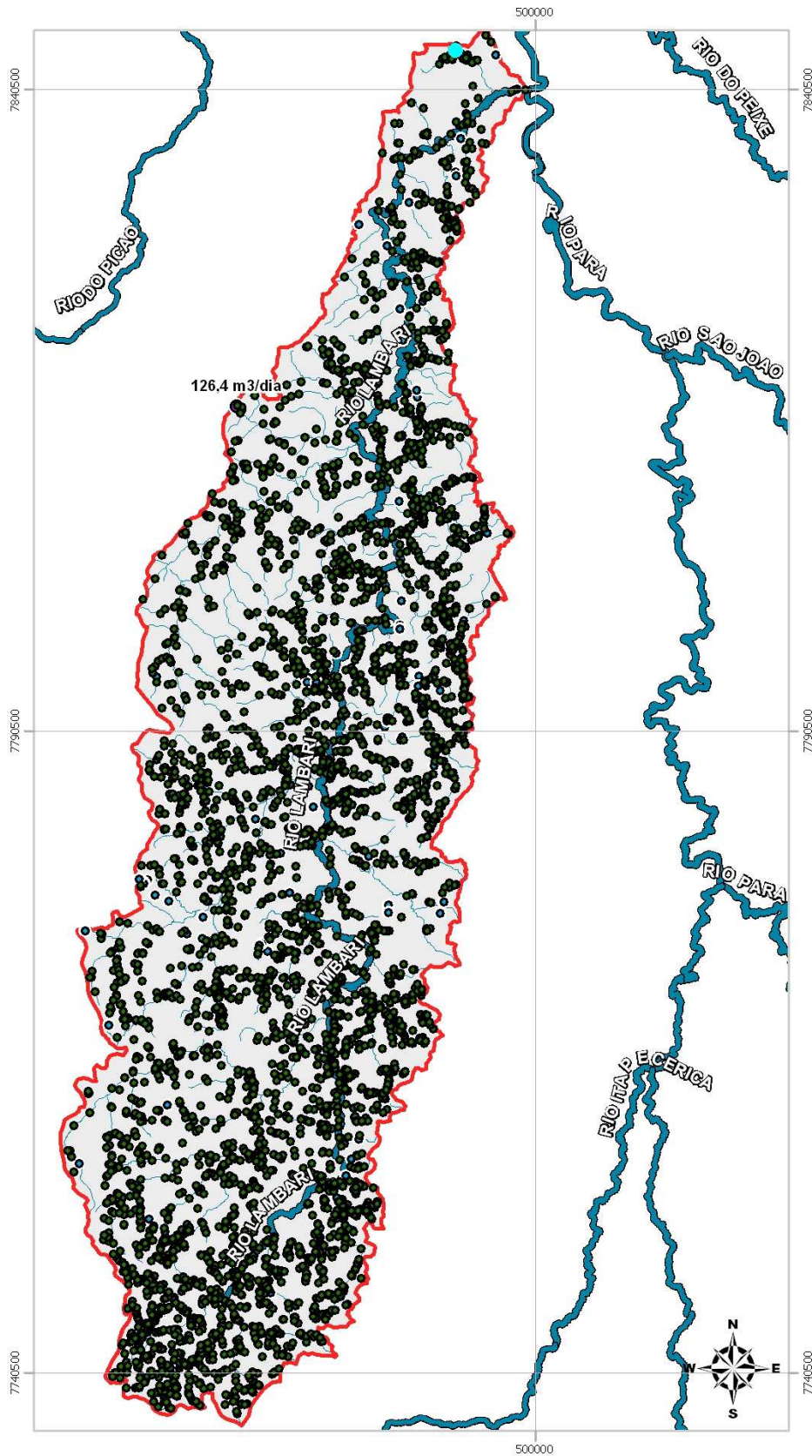


Figura 22 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Rio Lambari

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.8 Sub-bacia Rio do Peixe

A **Figura 23** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Rio do Peixe, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

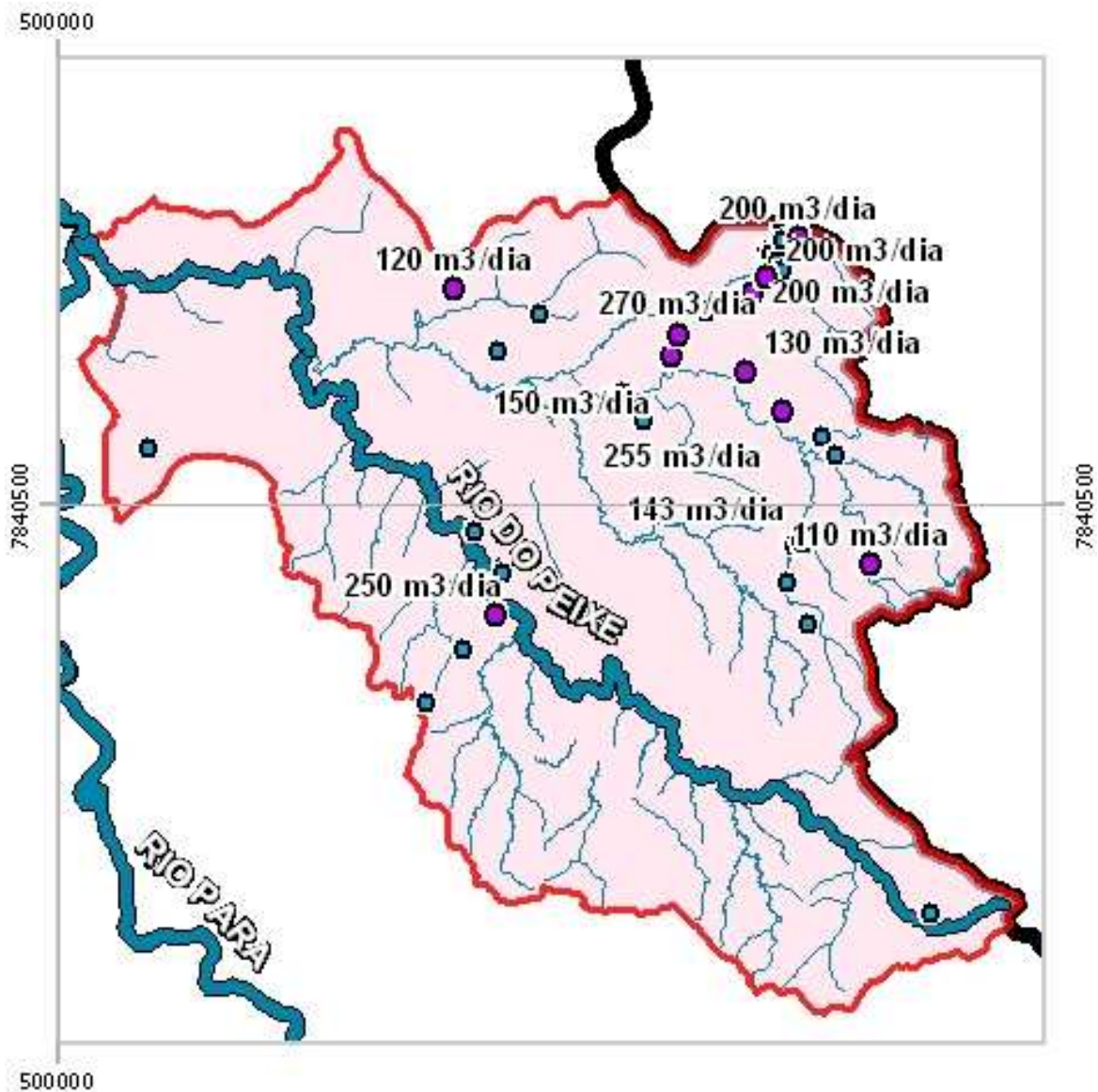


Figura 23 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Rio do Peixe

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 24** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Rio do Peixe, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

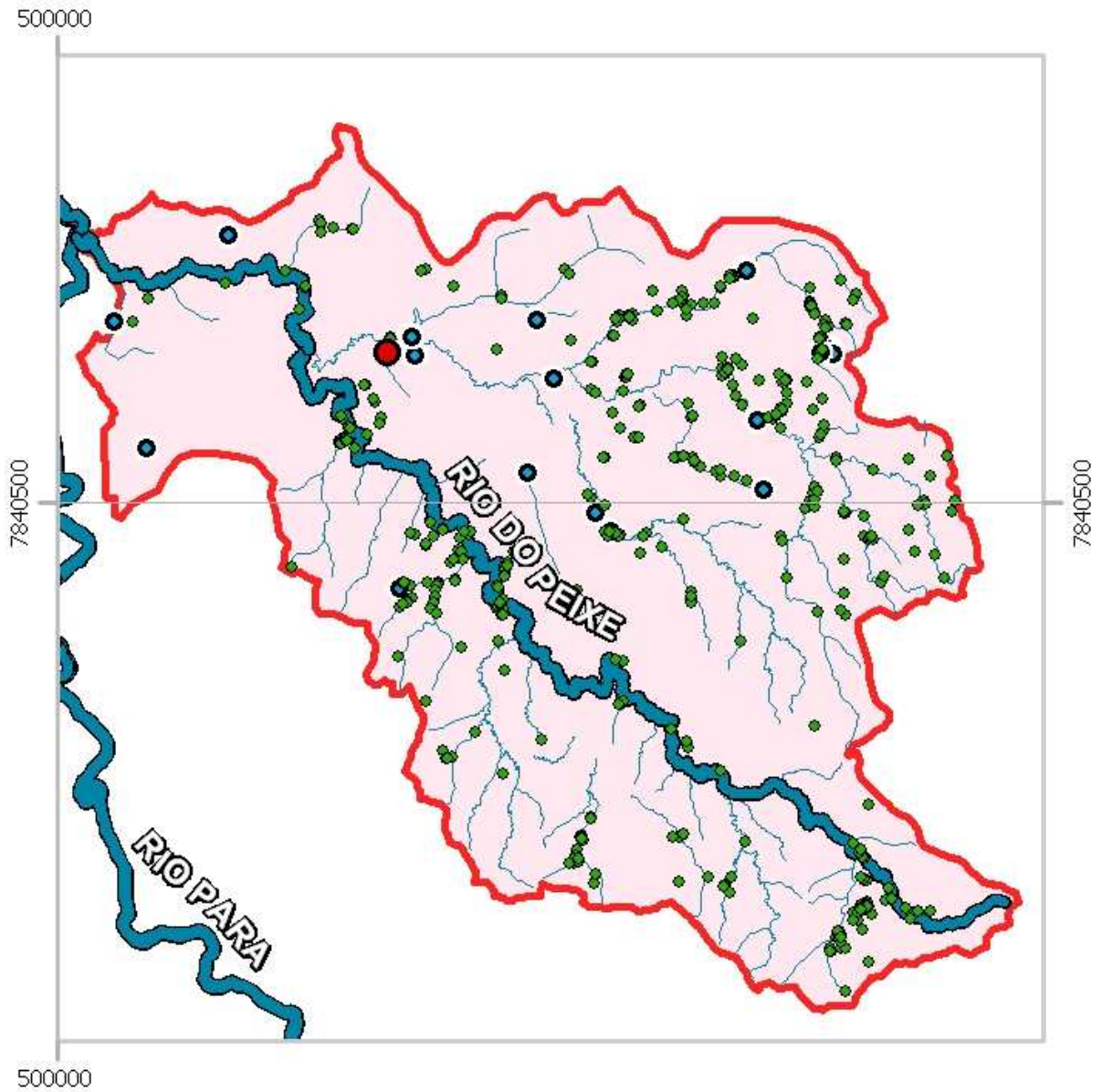


Figura 24 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Rio do Peixe

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.9 Sub-bacia Rio Picão

A **Figura 25** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Rio Picão, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

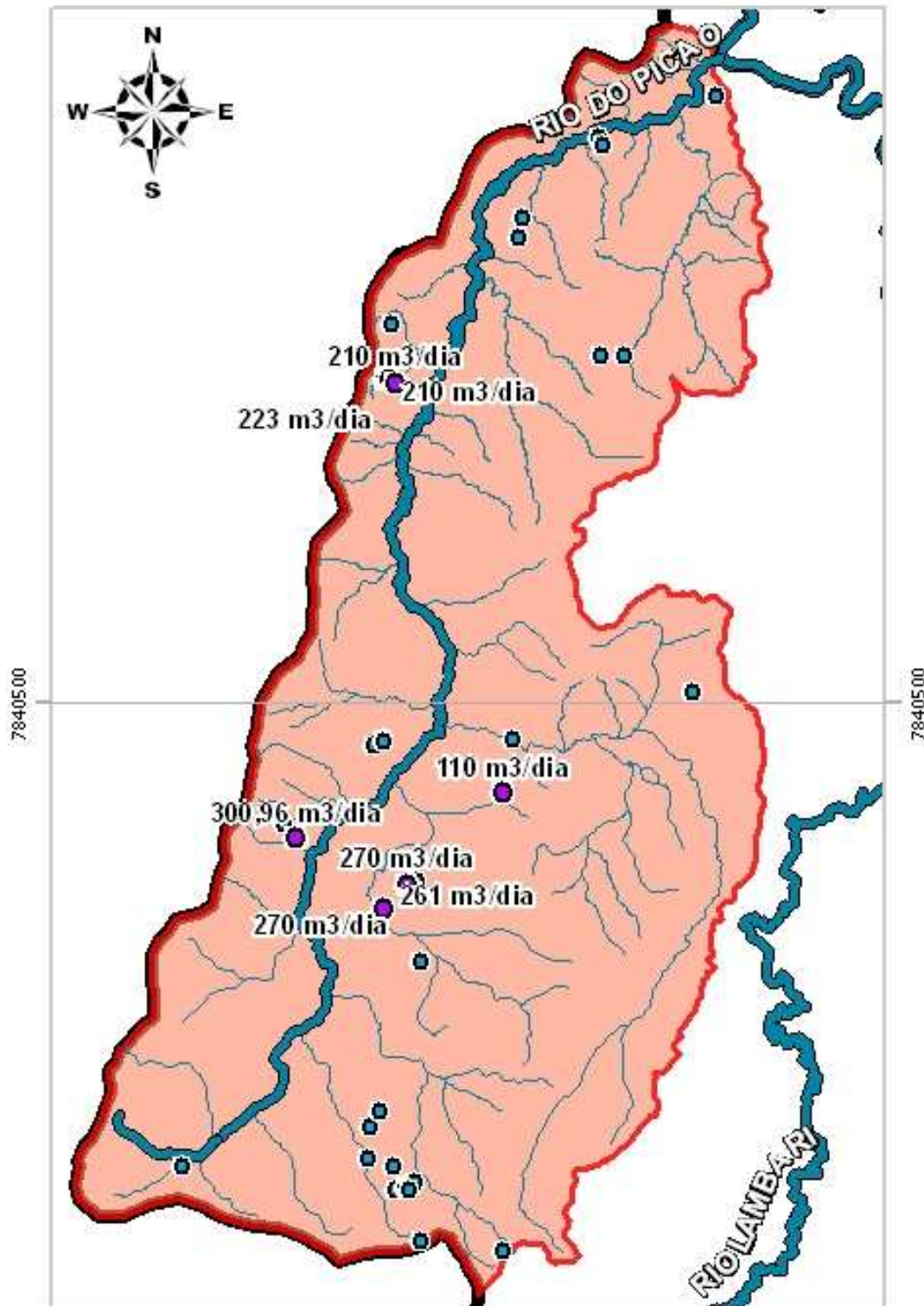


Figura 25 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Rio Picão

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 26** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Rio Picão, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

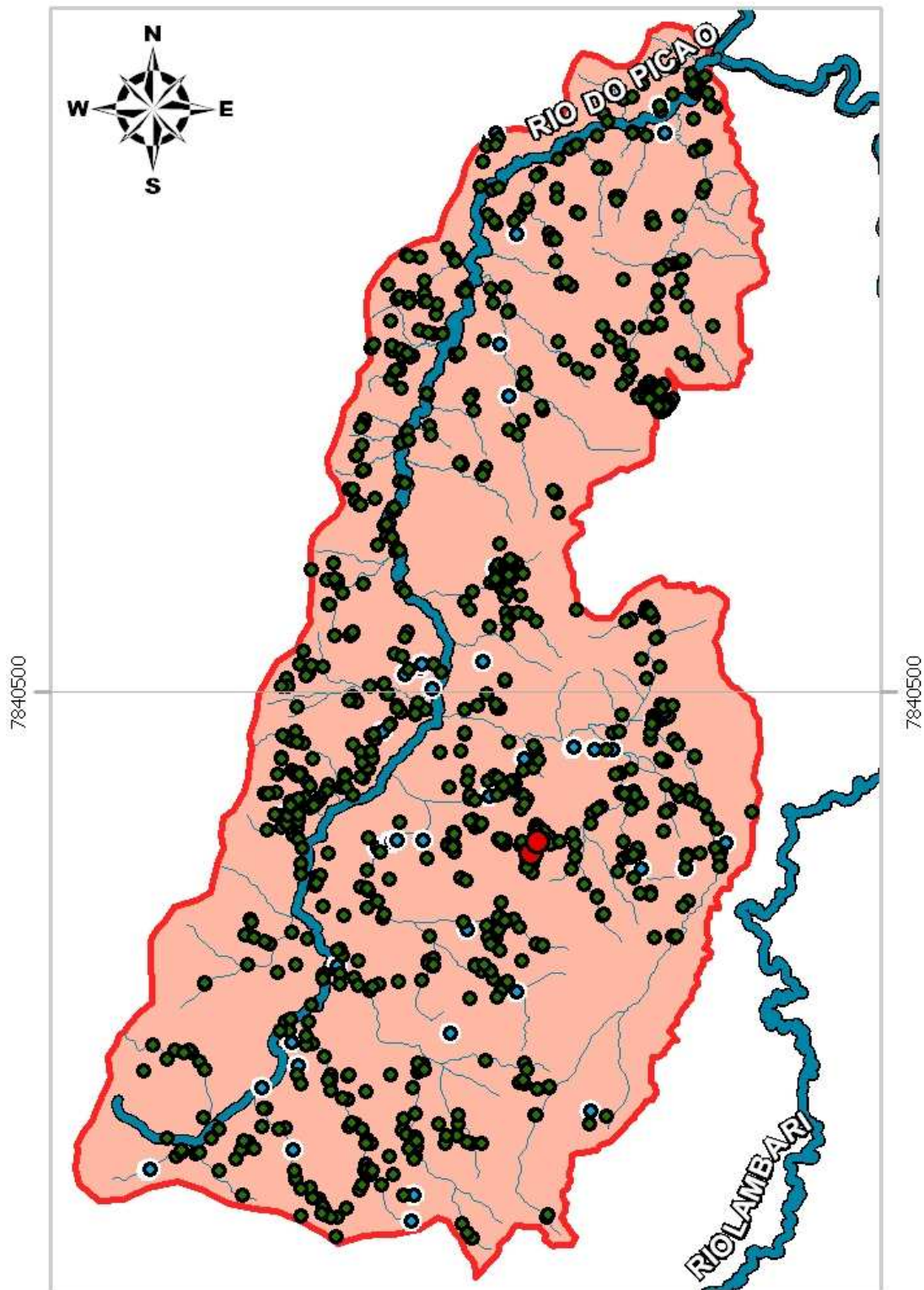


Figura 26 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Rio Picão

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.6.3.10 Sub-bacia Baixo Rio Pará

A **Figura 27** mostra a localização dos poços tubulares na Sub-bacia Baixo Rio Pará, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

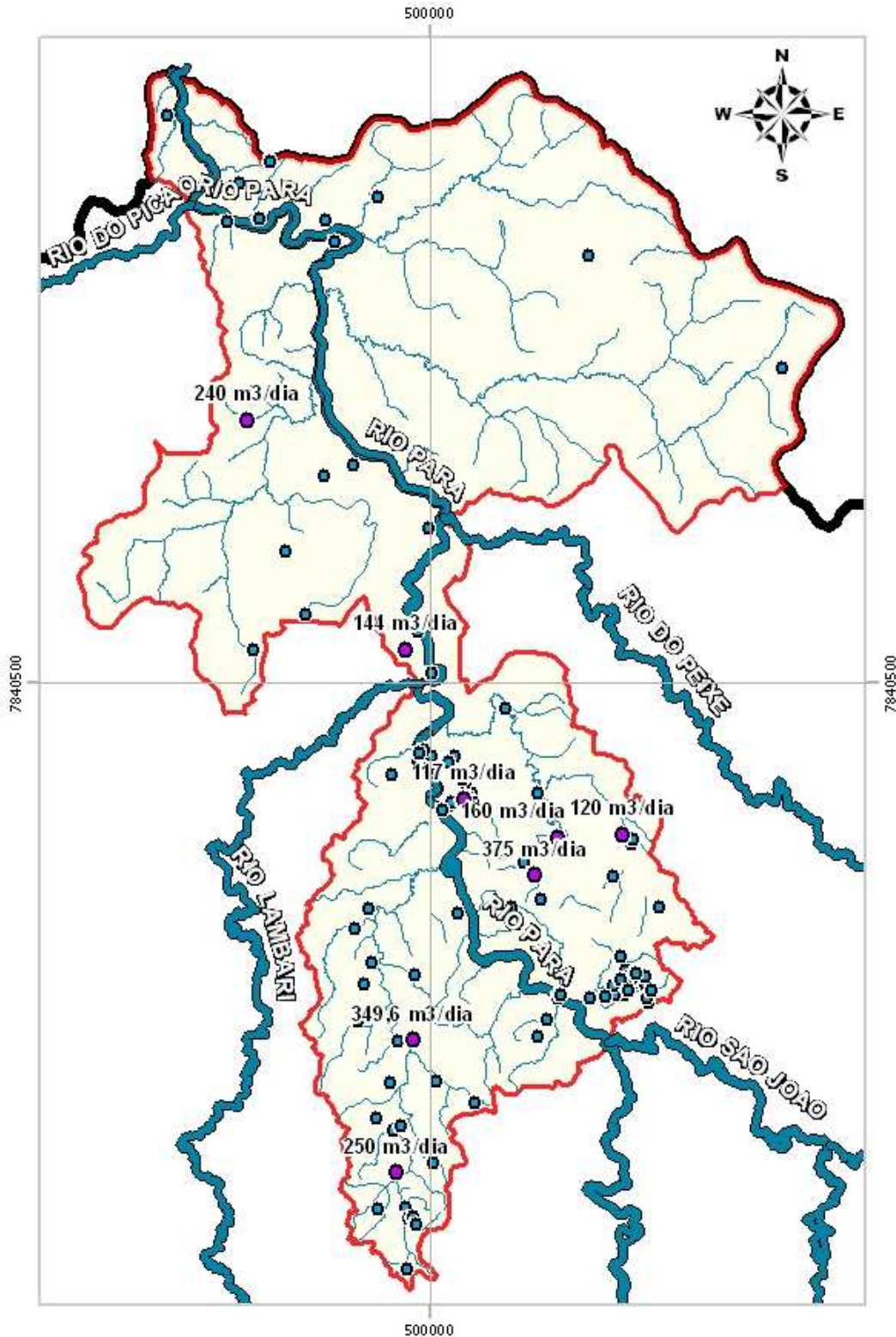


Figura 27 – Poços Tubulares Cadastrados na Sub-bacia Baixo Rio Pará

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

A **Figura 28** mostra a localização dos poços rasos na Sub-bacia Baixo Rio Pará, com destaque para os poços com retirada superior a 100 m³/dia.

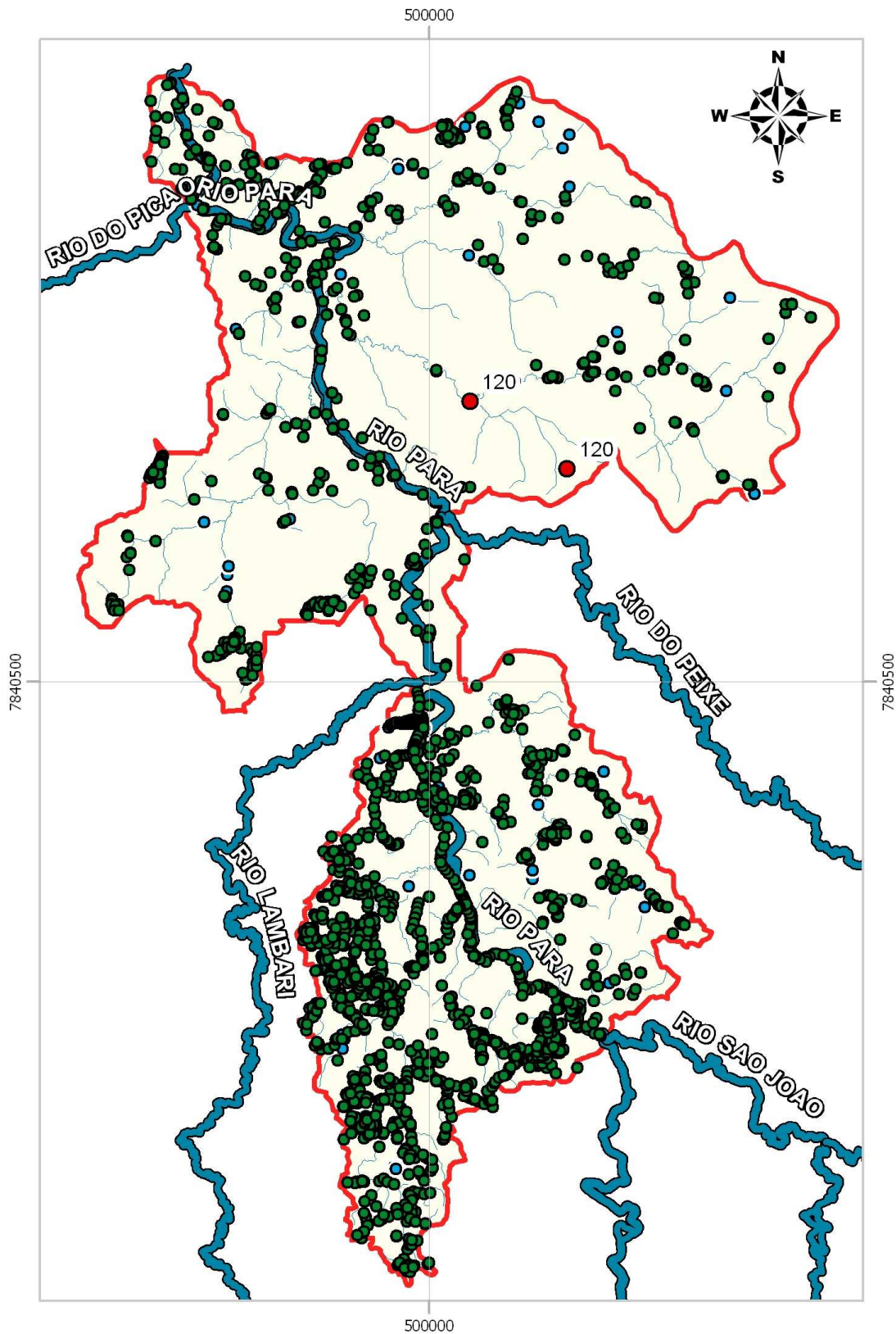


Figura 28 – Poços Rasos Cadastrados na Sub-bacia Baixo Rio Pará

Fonte: Cadastro de Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará – Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

6.2.7 Recomendações de Uso Considerando a Disponibilidade Hidrogeológica da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Considerando os índices de capacidade de armazenamento hidrogeológico da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, evidencia-se a importância do uso moderado, procurando estabelecer a predominância para usos prioritários (abastecimento humano e dessedentação de animais), quando estes ultrapassarem a demanda de oferta das vazões superficiais.

Ressalta-se também que o potencial hídrico disponível encontra-se em média muito baixo para quase a totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, com exceção das áreas lindeiras do Rio Pará e seus principais afluentes nos seus terços médios e baixos mais ao norte, próximo da foz com o Rio São Francisco. Nesta área estudos mais detalhados podem indicar vazões mais elevadas para exploração. Porém, devem considerar a recarga da bacia como um todo, evitando ultrapassar os índices médios de recuperação do potencial hidrogeológico por aquíferos específicos considerando, além de suas particularidades físico-químicas, a dinâmica pluviométrica da região.

Mirna Cortopassi Lobo
Diretora Geral

TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.
Rua Fernandes de Barros, 2130. Hugo Lange
CEP 80040.200 - Curitiba – PR
Tel. (41) 3024.6633 Fax (41) 3024-6690

ANEXO 1 – Figuras

ANEXO 2 – Tabelas

ANEXO 3 – Shapefiles

ANEXO 4 – Taxas de Crescimento

Cálculo de Taxas de Crescimento e Projeções Futuras

Segundo o IBGE, o cálculo da taxa média geométrica de crescimento anual da população (ou incremento anual médio) é medido pela expressão:

Fórmula (1)

$$i = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} \right) - 1 \right] \times 100,$$

sendo $P(t+n)$ e $P(t)$ populações correspondentes a duas datas sucessivas e n o intervalo de tempo entre essas datas, medido em ano e fração de ano.

A taxa média geométrica de crescimento anual da população “indica o ritmo de crescimento populacional” e “é influenciada pela dinâmica da natalidade, da mortalidade e das migrações.” (IBGE)

Esta equação foi utilizada para calcular, primeiramente, as taxas de crescimento para as populações urbana, rural e total. Foi também usada para determinar o aumento para a agricultura, criação animal e produção do extrativismo vegetal e silvicultura com dados do IBGE para os anos de 2000 e 2006. Para eucaliptos e cobertura vegetal, foram utilizados dados do IEF para os anos 2003 e 2007.

Gerada a taxa de crescimento, aplicou-se a fórmula de juros compostos descrita abaixo para determinar a projeção das atividades para o ano de 2016 (cenário tendencial).

Fórmula (2)

$$P(f) = P(t) \times (1 + i)^n$$

sendo $P(f)$ a população futura, $P(t)$ a população atual, i a taxa de crescimento anteriormente calculada e n o intervalo de tempo entre $P(f)$ e $P(t)$.

Para as atividades que não possuíam uma série mínima de dados (2 valores), para que a taxa de crescimento pudesse ser calculada, utilizou-se as taxas de crescimento da população urbana, rural ou total, conforme fosse adequado. A tabela abaixo estabelece as taxas que foram utilizados em cada setor:

Tabela 57 – Taxas de Crescimento Aplicadas Por Atividade.

Taxas de Crescimento Aplicadas por Atividade	
Atividade	Taxa de Crescimento Aplicada
Abastecimento – Efluentes domésticos população atendida	População Urbana
Abastecimento – Efluentes domésticos população não atendida	População Urbana

Taxas de Crescimento Aplicadas por Atividade (cont.)	
Atividade	Taxa de Crescimento Aplicada
Abastecimento – Resíduos sólidos urbanos	População Urbana
Abastecimento – Efluentes população rural	População Rural
Agricultura	Agricultura
Agroindústria	População Total
Aqüicultura	População Total
Avicultura	Avicultura
Bovinocultura	Bovinocultura
Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal
Extrativismo Vegetal e Silvicultura – IBGE	Extrativismo Vegetal e Silvicultura
Indústria	População Total
Insignificantes	População Total
Mineração	População Total
Outros Rebanhos	Outros Rebanhos
Outros Usos	População Total
Silvicultura – Eucaliptos – IEF	Eucaliptos
Suinocultura	Suinocultura

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Abaixo está um exemplo de aplicação das fórmulas anteriormente descritas, para agricultura. Para tanto, utiliza-se os dados da produção agrícola do IBGE para a Sub-bacia Alto Rio Pará (**Tabela 182**), sendo:

$$P(t+n) = 14.248,01$$

$$P(t) = 16.719,42$$

$$n = 6$$

Aplicando esses dados na fórmula, tem-se:

$$i = \left[\left(\sqrt[6]{\frac{14.248,01}{16.719,42}} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$i = -2,63$$

Continuando o exemplo, para determinar o valor do cenário tendencial (2016) para a área plantada na Sub-bacia Alto Rio Pará, utiliza-se os seguintes valores:

$$P(t) = 14.248,01$$

$$i = -2,63$$

$$n=10$$

E aplica-se a fórmula de juros compostos:

$$P(f) = P(t) \times (1 + i)^n,$$

$$P(f) = 14.248,01 \times [1 + (-2,63)]^{10}$$

$$P(f) = 10.913,80$$

Este exemplo de aplicação serve para todas as atividades.

A seguir, as tabelas que geraram as taxas de crescimento e os dados dos cenários tendenciais para 2016, para cada atividade.

Agricultura

Para a agricultura, foram utilizados os dados de produção agrícola – área plantada – do IBGE, dos anos de 2000 e 2006, particularizado para cada sub-bacia. Estes valores foram obtidos utilizando a proporção da área total de cada município dentro da sub-bacia.

Tabela 58 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Agricultura (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Agricultura (IBGE)				
Sub-bacia	Área Plantada 2000 (ha)	Área Plantada 2006 (ha)	% Cresc. a/a	Área Plantada 2016 (ha)
Alto Rio Pará	16.719,42	14.248,01	-2,63	10.913,80
Ribeirão da Boa Vista	5.375,33	4.833,48	-1,76	4.049,03
Rio Itapeçerica	8.461,34	3.643,44	-13,10	894,61
Médio Rio Pará	5.596,23	4.210,57	-4,63	2.620,70
Ribeirão da Paciência	1.683,73	1.421,90	-2,78	1.072,83
Rio São João	4.519,64	2.417,35	-9,90	851,92
Rio Lambari	6.389,69	5.961,55	-1,15	5.310,77
Rio do Peixe	1.882,84	2.247,39	2,99	3.018,47
Rio Picão	1.939,24	4.282,65	14,12	16.039,15
Baixo Rio Pará	5.034,59	4.807,13	-0,77	4.450,63
Total	57.602,05	48.073,47	-2,97	49.221,90

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Extrativismo Vegetal e Silvicultura – IBGE

Para o extrativismo vegetal e silvicultura – dados do IBGE, foram utilizados os valores de produção de carvão, lenha e madeira em tora, em metros cúbicos, para os anos de 2000 e 2006, particularizado para cada sub-bacia. Estes valores foram obtidos utilizando a proporção da área total de cada município dentro da sub-bacia.

Tabela 59 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Produção do Extrativismo Vegetal e Silvicultura (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Produção do Extrativismo Vegetal e Silvicultura (IBGE)				
Sub-bacia	Produção 2000 (m ³)	Produção 2006 (m ³)	% Cresc. a/a	Produção 2016 (m ³)
Alto Rio Pará	40.905	24.469,03	-8,21	10.391,46
Ribeirão da Boa Vista	21.606	2.601,42	-29,73	76,37
Rio Itapecerica	49.949	3.476,17	-35,86	40,93
Médio Rio Pará	39.241	13.714,98	-16,07	2.378,40
Ribeirão da Paciência	3.819	4.867,11	4,12	7.290,78
Rio São João	31.797	17.603,38	-9,38	6.570,86
Rio Lambari	77.839	67.903,02	-2,25	54.080,22
Rio do Peixe	21.572	10.420,07	-11,42	3.098,76
Rio Picão	95.335	144.598,14	7,19	289.521,12
Baixo Rio Pará	96.470	63.266,22	-6,79	31.318,62
Total	478.533	352.920	-4,95	404.768

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Eucalipto – IEF

As áreas de plantação de eucalipto foram obtidas através dos *shapfiles* de cobertura vegetal do IEF dos anos de 2003 e 2007, inclusos no **Anexo 3**

Tabela 60 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Eucalipto (IEF).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Eucalipto (IEF)				
Sub-bacia	Área 2003 (km ²)	Área 2007 (km ²)	% Cresc. a/a	Área 2016 (km ²)
Alto Rio Pará	11,984	12,922	1,26	14,47
Ribeirão da Boa Vista	22,038	22,903	0,64	24,26
Rio Itapecerica	29,747	30,281	0,30	31,10
Médio Rio Pará	20,843	24,820	2,95	32,25
Ribeirão da Paciência	2,186	2,153	-0,25	2,11
Rio São João	10,015	12,974	4,41	19,13
Rio Lambari	32,199	33,114	0,47	34,54
Rio do Peixe	2,137	5,961	18,64	27,76
Rio Picão	80,333	98,904	3,53	135,11
Baixo Rio Pará	122,927	145,042	2,80	185,89
Total	334,41	389,07	2,56	506,62

Fonte: IEF. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

População – Demografia IBGE

Para os dados de demografia, foram utilizados os dados de população urbana e rural do IBGE dos anos de 2000 e 2006. Estes valores foram obtidos utilizando a proporção das áreas urbana e rural de cada município dentro da sub-bacia.

Tabela 61 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para População Urbana (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para População Urbana (IBGE)				
Sub-bacia	Habitantes 2000	Habitantes 2006	% Cresc. a/a	Habitantes 2016
Alto Rio Pará	40.453	42.297	0,7456	45.559
Ribeirão da Boa Vista	23.584	25.367	1,2220	28.642
Rio Itapecerica	159.867	177.973	1,8043	212.822
Médio Rio Pará	92.610	112.844	3,3484	156.861
Ribeirão da Paciência	63.972	71.425	1,8537	85.826
Rio São João	87.342	96.339	1,6475	113.441
Rio Lambari	33.793	38.196	2,0623	46.846
Rio do Peixe	12.542	14.094	1,9633	17.119
Rio Picão	22.638	21.728	-0,6813	20.292
Baixo Rio Pará	25.081	27.189	1,3537	31.102
Total	561.881,97	627.452,59	1,8566	758.511

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 62 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para População Rural (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para População Rural (IBGE)				
Sub-bacia	Habitantes 2000	Habitantes 2006	% Cresc. a/a	Habitantes 2016
Alto Rio Pará	18.303	19.126	0,7362	20.582
Ribeirão da Boa Vista	5.788	6.246	1,2776	7.091
Rio Itapecerica	7.583	7.575	-0,0177	7.562
Médio Rio Pará	13.069	15.085	2,4200	19.160
Ribeirão da Paciência	3.922	4.313	1,5945	5.052
Rio São João	11.401	12.608	1,6903	14.908
Rio Lambari	9.639	10.405	1,2829	11.820
Rio do Peixe	3.605	3.824	0,9878	4.218
Rio Picão	2.079	2.190	0,8741	2.389
Baixo Rio Pará	4.327	4.713	1,4353	5.435
Total	79.715	86.085	1,2894	98.218

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 63 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para População Total (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para População Total (IBGE)				
Sub-bacia	Habitantes 2000	Habitantes 2006	% Cresc. a/a	Habitantes 2016
Alto Rio Pará	58.756	61.423	0,7427	66.140
Ribeirão da Boa Vista	29.372	31.612	1,2330	35.734
Rio Itapecerica	167.450	185.548	1,7253	220.384

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para População Total (IBGE) (cont.)				
Sub-bacia	Habitantes 2000	Habitantes 2006	% Cresc. a/a	Habitantes 2016
Médio Rio Pará	105.679	127.929	3,2358	176.021
Ribeirão da Paciência	67.894	75.738	1,8388	90.878
Rio São João	98.744	108.947	1,6525	128.350
Rio Lambari	43.432	48.601	1,8919	58.666
Rio do Peixe	16.147	17.918	1,7496	21.338
Rio Picão	24.716	23.918	-0,5457	22.681
Baixo Rio Pará	29.408	31.902	1,3657	36.537
Total	641.597	713.537	1,7870	856.728

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Criação animal

Para os dados de criação animal – aves, bovinos, outros rebanhos e suínos – foram utilizados os dados do IBGE para os anos de 2000 e 2006. Estes valores foram obtidos utilizando a proporção das áreas rurais de cada município dentro da sub-bacia.

Tabela 64 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Aves (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Aves (IBGE)				
Sub-bacia	Nº Cabeças 2000	Nº Cabeças 2006	% Cresc. a/a	Nº Cabeças 2016
Alto Rio Pará	161.990	168.560	0,66	180.108
Ribeirão da Boa Vista	107.762	129.170	3,07	174.714
Rio Itapecerica	950.762	1.398.083	6,64	2.658.490
Médio Rio Pará	1.934.845	2.638.347	5,30	4.423.925
Ribeirão da Paciência	4.598.853	3.726.408	-3,45	2.624.370
Rio São João	4.400.518	3.850.549	-2,20	3.082.389
Rio Lambari	806.467	1.412.043	9,79	3.591.566
Rio do Peixe	671.131	1.929.088	19,24	11.209.688
Rio Picão	218.165	1.015.639	29,22	13.182.478
Baixo Rio Pará	604.059	1.821.711	20,20	11.467.783
Total	14.454.551	18.089.599	3,81	52.595.511

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 65 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Bovinos (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Bovinos (IBGE)				
Sub-bacia	Nº Cabeças 2000	Nº Cabeças 2006	% Cresc. a/a	Nº Cabeças 2016
Alto Rio Pará	143.074	104.210	-5,15	61.445
Ribeirão da Boa Vista	45.444	44.597	-0,31	43.220
Rio Itapecerica	73.016	61.634	-2,78	46.470

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Bovinos (IBGE) (cont.)				
Sub-bacia	Nº Cabeças 2000	Nº Cabeças 2006	% Cresc. a/a	Nº Cabeças 2016
Médio Rio Pará	120.960	98.287	-3,40	69.544
Ribeirão da Paciência	40.291	30.282	-4,65	18.815
Rio São João	93.030	65.061	-5,79	35.849
Rio Lambari	169.332	109.497	-7,01	52.947
Rio do Peixe	35.987	31.439	-2,23	25.100
Rio Picão	61.632	54.368	-2,07	44.113
Baixo Rio Pará	70.435	65.299	-1,25	57.559
Total	853.200	664.676	-4,08	455.063

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 66 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Outros Rebanhos (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Outros Rebanhos (IBGE)				
Sub-bacia	Nº Cabeças 2000	Nº Cabeças 2006	% Cresc. a/a	Nº Cabeças 2016
Alto Rio Pará	8.336	7.261	-2,27	5.769
Ribeirão da Boa Vista	1.572	2.028	4,33	3.098
Rio Itapeçerica	3.140	4.346	5,57	7.472
Médio Rio Pará	3.185	4.480	5,85	7.908
Ribeirão da Paciência	1.777	2.002	2,01	2.443
Rio São João	5.662	4.857	-2,52	3.761
Rio Lambari	4.573	5.065	1,72	6.007
Rio do Peixe	1.883	2.447	4,47	3.788
Rio Picão	1.501	1.265	-2,80	953
Baixo Rio Pará	2.494	2.525	0,21	2.578
Total	34.123	36.277	1,03	43.776

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 67 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Suínos (IBGE).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Suínos (IBGE)				
Sub-bacia	Nº Cabeças 2000	Nº Cabeças 2006	% Cresc. a/a	Nº Cabeças 2016
Alto Rio Pará	21.058	24.920	2,85	32.992
Ribeirão da Boa Vista	4.986	11.333	14,66	44.525
Rio Itapeçerica	9.185	14.540	7,96	31.265
Médio Rio Pará	10.897	18.928	9,64	47.509
Ribeirão da Paciência	30.873	46.916	7,22	94.238
Rio São João	26.968	33.011	3,43	46.240
Rio Lambari	10.694	22.920	13,55	81.652

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Suínos (IBGE) (cont.)				
Sub-bacia	Nº Cabeças 2000	Nº Cabeças 2006	% Cresc. a/a	Nº Cabeças 2016
Rio do Peixe	7.878	10.418	4,77	16.597
Rio Picão	3.301	15.966	30,04	220.854
Baixo Rio Pará	5.542	5.534	-0,02	5.522
Total	131.383	204.486	7,65	621.394

Fonte: IBGE. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Cobertura Vegetal

É sabido que a dinâmica da cobertura vegetal não pode ser prevista por simples comparação dos dados dos anos anteriores. No entanto, na intenção de se traçar uma tendência dos números, caso o comportamento observado entre os anos de 2003 e 2007 seja mantido, utilizou-se as mesmas fórmulas já anteriormente descritas para determinar a taxa de crescimento e o cenário tendencial para 2016.

Os dados de área da cobertura vegetal para cada uma das feições analisadas – campo, campo cerrado, campo rupestre, cerrado e floresta estacional semidecidual – são do IEF e obtidos através do *shapefile* fornecido.

Tabela 68 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Campo (IEF).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Campo (IEF)				
Sub-bacia	2003 (km²)	2007 (km²)	% Cresc. a/a	2016 (km²)
Alto Rio Pará	13,08	12,02	-2,10	9,92
Ribeirão da Boa Vista	24,736	24,657	-0,08	24,48
Rio Itapecerica	18,773	18,098	-0,91	16,67
Médio Rio Pará	4,235	4,233	-0,01	4,23
Ribeirão da Paciência	0,826	0,908	2,41	1,12
Rio São João	2,344	2,512	1,75	2,94
Rio Lambari	20,23	20,06	-0,20	19,70
Rio do Peixe	8,532	7,924	-1,83	6,71
Rio Picão	35,659	34,862	-0,56	33,13
Baixo Rio Pará	13,650	13,533	-0,22	13,27
Total	142,06	138,80	-0,39	132,17

Fonte: IEF. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 69 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Campo Cerrado (IEF).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Campo Cerrado (IEF)				
Sub-bacia	2003 (km²)	2007 (km²)	% Cresc. a/a	2016 (km²)
Alto Rio Pará	0,00	0,00	0,00	0,00
Ribeirão da Boa Vista	0,000	0,000	0,00	0,00

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Campo Cerrado (IEF) (cont.)				
Sub-bacia	2003 (km²)	2007 (km²)	% Cresc. a/a	2016 (km²)
Rio Itapecerica	0,000	0,000	0,00	0,00
Médio Rio Pará	0,000	0,000	0,00	0,00
Ribeirão da Paciência	0,728	0,782	1,81	0,92
Rio São João	0,503	0,505	0,09	0,51
Rio Lambari	0,073	0,076	0,93	0,08
Rio do Peixe	4,184	4,053	-0,80	3,77
Rio Picão	0,666	0,641	-0,96	0,59
Baixo Rio Pará	7,451	7,240	-0,71	6,79
Total	13,61	13,30	-0,38	12,66

Fonte: IEF. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 70 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Campo Rupestre (IEF).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal para Cobertura Vegetal – Campo Rupestre (IEF)				
Sub-bacia	2003 (km²)	2007 (km²)	% Cresc. a/a	2016 (km²)
Alto Rio Pará	0,157	0,149	-1,24	0,13
Ribeirão da Boa Vista	0,000	0,000	0,00	0,00
Rio Itapecerica	18,773	18,098	-0,91	16,67
Médio Rio Pará	4,235	4,233	-0,01	4,23
Ribeirão da Paciência	0,826	0,908	2,41	1,12
Rio São João	0,009	0,007	-5,41	0,00
Rio Lambari	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio do Peixe	0,000	0,000	0,00	0,00
Rio Picão	0,000	0,000	0,00	0,00
Baixo Rio Pará	0,000	0,000	0,00	0,00
Total	24,00	23,40	-0,42	22,16

Fonte: IEF. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 71 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Cerrado (IEF).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal Cerrado (IEF)				
Sub-bacia	2003 (km²)	2007 (km²)	% Cresc. a/a	2016 (km²)
Alto Rio Pará	8,174	15,889	18,08	70,90
Ribeirão da Boa Vista	8,255	8,045	-0,64	7,59
Rio Itapecerica	33,991	31,610	-1,80	26,85
Médio Rio Pará	40,647	39,115	-0,96	35,88
Ribeirão da Paciência	59,048	58,456	-0,25	57,14

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal Cerrado (IEF) (cont.)				
Sub-bacia	2003 (km²)	2007 (km²)	% Cresc. a/a	2016 (km²)
Rio São João	35,618	34,898	-0,51	33,33
Rio Lambari	62,639	59,927	-1,10	54,25
Rio do Peixe	196,231	189,016	-0,93	173,74
Rio Picão	47,864	46,230	-0,86	42,75
Baixo Rio Pará	296,573	256,650	-3,55	185,38
Total	789,04	739,84	-1,07	687,80

Fonte: IEF. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Tabela 72 – Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Floresta Estacional Semidecidual (IEF).

Taxas de Crescimento e Projeção para 2016 para Cobertura Vegetal – Floresta Estacional Semidecidual (IEF)				
Sub-bacia	2003 (km²)	2007 (km²)	% Cresc. a/a	2016 (km²)
Alto Rio Pará	157,070	151,113	-0,96	138,52
Ribeirão da Boa Vista	74,726	72,367	-0,80	67,33
Rio Itapeçerica	143,346	135,868	-1,33	120,44
Médio Rio Pará	211,437	203,227	-0,99	185,90
Ribeirão da Paciência	53,080	51,706	-0,65	48,74
Rio São João	122,924	119,925	-0,62	113,44
Rio Lambari	263,150	252,023	-1,07	228,68
Rio do Peixe	36,183	33,292	-2,06	27,60
Rio Picão	82,988	78,858	-1,27	70,30
Baixo Rio Pará	103,195	93,682	-2,39	75,36
Total	1.248,10	1.192,06	-0,76	1.076,32

Fonte: IEF. Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

ANEXO 5 – Cadastro dos Significantes

ANEXO 6 – Cadastro dos Insignificantes

ANEXO 25 – Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará													
Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
1	Alto Pará	Micro-Bacia Córrego do Potreiro	57,4	4656,72	1	1	60653,1	66909,6	46683,0	45180,1	15758,6	22590,0	4727,6
2	Alto Pará	Micro-Bacia Córrego da Água Limpa	12,7	1188,8	1	1	14220,6	14802,8	12777,6	12607,9	3652,1	6303,9	1095,6
3	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão da Capela Nova	130,3	14502,24	1	1	133283,7	151738,6	94317,7	90327,6	34848,3	45163,8	10454,5
4	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão da Ponte Alta	139,6	6673,8	1	1	142422,4	162573,6	100073,9	95755,5	37257,4	47877,7	11177,2
5	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão Passa Tempo	75,5	8727,2	1	1	78893,6	87952,3	59042,1	56941,2	20541,0	28470,6	6162,3
6	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão da Pedra Montada	49,8	5123,2	1	1	52894,6	58032,0	41310,5	40053,6	13727,8	20026,8	4118,3
7	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Curral Recreio	300,9	26975,45	1	1	297918,3	350264,1	193479,2	183316,5	78397,0	91658,2	23519,1
8	Alto Pará	Micro-Bacia Rio do Peixe Ou Paracatu	323,0	28073,96	1	1	318929,9	375991,7	205624,0	194646,3	83972,0	97323,2	25191,6
9	Alto Pará	Micro-Bacia Córrego Lagoão	18,5	2754,2	1	1	20416,6	21562,3	17650,3	17332,0	5258,5	8666,0	1577,5
10	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão Japão Grande	211,2	25234,33	1	1	212022,8	245906,3	142785,3	135900,6	55641,8	67950,3	16692,5
11	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão Itaguara Ou Conquista	160,0	7655,3	1	1	162332,6	186273,7	112482,2	107440,6	42510,4	53720,3	12753,1
12	Alto Pará	Micro-Bacia Córrego Catuca	8,5	201,6	3	1	9685,5	9928,2	9066,8	8992,3	4888,8	4496,1	1466,6
13	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão Campo Grande	37,6	979,2	3	1	40383,5	43829,9	32461,0	31586,9	17559,7	15793,4	5267,9
14	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão da Fabrica	25,5	1704,8	3	1	27802,7	29727,9	23256,5	22743,2	12570,0	11371,6	3771,0
15	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão Boa Vista	73,7	2073,6	3	1	77037,5	85801,2	57799,6	55760,7	31312,5	27880,3	9393,7
16	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão Joana Velha	52,0	1052,5	3	1	55100,3	60550,9	42846,0	41519,7	23193,8	20759,9	6958,1
17	Alto Pará	Micro-Bacia Ribeirão Itamambé Ou Palmital	102,1	10384,3	3	1	105458,6	118940,8	76515,7	73508,0	41481,2	36754,0	12444,4
18	Alto Pará	Micro-Bacia Incremental Alto Rio Para	220,8	19111,73	3	1	221259,4	257057,3	148329,1	141096,8	80548,3	70548,4	24164,5
19	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego da Folha Larga	17,1	281,6	1	2	17758,70	24387,6	7621,8	6857,07	4866,8	8879,3	1460,0

Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
20	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego Água Suja	29,4	418	1	2	29860,59	40930,4	12879,7	11594,58	8237,3	14930,3	2471,2
21	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Ribeirão Mandembo Ou dos Felix da Catinga	57,8	2181,84	1	2	56977,71	77919,4	24728,4	22278,32	15846,7	28488,9	4754,0
22	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Ribeirão da Tamanca	42,4	3278,6	1	2	42369,48	58003,7	18336,4	16513,75	11739,8	21184,7	3521,9
23	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Ribeirão Bom Jesus	31,9	743,4	1	2	32253,84	44198,7	13922,2	12534,26	8906,1	16126,9	2671,8
24	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Ribeirão Vermelho	24,9	669,6	1	2	25428,89	34875,9	10951,3	9856,73	7000,5	12714,4	2100,2
25	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego Araras	11,6	442,4	2	2	12261,99	16861,5	5244,1	4715,81	581,2	6131,0	174,4
26	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego das Pedras	11,0	510,8	2	2	11624,91	15988,5	4969,1	4468,23	1854,5	5812,5	556,3
27	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego da Barreira Ou Bom Jardim	16,6	715,2	2	2	17264,85	23711,8	7407,8	6664,35	929,6	8632,4	278,9
28	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego Jatobá	16,9	1881,9	2	2	17579,69	24142,6	7544,2	6787,21	952,9	8789,8	285,9
29	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego Sabarazinho	22,1	724,4	2	2	22669,10	31103,7	9752,0	8776,12	1350,8	11334,5	405,3
30	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Ribeirão do Cláudio	245,9	16448,46	2	2	227777,69	309950,7	100175,3	90399,72	32058,6	113888,8	9617,6
31	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego Lava Pés	10,6	62,6	2	2	11225,60	15441,2	4796,8	4313,13	514,9	5612,8	154,5
32	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Córrego Fundo	11,4	0	2	2	12032,02	16546,4	5144,8	4626,43	566,3	6016,0	169,9
33	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Ribeirão Sete Lagoas Ou da Bocaina	69,1	2816,6	2	2	67608,25	92400,4	29390,1	26483,59	6052,6	33804,1	1815,8
34	Ribeirão Boa Vista	Micro-Bacia Incremental Ribeirão Boa Vista	157,4	5872,2	2	2	148672,05	202616,9	65118,7	58734,14	17850,4	74336,0	5355,1
35	Itapecerica	Micro-Bacia Ribeirão Vermelho Ou do Gama	246,6	10579,2	1	2	228424,6	310827,8	100462,6	90659,2	56537,15	114212,3	16961,1
36	Itapecerica	Micro-Bacia Ribeirão Santo Antonio	197,6	4033,8	1	2	184804,7	251663,5	81113,6	73179,8	45141,78	92402,4	13542,5
37	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego Ponte Alta Ou João de Barro	96,8	3207,5	2	2	93395,0	127495,3	40725,7	36712,3	9430,47	46697,5	2829,1
38	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego dos Magros	17,4	386,4	2	2	18028,2	24756,3	7738,6	6962,2	986,42	9014,1	295,9
39	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego Areado	11,5	2188,4	2	2	12204,7	16783,0	5219,3	4693,6	577,47	6102,4	173,2
40	Itapecerica	Micro-Bacia Ribeirão Partidário Ou da Malhada	69,7	1224,4	2	2	68169,9	93165,3	29636,6	26706,0	6121,69	34085,0	1836,5

Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q95 (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
41	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego do Pinto	10,2	110,0	2	2	10822,1	14888,2	4622,7	4156,5	489,63	5411,1	146,9
42	Itapecerica	Micro-Bacia Ribeirão São Pedro	205,1	5706,2	2	2	191525,3	260782,1	84092,2	75870,3	25270,69	95762,7	7581,2
43	Itapecerica	Micro-Bacia Ribeirão do Cacoco	127,3	3149,8	2	2	121363,8	165520,4	53054,5	47841,1	13510,63	60681,9	4053,2
44	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego Buriti	53,0	3398,2	2	2	52419,3	71707,0	22731,9	20477,6	4268,43	26209,6	1280,5
45	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego do Paiol	16,4	144,0	2	2	17106,6	23495,2	7339,3	6602,6	917,88	8553,3	275,4
46	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego das Flechas	31,3	3061,9	2	2	31646,7	43369,6	13657,6	12295,8	2135,35	15823,4	640,6
47	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego Ponte Funda	10,1	429,5	2	2	10740,0	14775,6	4587,3	4124,6	484,53	5370,0	145,4
48	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego do Bagaço	10,2	139,6	2	2	10816,3	14880,2	4620,3	4154,2	489,27	5408,2	146,8
49	Itapecerica	Micro-Bacia Córrego Sujo	9,8	433,0	2	2	10458,3	14389,4	4465,9	4015,2	467,18	5229,1	140,2
50	Itapecerica	Micro-Bacia Incremental Rio Itapecerica	123,2	54546,3	2	2	117564,1	160356,6	51377,9	46327,5	12933,49	58782,1	3880,0
51	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego do Sousa	20,8	316,8	3	1	22871,5	24264,9	19534,5	19153,1	10553,5	9576,6	3166,1
52	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Sape	53,6	4827,5	3	1	56744,1	62430,7	43986,0	42607,7	23812,5	21303,9	7143,8
53	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Machadinho	12,8	292,0	3	1	14302,8	14891,8	12843,6	12672,0	6931,4	6336,0	2079,4
54	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Barreiro Ou Ribeiro	42,5	783,6	3	1	45355,6	49455,6	36008,7	34984,8	19484,0	17492,4	5845,2
55	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Corvo	58,6	1029,6	3	1	61804,0	68230,5	47473,5	45933,6	25705,5	22966,8	7711,7
56	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Fundo	15,9	130,2	3	1	17624,8	18504,6	15477,8	15228,5	8357,0	7614,2	2507,1
57	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego da Roseira	16,2	496,8	3	1	18003,2	18918,0	15774,3	15515,8	8517,5	7757,9	2555,2
58	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego da Caveira	14,3	393,0	3	1	15976,3	16708,0	14177,9	13967,8	7653,4	6983,9	2296,0
59	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Empanturrado	155,9	11098,1	3	1	158309,4	181474,8	109988,7	105094,0	59682,7	52547,0	17904,8
60	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Moganga	31,7	864,0	3	1	34302,3	36987,3	28057,3	27361,2	15171,9	13680,6	4551,6
61	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego da Divisa	12,4	135,2	3	1	13861,4	14414,1	12488,9	12327,2	6739,5	6163,6	2021,8
62	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Vasis	189,7	10097,4	3	1	191224,8	220870,1	130205,8	124098,4	70683,3	62049,2	21205,0

Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q95 (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
63	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão dos Morais	121,8	3222,7	3	1	124895,8	141819,9	88997,2	85306,1	48266,3	42653,1	14479,9
64	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão dos Costas	177,2	3940,4	3	1	179074,7	206293,7	122790,0	117132,9	66647,6	58566,5	19994,3
65	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Buriti	20,6	1023,6	3	1	22600,9	23966,4	19327,9	18953,6	10441,7	9476,8	3132,5
66	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Venâncio	46,0	304,1	3	1	48962,7	53552,5	38556,3	37421,7	20866,1	18710,8	6259,8
67	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego da Ripa	16,0	353,6	3	1	17714,2	18602,2	15547,9	15296,4	8394,9	7648,2	2518,5
68	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Conquista	18,3	167,4	3	1	20155,9	21276,0	17448,9	17137,1	9424,1	8568,6	2827,2
69	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Quilombo	10,7	593,3	3	1	12012,8	12420,5	10989,9	10868,4	5928,7	5434,2	1778,6
70	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão da Fartura Ou Gama	94,0	995,9	3	1	97411,0	109516,0	71278,1	68548,7	38634,8	34274,4	11590,4
71	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Bom Jardim	26,1	57,6	3	1	28363,9	30352,2	23675,4	23146,7	12796,9	11573,3	3839,1
72	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Boa Vista	35,3	28,8	3	1	37942,6	41078,0	30702,5	29900,6	16606,2	14950,3	4981,8
73	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão da Prata	43,9	177,6	3	1	46885,0	51191,1	37091,4	36020,7	20071,3	18010,4	6021,4
74	Médio Pará	Micro-Bacia Ribeirão Capuava	16,2	44,0	3	1	18008,6	18923,8	15778,5	15519,9	8519,8	7759,9	2555,9
75	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Cachoeirinha Chameca	34,8	197,4	3	1	37437,4	40509,3	30337,1	29550,0	16408,0	14775,0	4922,4
76	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego do Veado Ou do Macaco	15,8	57,6	3	1	17575,5	18450,8	15439,1	15191,0	8336,0	7595,5	2500,8
77	Médio Pará	Micro-Bacia Córrego Carneiro	10,5	28,8	3	1	11826,1	12219,8	10837,3	10719,6	5846,1	5359,8	1753,8
78	Médio Pará	Micro-Bacia Incremental Médio Rio Pará	350,1	31749,4	3	1	344630,3	407552,4	220363,7	208383,5	119786,0	104191,8	35935,8
79	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Córrego do Cedro	18,6	2564,06	3	3	41239,6	53024,1	21097,2	19401,7	9580,9	20619,8	2874,3
80	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Córrego Água Limpa	12,1	709,4	3	3	29902,4	38377,3	15371,9	14145,1	6594,9	14951,2	1978,5
81	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Córrego dos Limas	13,6	327,72	3	3	32628,8	41897,0	16751,3	15411,9	7298,5	16314,4	2189,6
82	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Córrego Aparição	28,3	1374,6	3	3	56312,9	72532,6	28673,0	26353,1	13759,3	28156,4	4127,8
83	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Córrego da Colônia	73,2	17225,03	3	3	113710,8	147047,3	57286,6	52581,7	31130,0	56855,4	9339,0
84	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Ribeirão dos Meireles	106,7	9961,59	3	3	150348,0	194733,6	75425,0	69193,9	43063,0	75174,0	12918,9

Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
85	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Córrego Capim de Cheiro	15,9	580,43	3	3	36695,6	47150,4	18805,7	17298,2	8365,7	18347,8	2509,7
86	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Córrego Fazenda Velha	19,4	1062,1	3	3	42536,4	54701,0	21750,4	20001,2	9931,8	21268,2	2979,6
87	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Ribeirão dos Guardas	31,8	57,6	3	3	61342,3	79048,9	31193,5	28665,0	15197,1	30671,1	4559,1
88	Ribeirão Paciência	Micro-Bacia Incremental Ribeirão da Paciência	133,2	21923,9	3	3	177258,5	229803,0	88704,2	81350,7	52141,8	88629,2	15642,5
89	São João	Micro-Bacia Córrego Gentil	11,0	770,1	3	3	27913,1	35810,1	14364,2	13219,5	6087,9	13956,5	1826,4
90	São João	Micro-Bacia Córrego das Paineiras	11,9	0	3	3	29584,7	37967,1	15211,0	13997,3	6513,5	14792,3	1954,1
91	São João	Micro-Bacia Córrego dos Clementinos	25,2	5889,26	3	3	51688,0	66543,3	26352,2	24224,0	12455,3	25844,0	3736,6
92	São João	Micro-Bacia Ribeirão Jacuba	33,2	316,8	3	3	63364,0	81669,2	32205,7	29593,4	15780,5	31682,0	4734,2
93	São João	Micro-Bacia Córrego Retiro dos Pintos	34,7	489,6	3	3	65489,9	84425,1	33269,7	30569,1	16397,3	32745,0	4919,2
94	São João	Micro-Bacia Córrego do Soldado	44,3	21235,72	3	3	78437,9	101220,2	39738,9	36500,7	20221,1	39218,9	6066,3
95	São João	Micro-Bacia Córrego Fundão	41,9	1104,12	3	3	75235,2	97064,4	38140,3	35035,2	19265,0	37617,6	5779,5
96	São João	Micro-Bacia Ribeirão dos Campos Ou dos Lopes	65,5	5940,41	3	3	104766,2	135417,6	52845,8	48513,1	28303,5	52383,1	8491,1
97	São João	Micro-Bacia Ribeirão Calambau	66,8	4208,6	3	3	106312,0	137427,1	53613,7	49216,7	28789,3	53156,0	8636,8
98	São João	Micro-Bacia Ribeirão Campo Redondo	20,6	532,2	3	3	44406,6	57120,0	22692,0	20865,3	10441,0	22203,3	3132,3
99	São João	Micro-Bacia Córrego do Sitio	24,3	504,43	3	3	50211,3	64631,6	25610,6	23543,5	12042,8	25105,7	3612,9
100	São João	Micro-Bacia Ribeirão dos Coelhos Ou dos Machados	117,4	5661,12	3	3	161364,4	209086,0	80865,2	74174,7	46750,3	80682,2	14025,1
101	São João	Micro-Bacia Ribeirão Pedra Negra	36,9	292,8	3	3	68457,2	88272,5	34753,8	31930,1	17263,6	34228,6	5179,1
102	São João	Micro-Bacia Córrego dos Mateus	33,0	1208,5	3	3	63036,1	81244,3	32041,6	29442,9	15685,7	31518,1	4705,7
103	São João	Micro-Bacia Córrego Campo Alegre	36,2	610,03	3	3	67509,9	87044,2	34280,1	31495,7	16986,4	33755,0	5095,9
104	São João	Micro-Bacia Córrego do Cedro	16,1	162,23	3	3	37091,0	47661,3	19005,3	17481,4	8470,5	18545,5	2541,2
105	São João	Micro-Bacia Córrego Ponte Caída	11,2	48	3	3	28235,8	36226,5	14527,7	13369,7	6169,8	14117,9	1850,9
106	São João	Micro-Bacia Córrego Barro Preto	10,0	8	3	3	26063,9	33424,7	13426,5	12358,1	5621,9	13031,9	1686,6

Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
107	São João	Micro-Bacia Córrego Buriti	13,8	143,5	3	3	33042,3	42431,0	16960,4	15603,8	7406,1	16521,1	2221,8
108	São João	Micro-Bacia Ribeirão Areias	75,8	1409,43	3	3	116698,4	150933,1	58768,7	53939,5	32082,3	58349,2	9624,7
109	São João	Micro-Bacia Córrego Ponte Alta	12,1	413,43	3	3	29893,8	38366,1	15367,5	14141,0	6592,7	14946,9	1977,8
110	São João	Micro-Bacia Ribeirão da Onça	44,9	52,8	3	3	79231,4	102250,1	40134,8	36863,7	20458,9	39615,7	6137,7
111	São João	Micro-Bacia Córrego Palmital	9,3	200	3	3	24638,5	31586,7	12703,0	11693,4	5266,3	12319,2	1579,9
112	São João	Micro-Bacia Córrego Engenho	25,0	409,9	3	3	51298,5	66039,1	26156,7	24044,6	12346,3	25649,3	3703,9
113	São João	Micro-Bacia Incremental Rio São João	349,5	18104,5	3	3	362231,5	471513,7	179321,1	164233,6	119617,3	181115,7	35885,2
114	Lambari	Micro-Bacia Córrego da Capivara	89,8	4435,5	4	4	41964,1	55843,1	19586,9	17807,5	9066,7	8903,7	2720,0
115	Lambari	Micro-Bacia Córrego Água Comprida	43,3	1267,2	4	4	17593,2	23381,2	8240,6	7495,2	3634,4	3747,6	1090,3
116	Lambari	Micro-Bacia Sem Nome 1	14,1	472	4	4	4618,7	6125,8	2175,1	1979,7	890,5	989,8	267,2
117	Lambari	Micro-Bacia Córrego Daniel	20,8	131,2	4	4	7344,7	9748,1	3452,3	3141,5	1450,4	1570,7	435,1
118	Lambari	Micro-Bacia Córrego da Cachoeirinha	45,1	1232,5	4	4	18501,9	24590,7	8664,4	7880,5	3832,1	3940,3	1149,6
119	Lambari	Micro-Bacia Rio Indaiá	272,3	10631,4	4	4	157112,2	209492,7	72943,3	66272,4	36337,8	33136,2	10901,4
120	Lambari	Micro-Bacia Córrego Água Limpa	50,6	1623,6	4	4	21179,3	28154,9	9912,8	9015,4	4417,3	4507,7	1325,2
121	Lambari	Micro-Bacia Córrego do Bento	15,0	288	4	4	4986,7	6614,6	2347,6	2136,7	965,3	1068,3	289,6
122	Lambari	Micro-Bacia Córrego dos Patos	45,4	984,4	4	4	18634,7	24767,4	8726,4	7936,8	3861,0	3968,4	1158,3
123	Lambari	Micro-Bacia Ribeirão do Cedro	60,3	1965,9	4	4	26125,3	34740,9	12217,4	11110,1	5508,2	5555,1	1652,5
124	Lambari	Micro-Bacia Córrego do Campo	13,1	523,9	4	4	4251,5	5638,1	2002,8	1823,0	816,2	911,5	244,9
125	Lambari	Micro-Bacia Ribeirão Diamante	277,7	11289,6	4	4	160807,7	214427,8	74652,1	67824,1	37237,2	33912,0	11171,2
126	Lambari	Micro-Bacia Córrego das Lajens	13,0	172,8	4	4	4214,7	5589,2	1985,6	1807,3	808,8	903,6	242,6
127	Lambari	Micro-Bacia Córrego Morro Grande Ou da Olaria	28,4	2580,48	4	4	10676,9	14178,7	5011,1	4559,0	2149,5	2279,5	644,9
128	Lambari	Micro-Bacia Córrego Ponte Funda	22,2	145	4	4	7943,0	10543,5	3732,4	3396,2	1574,9	1698,1	472,5

Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
129	Lambari	Micro-Bacia Córrego do Barro Branco	12,7	40,8	4	4	4081,1	5411,7	1922,8	1750,2	781,9	875,1	234,6
130	Lambari	Micro-Bacia Ribeirão do Perdigão	89,3	2334,52	4	4	41664,2	55443,5	19447,5	17680,8	8998,6	8840,4	2699,6
131	Lambari	Micro-Bacia Córrego dos Pintores	21,2	164	4	4	7532,9	9998,3	3540,5	3221,6	1489,5	1610,8	446,9
132	Lambari	Micro-Bacia Córrego Fundo 1	39,9	0	4	4	15969,0	21219,5	7482,7	6806,2	3282,5	3403,1	984,7
133	Lambari	Micro-Bacia Córrego da Cana do Reino	12,3	148	4	4	3953,1	5241,8	1862,8	1695,6	756,1	847,8	226,8
134	Lambari	Micro-Bacia Córrego do Isidoro	11,5	86,4	4	4	3654,3	4845,0	1722,5	1568,0	696,1	784,0	208,8
135	Lambari	Micro-Bacia Córrego dos Novaes Ou dos Henriques	45,3	221,6	4	4	18599,4	24720,4	8709,9	7921,8	3853,3	3960,9	1156,0
136	Lambari	Micro-Bacia Ribeirão Capivari	233,0	14198,2	4	4	130495,3	173953,0	60631,1	55091,3	29894,1	27545,7	8968,2
137	Lambari	Micro-Bacia Córrego do Ermo	38,0	376,03	4	4	15066,8	20018,9	7061,6	6423,4	3087,7	3211,7	926,3
138	Lambari	Micro-Bacia Córrego dos Moinhos	30,5	822,2	4	4	11611,7	15422,1	5448,0	4956,2	2347,9	2478,1	704,4
139	Lambari	Micro-Bacia Córrego da Água Doce	11,1	116,8	4	4	3499,2	4639,0	1649,7	1501,7	665,1	750,8	199,5
140	Lambari	Micro-Bacia Córrego do Quilombo Ou Álvares	19,5	179,2	4	4	6825,4	9057,9	3209,2	2920,3	1342,8	1460,2	402,8
141	Lambari	Micro-Bacia Córrego Fundo 2	10,8	546,63	4	4	3368,4	4465,3	1588,3	1445,8	639,0	722,9	191,7
142	Lambari	Micro-Bacia Córrego Capão da Tijuca	18,0	529,4	4	4	6215,2	8247,0	2923,4	2660,4	1216,8	1330,2	365,1
143	Lambari	Micro-Bacia Córrego Paramirim	15,4	4	4	4	5140,8	6819,4	2419,9	2202,4	996,7	1101,2	299,0
144	Lambari	Micro-Bacia Incremental Rio Lambari	463,0	20312,9	4	4	295461,0	394343,0	136826,4	124273,5	70599,4	62136,7	21179,8
145	Peixe	Micro-Bacia Córrego Água Quente	12,5	1526,4	3	3	30625,1	39310,0	15737,7	14481,0	6780,4	15312,5	2034,1
146	Peixe	Micro-Bacia Sem Nome 2	17,3	230,4	3	3	39115,5	50277,9	20026,6	18418,9	9010,0	19557,8	2703,0
147	Peixe	Micro-Bacia Córrego Jatobá	31,3	1645,1	3	3	60574,0	78053,3	30808,6	28312,0	14976,1	30287,0	4492,8
148	Peixe	Micro-Bacia Córrego Cordeiro	30,5	28,8	3	3	59434,5	76576,8	30237,8	27788,4	14649,3	29717,3	4394,8
149	Peixe	Micro-Bacia Córrego Tijuco	16,9	3863,89	3	3	38356,2	49296,5	19643,7	18067,4	8807,1	19178,1	2642,1
150	Peixe	Micro-Bacia Córrego Barnabé	10,1	0	3	3	26201,4	33602,1	13496,2	12422,2	5656,4	13100,7	1696,9

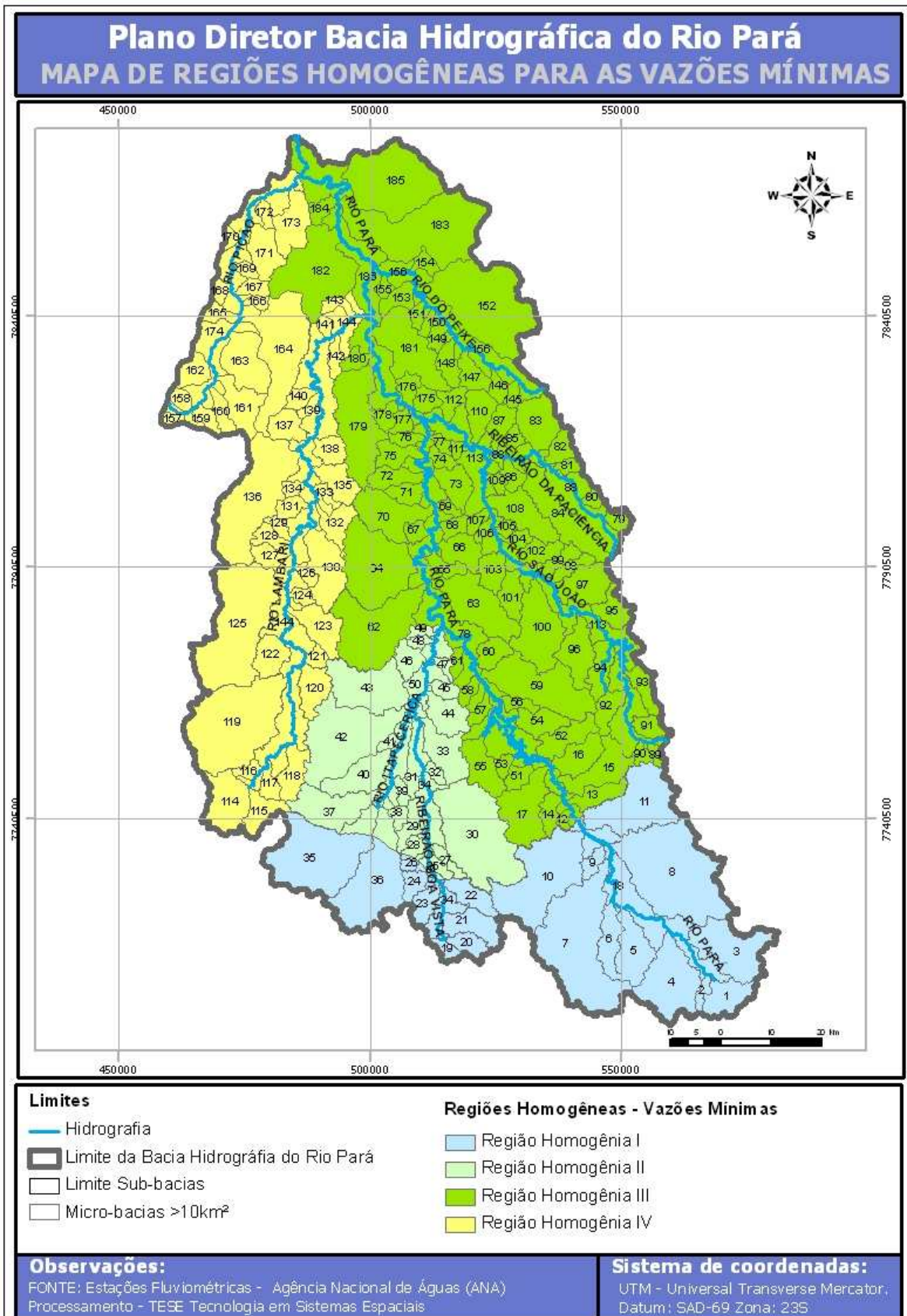
Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
151	Peixe	Micro-Bacia Córrego Macaco	11,7	0	3	3	29147,8	37403,3	14989,7	13794,1	6401,9	14573,9	1920,6
152	Peixe	Micro-Bacia Ribeirão das Areias	270,3	1094,4	3	3	299436,9	389354,1	148662,1	136203,2	95881,0	149718,5	28764,3
153	Peixe	Micro-Bacia Sem Nome 3	28,2	677,7	3	3	56039,5	72178,5	28535,9	26227,3	13681,7	28019,7	4104,5
154	Peixe	Micro-Bacia Córrego Capão das Cobras	16,9	137,2	3	3	38407,6	49362,9	19669,6	18091,2	8820,8	19203,8	2646,3
155	Peixe	Micro-Bacia Córrego da Aguada	10,7	552,4	3	3	27350,8	35084,7	14079,1	12957,7	5945,7	13675,4	1783,7
156	Peixe	Micro-Bacia Incremental Rio do Peixe	149,5	835,2	3	3	193023,5	250362,1	96469,0	88457,6	57567,5	96511,7	17270,2
157	Picão	Micro-Bacia Córrego Ventana	10,5	30,8	4	4	3272,8	4338,4	1543,4	1405,0	619,9	702,5	186,0
158	Picão	Micro-Bacia Córrego do Checa	15,7	28,8	4	4	5262,8	6981,5	2477,1	2254,4	1021,6	1127,2	306,5
159	Picão	Micro-Bacia Córrego do Estreito	18,8	114,4	4	4	6539,9	8678,5	3075,5	2798,7	1283,8	1399,4	385,1
160	Picão	Micro-Bacia Córrego da Areia	24,4	8,5	4	4	8878,1	11786,7	4170,0	3794,1	1770,5	1897,0	531,1
161	Picão	Micro-Bacia Córrego Raposo	62,0	230,8	4	4	27004,5	35911,9	12626,9	11482,3	5703,3	5741,1	1711,0
162	Picão	Micro-Bacia Córrego da Água Quente	34,5	0	4	4	13453,5	17872,3	6308,4	5738,5	2741,0	2869,3	822,3
163	Picão	Micro-Bacia Córrego Pulador	86,4	11422,72	4	4	40052,3	53295,3	18698,1	16999,8	8632,8	8499,9	2589,8
164	Picão	Micro-Bacia Ribeirão Capivari	186,7	8501,4	4	4	100252,8	133585,9	46629,4	42374,5	22655,8	21187,3	6796,7
165	Picão	Micro-Bacia Córrego da Barra Ou do Deus Me Livre	19,3	1211,4	4	4	6712,8	8908,2	3156,5	2872,3	1319,5	1436,2	395,8
166	Picão	Micro-Bacia Córrego Urucum	10,7	0	4	4	3318,5	4399,1	1564,8	1424,5	629,0	712,2	188,7
167	Picão	Micro-Bacia Córrego do Saco	18,6	1087	4	4	6434,6	8538,6	3026,2	2753,9	1262,1	1376,9	378,6
168	Picão	Micro-Bacia Córrego da Cachoeira	14,5	38	4	4	4782,4	6343,2	2251,8	2049,5	923,7	1024,8	277,1
169	Picão	Micro-Bacia Córrego da Susana	12,2	0	4	4	3895,9	5165,8	1835,9	1671,1	744,6	835,6	223,4
170	Picão	Micro-Bacia Córrego do Capão Alto	10,5	425,1	4	4	3265,6	4328,9	1540,0	1401,9	618,5	701,0	185,5
171	Picão	Micro-Bacia Córrego da Lagoa	54,0	418,8	4	4	22908,9	30457,8	10719,0	9748,1	4797,5	4874,1	1439,2
172	Picão	Micro-Bacia Córrego da Fazendinha	13,0	120	4	4	4191,8	5558,8	1974,8	1797,5	804,2	898,7	241,3

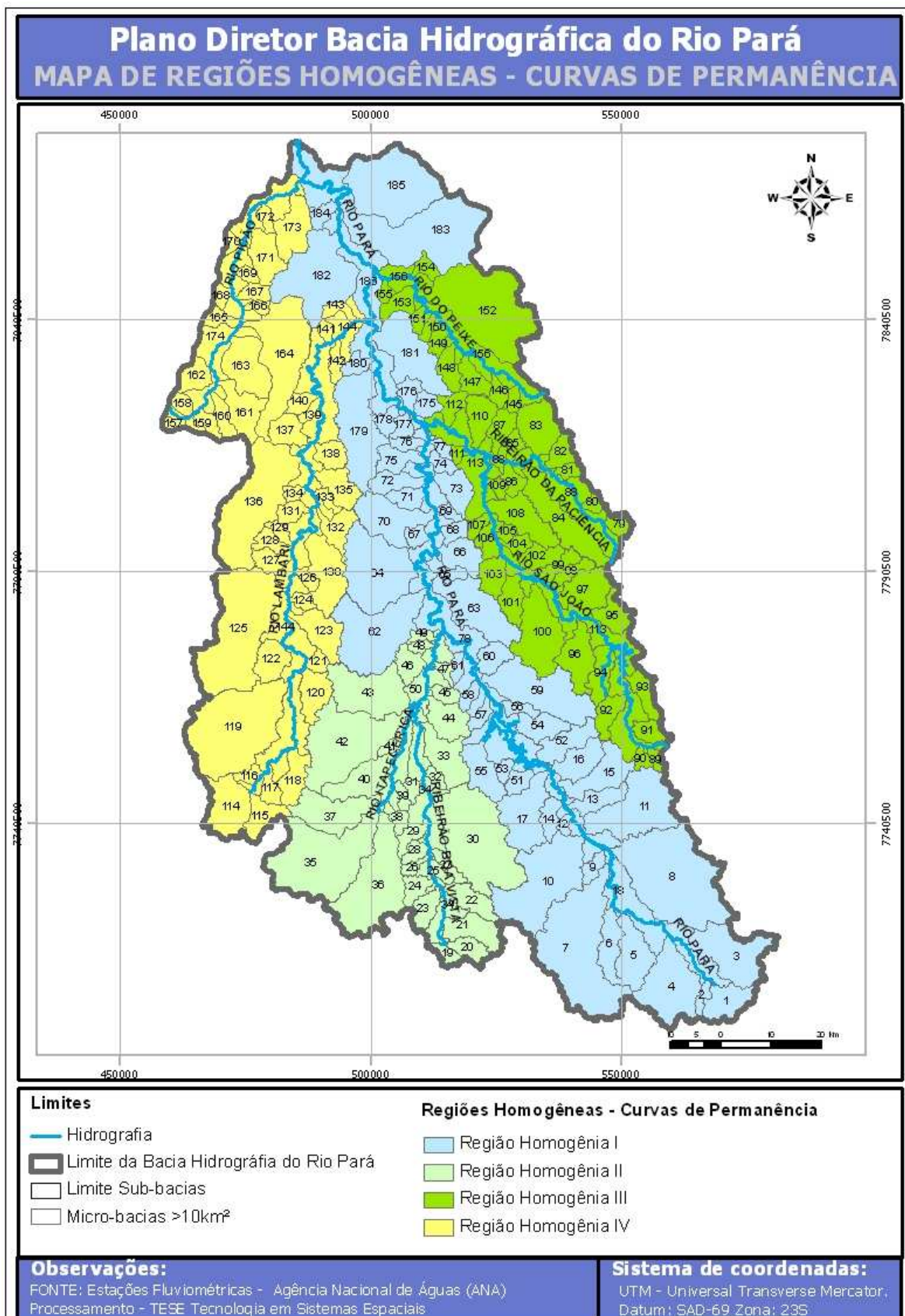
Regionalização Hidrológica, Vazões Mínimas e Vazões de Permanência das Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cont.)

Nº	Sub-bacia	Micro-bacias	Área (Km²)	Captação Total	RH Mínima	RH_C. Permanência	Q ₅₀ (m³/dia)	Q ₃₅ (m³/dia)	Q ₉₀ (m³/dia)	Q ₉₅ (m³/dia)	Q _{7,10} (m³/dia)	50% Q ₉₅ (m³/dia)	30% Q _{7,10} (m³/dia)
173	Picão	Micro-Bacia Córrego da Bocaina	66,6	248,2	4	4	29383,1	39080,1	13734,4	12488,9	6232,8	6244,4	1869,8
174	Picão	Micro-Bacia Incremental Rio Picão	244,8	22301,4	4	4	138417,3	184529,7	64296,6	58420,2	31805,4	29210,1	9541,6
175	Baixo Pará	Micro-Bacia Córrego Água Suja	21,7	102,4	4	1	23748,5	25233,3	20202,2	19797,9	10915,2	11874,2	3274,6
176	Baixo Pará	Micro-Bacia Córrego Cachoeira	21,6	2299,3	4	1	23682,1	25160,0	20151,8	19749,2	10887,9	11841,1	3266,4
177	Baixo Pará	Micro-Bacia Córrego Morro Agudo	16,7	86,4	4	1	18497,4	19458,4	16160,5	15890,0	8726,6	9248,7	2618,0
178	Baixo Pará	Micro-Bacia Córrego Santa Cruz	20,2	144,0	4	1	22210,2	23535,7	19029,2	18665,0	10279,9	11105,1	3084,0
179	Baixo Pará	Micro-Bacia Ribeirão das Areias	158,9	5131,0	4	1	161244,0	184974,7	111808,1	106806,4	60672,5	80622,0	18201,8
180	Baixo Pará	Micro-Bacia Córrego Gentio	18,9	499,2	4	1	20860,0	22049,5	17992,4	17662,8	9718,4	10430,0	2915,5
181	Baixo Pará	Micro-Bacia Ribeirão Campo Grande	126,0	1665,0	4	1	129039,0	146716,0	91629,9	87791,3	49697,7	64519,5	14909,3
182	Baixo Pará	Micro-Bacia Ribeirão da Formiguinha	186,0	24946,0	4	1	187635,8	216560,4	128020,6	122046,6	69494,1	93817,9	20848,2
183	Baixo Pará	Micro-Bacia Ribeirão do Pari	265,7	14509,8	4	1	264359,2	309325,6	173888,4	165017,6	94466,1	132179,6	28339,8
184	Baixo Pará	Micro-Bacia Córrego Criciúma	19,2	28,8	4	1	21145,8	22363,8	18212,4	17875,6	9837,5	10572,9	2951,3
185	Baixo Pará	Micro-Bacia Córrego do Pesqueiro	210,2	49685,4	4	1	210998,3	244670,6	142168,9	135322,6	77194,8	105499,1	23158,4
186	Baixo Pará	Micro-Bacia Incremental Baixo Rio Pará	284,6	28101,5	4	1	282436,9	331354,2	184472,7	174907,5	100231,0	141218,5	30069,3

ANEXO 26 – Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e Regiões Homogêneas para Vazões Mínimas



ANEXO 27 – Micro-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e Regiões Homôneas para Curvas de Permanência



ANEXO 28 – Explicação da Execução do Relacionamento dos Dados das Estações da CEMIG, COPASA, INMET e IGAM com os Respective Shapefiles

Criação do Relacionamento

Para utilizar os dados das estações no ArcView é necessário criar a Relação (Relate) entre eles seguindo os seguintes passos:

Passo 1: Adicione ao ArcMap os dados dos pontos das estações e da tabela com extensão .DBF que deseja relacionar ao Shapefile dos pontos.

Passo 2: Com o nome do layer marcado clique com o botão direito do mouse sobre o nome do mesmo e selecione a opção **Ligar e Relacionar -> Relacionar**

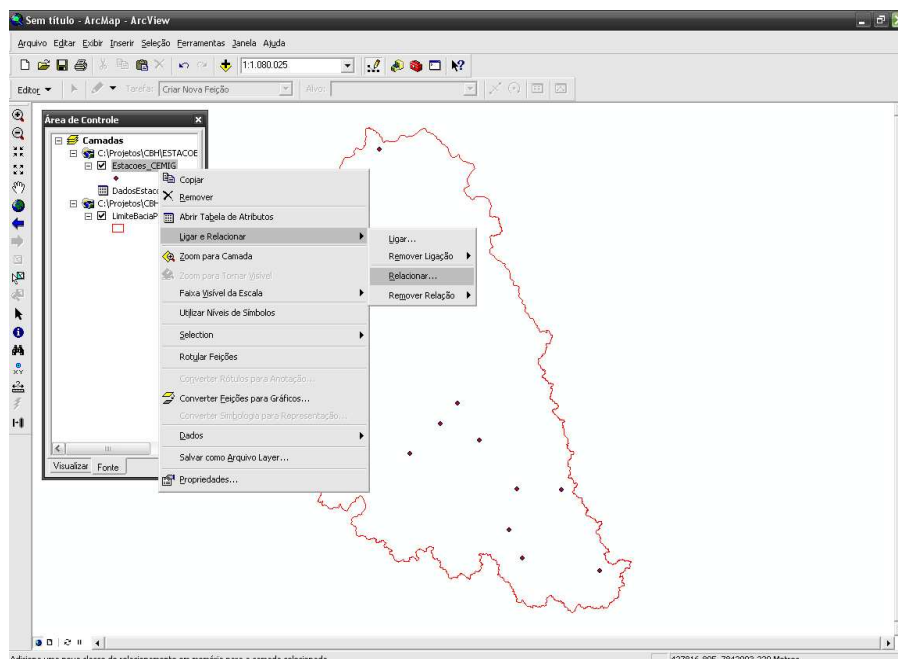


Figura 29 – Tela do ArcView com a Visualização dos Passos 1 e 2 para Criação do Relacionamento Entre os Dados das Estações e seus Respective Shapefiles

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Passo 3: Na tela que irá se abrir será necessário informar quais os campos de correspondência para que o relacionamento seja criado. Também é necessário informar um nome para o Relacionamento e então clicar no botão OK.

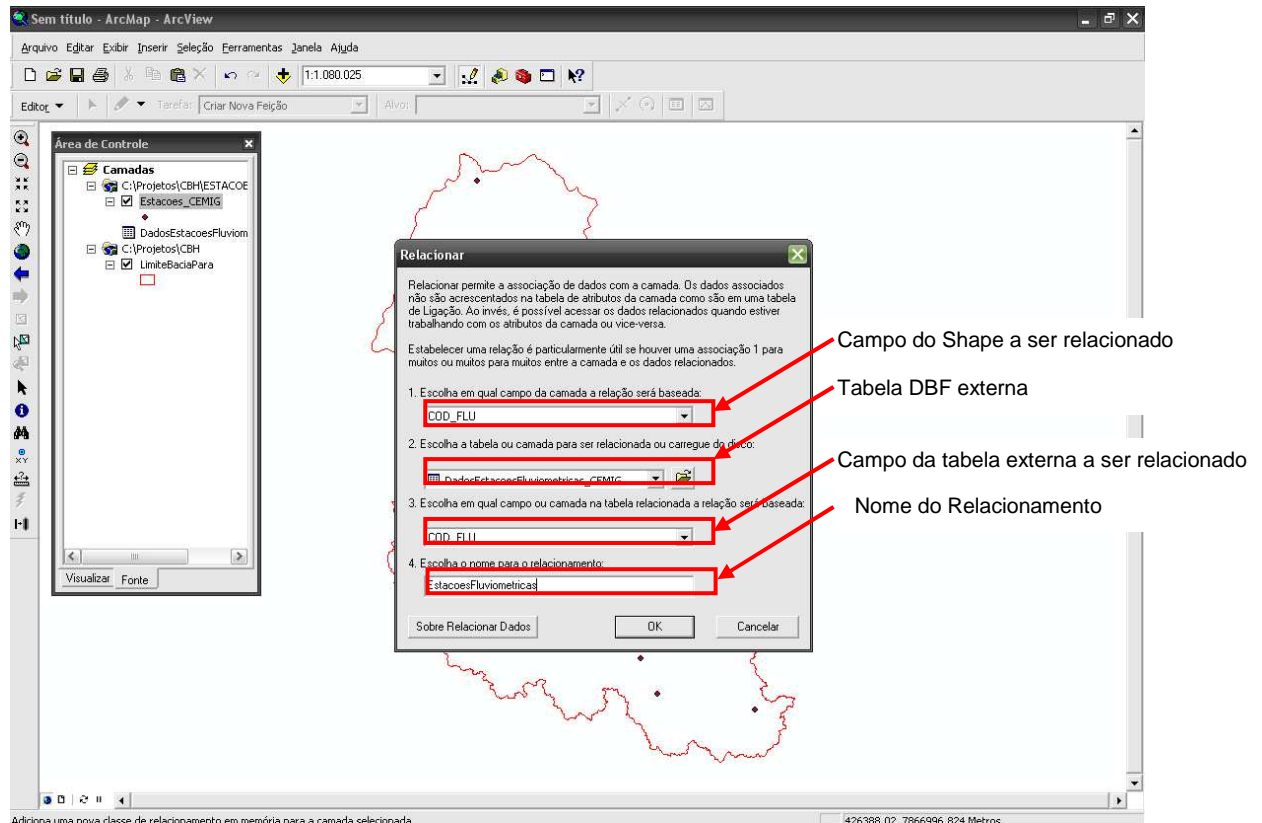


Figura 30 – Tela do ArcView com a Visualização do Passo 3 para Criação do Relacionamento entre os Dados das Estações e seus Respective Shapefiles

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Relação de Campos de Relacionamento entre Shapes e Tabelas

Tabela 73 – Relação de Campos de Relacionamento entre Shapes e Tabelas

Relação de Campos de Relacionamento entre Shapes e Tabelas			
Nome Shape	Nome Tabela	Campo Shape	Campo Tabela
Estacoes_CEMIG	DadosEstacoesFluviometricas_CEMIG	COD_FLU	COD_FLU
Estacoes_CEMIG	DadosEstacoesPluviometricas_CEMIG	COD_PLU	COD_PLU
Estacoes_COPASA	DadosEstacoesFluviometricas_COPASA	CODIGO	CODIGO
Estacoes_COPASA	DadosEstacoesPluviometricas_COPASA	CODIGO	CODIGO
Estacoes_IGAM	DadosEstacoes_IGAM	CODIGO	CODIGO
Estacoes_INMET	DadosEstacoes_INMET_UmidadeRelativaAr	NOME_EST	MUNICIPIO
Estacoes_INMET	DadosEstacoes_INMET_TemperaturaMin	NOME_EST	MUNICIPIO
Estacoes_INMET	DadosEstacoes_INMET_TemperaturaMedia	NOME_EST	MUNICIPIO
Estacoes_INMET	DadosEstacoes_INMET_TemperaturaMax	NOME_EST	MUNICIPIO
Estacoes_INMET	DadosEstacoes_INMET_PrecipPluviom	NOME_EST	MUNICIPIO
Estacoes_INMET	DadosEstacoes_INMET_Insolacao	NOME_EST	MUNICIPIO

Fonte: Processamento: TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Acesso às Informações Relacionadas

Depois de criado o relacionamento podemos visualizar os dados relacionados através do botão **Identificar**, para tanto clicamos no botão e depois selecionamos um ponto de uma estação.

Para visualizar os dados referentes à estação basta ir ampliando os sinais de + na área esquerda da tela Identificar.

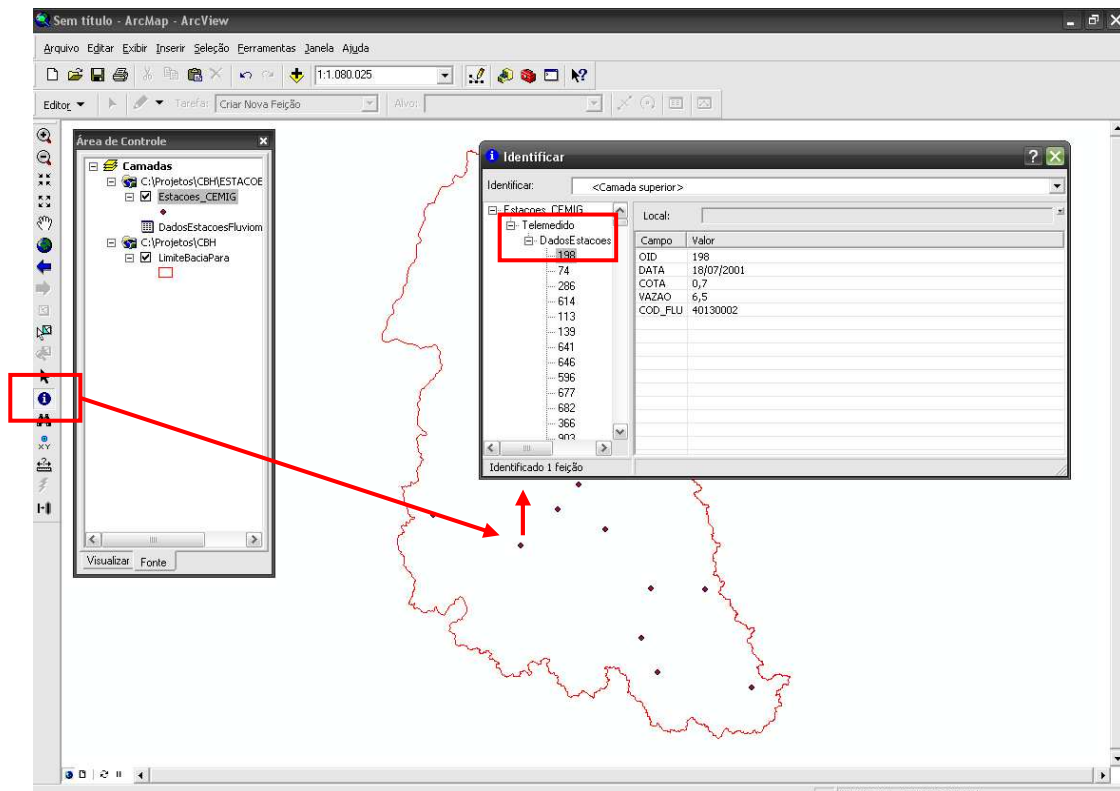


Figura 31 – Tela do ArcView com a Visualização da Identificação da Estação, Eventos Registrados e Dados Relacionados

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Pesquisa nos Dados Relacionados

Para realizarmos uma pesquisa nos dados da tabela relacionada é necessário seguir os passos abaixo:

Passo 1: Abrir a Tabela. Clicando no nome da tabela com o botão direito do mouse, selecione a opção Abrir (Open):

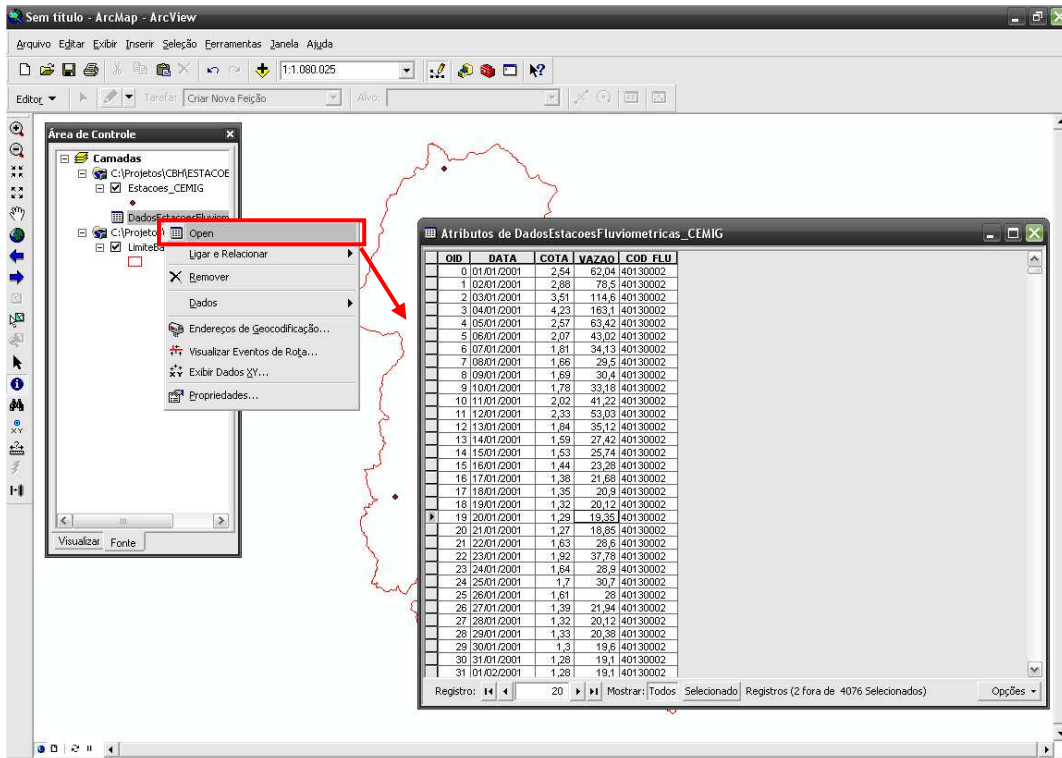


Figura 32 – Tela do ArcView com a Visualização do Passo 1 para Realização de Pesquisa Específica nos Dados das Estações

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Passo 2: Clique em Opções e então em Selecionar por Atributos:

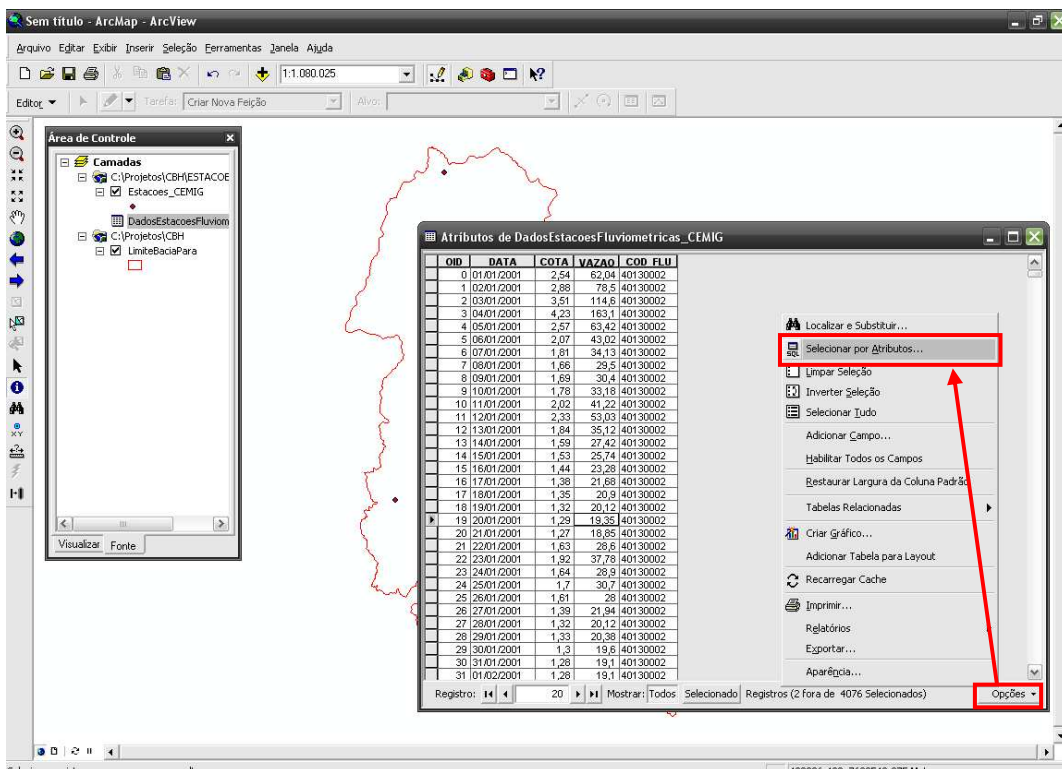


Figura 33 – Tela do ArcView com a Visualização do Passo 2 para Realização de Pesquisa Específica nos Dados das Estações

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Passo 3: Na tela abaixo é necessário montar uma consulta do tipo “VAZAO” > 650 e clicar em **Aplicar**. Os registros serão selecionados.

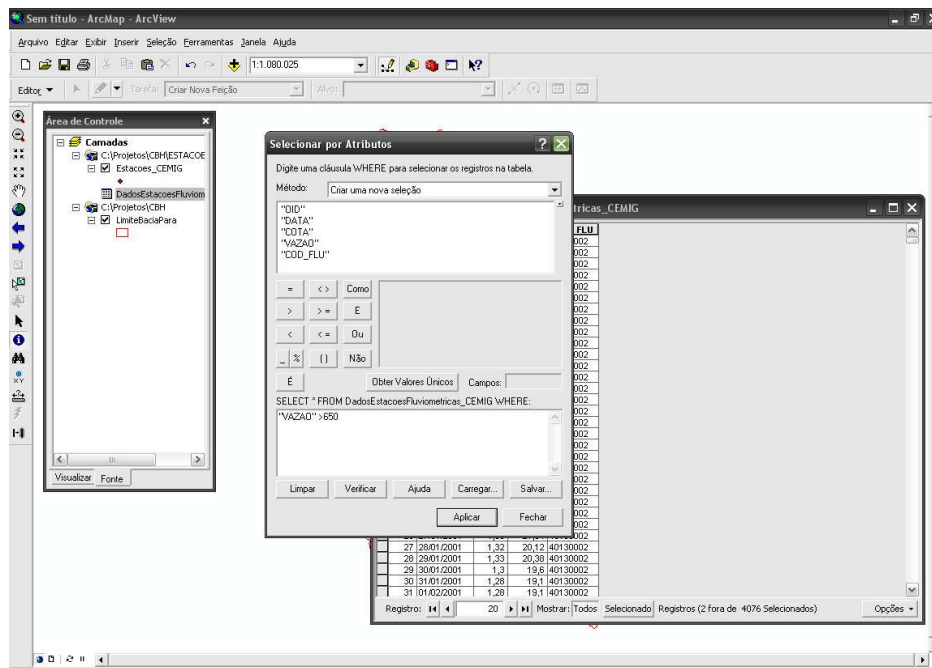


Figura 34 – Tela do ArcView com a Visualização do Passo 3 para Realização de Pesquisa Específica nos Dados das Estações

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Passo 4: Para visualizar somente os dados selecionados clique em **Selecionado**.

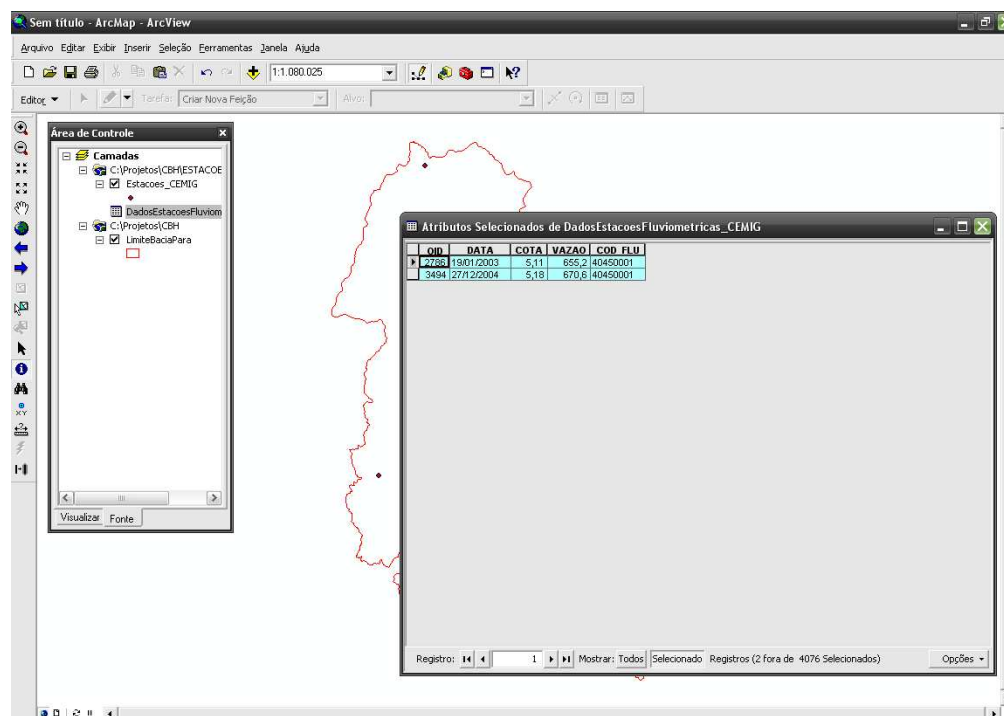


Figura 35 – Tela do ArcView com a Visualização do Passo 4 para Realização de Pesquisa Específica nos Dados das Estações

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

Passo 5: Para visualizar no mapa as estações selecionadas clique em **Opções -> Tabelas Relacionadas** e selecione a tabela.

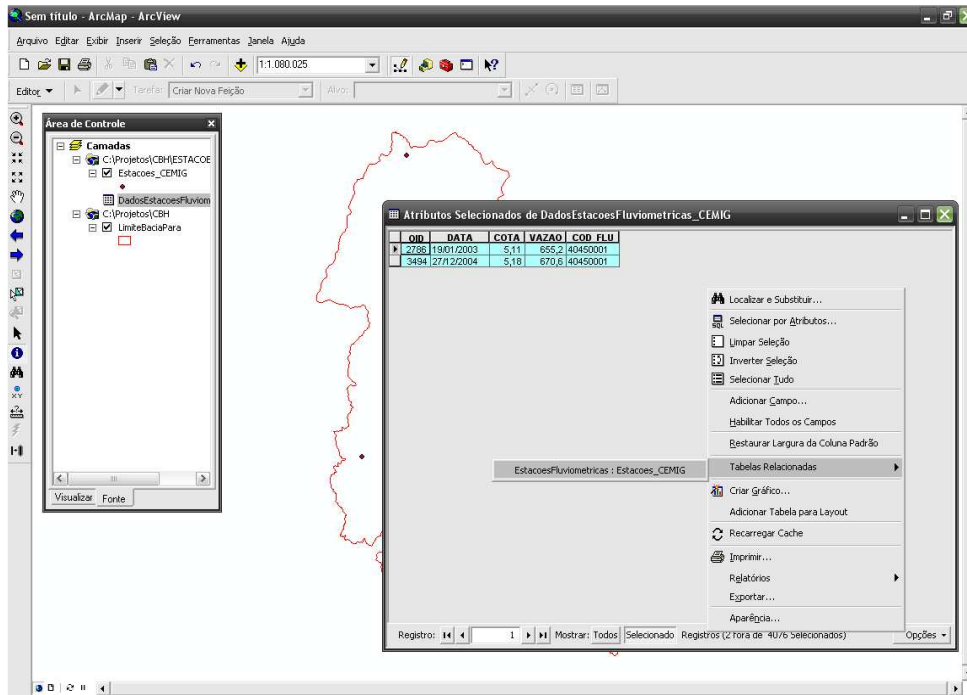


Figura 36 – Tela do ArcView com a Visualização do Passo 5 para Realização de Pesquisa Específica nos Dados das Estações

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

O ponto da estação que atendeu aos parâmetros informados será selecionado.

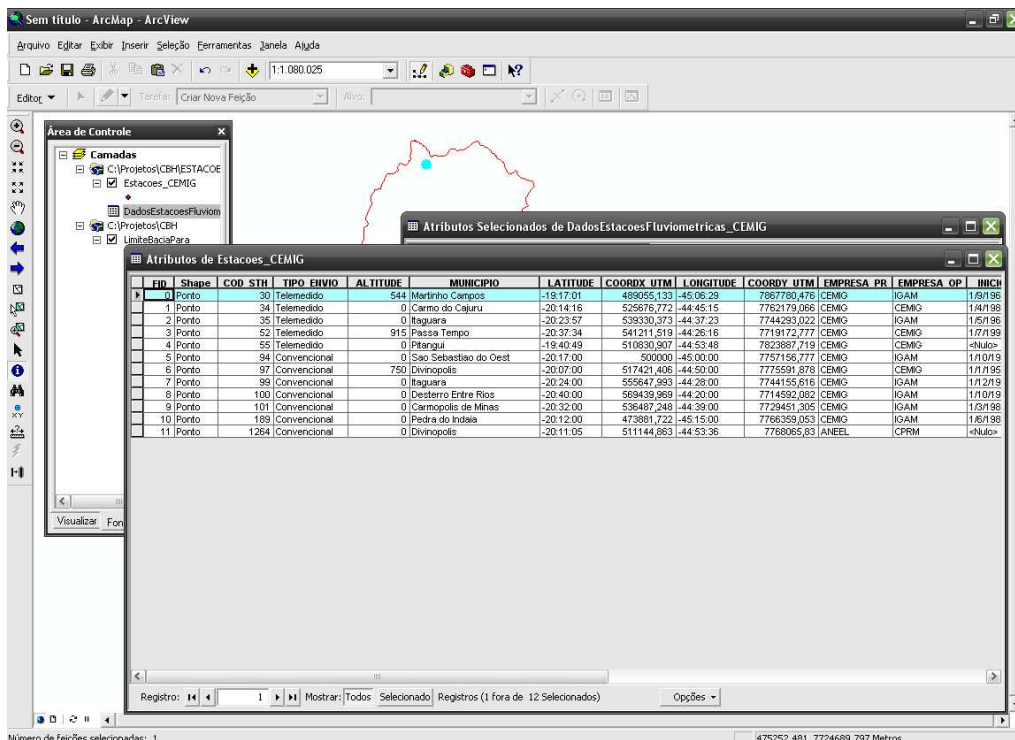


Figura 37 – Tela do ArcView com a visualização do resultado da pesquisa

Fonte: Processamento TESE Tecnologia em Sistemas Espaciais Ltda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGHETTI, N. R. B. *et al.* **Aqüífero Guarani. A verdadeira integração dos países do MERCOSUL.** Curitiba, 2004, 214p.
- MINISTÉRIO DA MINAS E ENERGIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Mapa Hidrogeológico do Brasil.** Brasília: DNPM/CPRM, 1983. 1.500.000; lat: 0500 – 3000; long: 3000 – 7500. (MFN: 0653)
- MMA – MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL –Secretaria de Recursos Hídricos – SRH. Governo de Estado de Minas Gerais SEAPA/MG, RURALMINAS, SEMAD/MG e IGAM. **Plano Diretor de Recursos Hídricos das bacias de afluentes do rio São Francisco em Minas Gerais. Estudos e inventário dos Recursos Hídricos.** Vol. 1 Diagnóstico: TOMO VI c – Estudos Hidrológicos básicos, estudos hidrogeológicos; Novembro/2002, 99p.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. SECRETARIA GERAL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra / Projeto RADAMBRASIL.** – Rio de Janeiro, 1983, 780p.
- MORAIS, J. O. **Geologia no planejamento ambiental. Impactos na água.** Revista de Geologia, 1996, Vol. 8: 225-258p.
- RAMOS, MARIA LUIZA SILVA; PAIXÃO, MARICENE MENEZES DE OLIVEIRA MATOS – **Plano diretor de recursos hídricos da bacia do rio São Francisco: Disponibilidade hídrica de águas subterrâneas – produtividade de poços e reservas exploráveis dos principais sistemas aquíferos.** Inédito.
- SANTOS, ANTONIO MANOEL DOS; BRITO, SÉRGIO NERTAN ALVES DE. **Geologia de Engenharia.** – São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998, 586p.
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia. Ciência e aplicação.** 2.ed. – Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH, 1997, 943p.