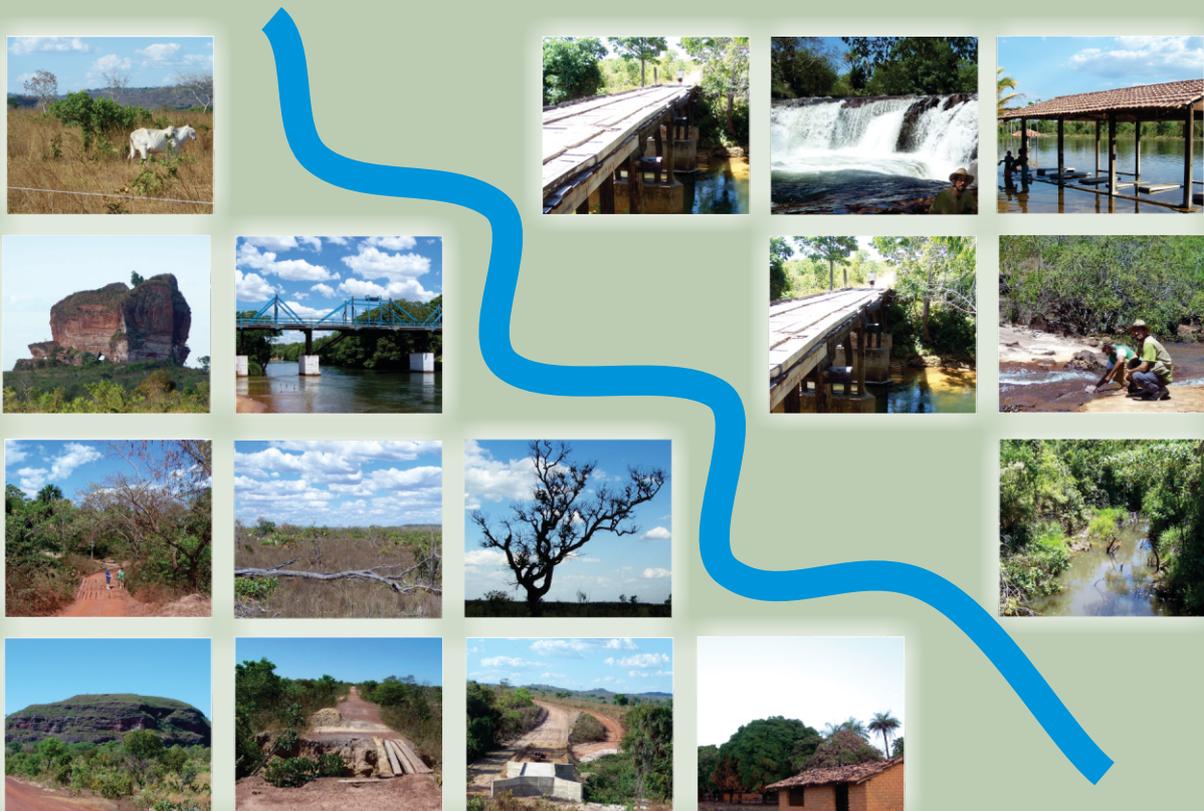


Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios das Balsas e São Valério



RELATÓRIO FINAL

Consórcio

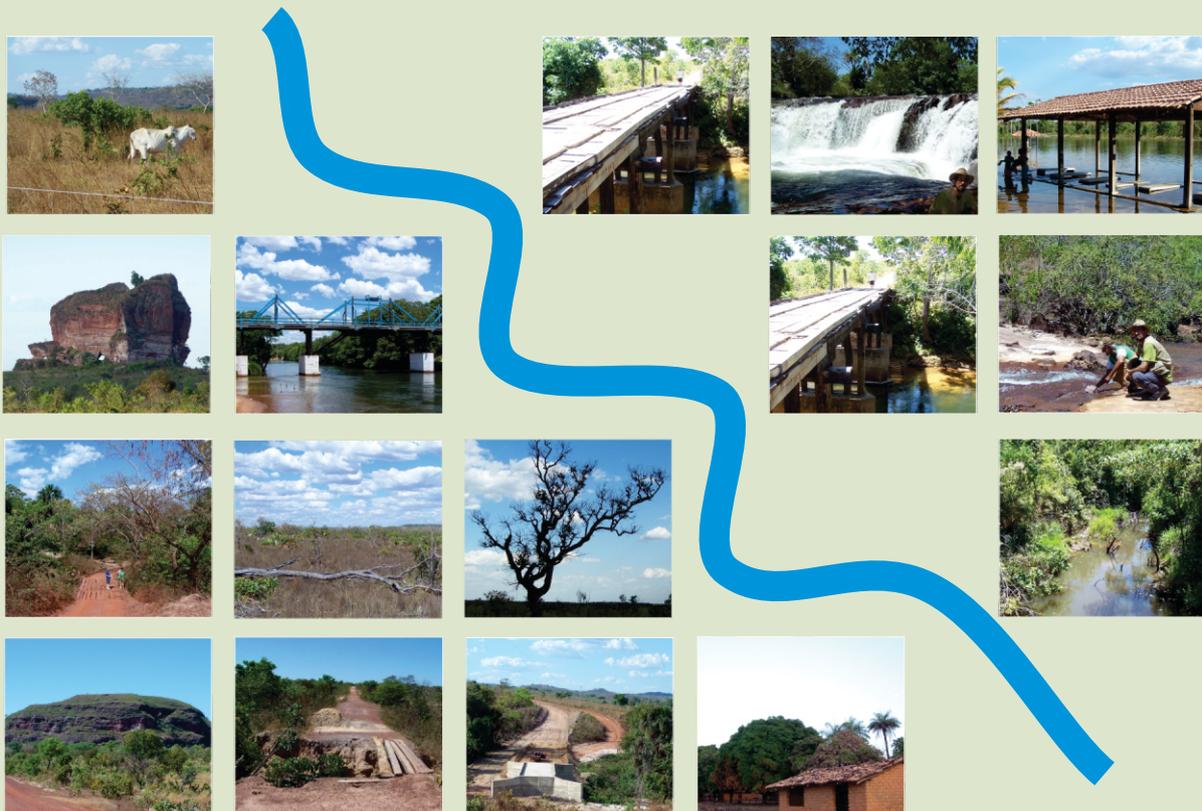


Contrato nº 150/2009

Data da Emissão
Julho de 2011

Código do Documento
NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01

Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios das Balsas e São Valério



RELATÓRIO FINAL

Consórcio



Contrato nº 150/2009

Coordenador Antônio Eduardo Lanna	Data da Emissão Julho de 2011	Código do Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01
---	----------------------------------	--

EQUIPE TÉCNICA

Responsáveis Técnicos

Luis Gustavo de Moura Reis
Engenheiro Civil - CREA-RS 220514858-13

Roberto Sussumu Kurokawa
Engenheiro Agrônomo CREA-SP: 0600494623

Coordenador Geral Técnico

Antônio Eduardo Leão Lanna
Engenheiro Civil - PhD - CREA – RS 6.676-D

Coordenação Adjunta

Luis Gustavo de Moura Reis
Coordenador Técnico Adjunto

Patrick Laigneau
Coordenador Mobilização Social

Equipe Técnica

Thiago Alberto da Silva Pereira
Eng. Civil – Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Irene Maria Chaves Pimentel
Eng. Civil – Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Nélia Henriques Callado
Doutora em Saneamento Ambiental

Thaís Tonin de Barros
Eng. Ambiental – Mestre em Recursos Hídricos

José Rodrigues
Eng. Civil – Especialista em Geoprocessamento e Cartografia

Milena Caramori
Engenheira Florestal

Wilton Rocha
Geólogo – Doutor em Hidrogeologia

Iremar Bayma
Biólogo – Mestre e especialista em flora

Análises físico-químicas e bacteriológicas

Universidade Federal do Tocantins – UFT
Laboratório de Microbiologia Ambiental - Lambio

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS

José Wilson Siqueira Campos

Governador

João Oliveira de Sousa

Vice-Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL

Divaldo José da Costa Rezende

Secretário

Maria de Fátima Holanda Cavalcante

Chefe de Gabinete

Superintendência de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

Aldo Araujo de Azevedo

Superintendente

Diretoria de Planejamento de Recursos Hídricos

Danielle Soares Magalhães

Diretora

Coordenadoria de Política de Recursos Hídricos

Aymara Gracielly Nogueira Colen Fritz

Coordenadora

Coordenadoria de Revitalização de Bacias Hidrográficas

Poliana Ribeiro Pereira

Coordenadora

Diretoria de Apoio a Gestão dos Recursos Hídricos

Ana Angélica da Silva Pereira

Diretora

Coordenadoria de apoio a Gestão de Bacias Hidrográficas

Maria Gorete dos Santos Cordeiro

Coordenadora

Coordenadoria de Hidrometeorologia

Lorenzo Rigo Holsbach

Coordenador

Equipe Técnica

Silvana Faria Guedes Coelho- Eng^a Ambiental

Sebastião Teixeira Bastos- Assessor Direto

INSTITUTO NATUREZA DO TOCANTINS- NATURATINS

Alexandre Tadeu de Moraes Rodrigues

Presidente

Rômulo Rogério Jacomi Mascarenhas

Vice-presidente

Diretoria de Recursos Hídricos

Maria Gorett Rodrigues Braga

Diretora

Equipe Técnica

Ana Claudia Rodrigues de Sena e Silva- Biologa

Edivania Peregrini Campus- Jornalista

APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Relatório Final (RF), com a síntese do Plano Diretor das bacias dos rios Balsas e São Valério, elaborado no âmbito do contrato 150/2009. Esse contrato foi firmado entre o Governo do Estado do Tocantins, por meio da **SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE – SRHMA** – e o consórcio NKLAC/OIEau, formado pelas empresas Nippon Koei Co., Ltd. (NKLAC) e Office Internacional de L'Eau (OIEau).

Os trabalhos realizados para elaboração do Plano Diretor das bacias dos rios Balsas e São Valério foram divididos em três fases: FASE A, FASE B e FASE C. Este relatório apresenta uma síntese dos resultados obtidos nessas três fases. Para uma apresentação sintética do Plano de Bacia, esses resultados foram distribuídos nos seguintes capítulos:

Introdução: apresenta a dinâmica do processo implementado para a elaboração do Plano Diretor das bacias dos rios Balsas e São Valério.

Localização e descrição das bacias hidrográficas: apresenta mapas de localização da bacia hidrográfica do rio das Balsas e da bacia hidrográfica do rio São Valério e uma breve descrição das mesmas.

Diagnóstico do meio natural: resume o diagnóstico dos aspectos relativos à geologia, pedologia, fauna e flora.

Meio natural – recursos hídricos: resume o diagnóstico dos recursos hídricos, em qualidade e quantidade, para as águas atmosféricas, superficiais e subterrâneas.

Aspectos socio-econômicos: resume o diagnóstico do meio social, incluindo os aspectos históricos, as características da população dos municípios que compoem as bacias, e suas principais atividades econômicas.

Contexto institucional: apresenta os princípios enunciadas na legislação e as principais características da organização institucional das bacias.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	1

Demandas e balanço hídrico: recapitula as demandas hídricas tais como foram estimadas na situação atual, e os resultados das simulações para três cenários de desenvolvimento futuro.

Cenários prospectivos dos recursos hídricos: apresenta as premissas e hipóteses de cada cenário possível de se concretizar nas bacias dos rios Balsas e São Valério, com os respectivos impactos nas demandas e disponibilidades hídricas das mesmas. Apresenta também uma compatibilização entre diversas esferas de planejamento: Plano Estadual de Recursos Hídricos, Plano Decenal de Energia Elétrica, Prospeções Setoriais e de órgãos de fomento ao desenvolvimento econômico.

Mobilização social para elaboração do plano de bacia: apresenta a metodologia adotada, o histórico das reuniões e os resultados alcançados.

Objetivos e metas: Estabelecem o resumo das metas e objetivos postas à bacia hidrográfica em compatibilidade com: (a) as metas da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Tocantins; (b) as metas do Milênio estabelecidas pela Organização das Nações Unidas e (c) metas acordadas para a bacia hidrográfica durante o processo de mobilização social.

Programas e ações: resume as medidas, os programas e as ações a serem implementados a curto, médio e longo prazo.

As fontes dos dados e as metodologias utilizadas não foram detalhadas no presente relatório, destinado a uma apresentação sintética dos resultados obtidos. Para mais detalhes, podem ser consultados os relatórios técnicos RTP-A, RTP-B e RTP-C.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	2

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	12
2.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS	12
2.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO VALÉRIO.....	16
3. DIAGNÓSTICO DO MEIO NATURAL	19
3.1. GEOLOGIA	19
3.2. PEDOLOGIA E USO DOS SOLOS	20
3.3. MEIO BIÓTICO	31
4. DISPONIBILIDADE HÍDRICA	45
4.1. CLIMATOLOGIA E PLUVIOMETRIA	45
4.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	50
4.3. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	63
5. ASPECTOS SOCIO-ECONÔMICOS.....	71
5.1. POPULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO	71
5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES CULTURAIS E ANTROPOLÓGICOS	74
5.3. ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	76
5.4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	77
6. CONTEXTO INSTITUCIONAL	78
6.1. DIRETRIZES POLÍTICO-ADMINISTRATIVAS	78
6.2. TERRITÓRIO DO JALAPÃO	79
6.3. ESTAÇÃO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS	79
7. DEMANDAS E BALANÇO HÍDRICO	80
7.1. USOS CONSUNTIVOS – SITUAÇÃO ATUAL.....	80

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	3

7.2.	USOS NÃO CONSUNTIVOS	86
7.3.	CENÁRIO TENDENCIAL DAS DEMANDAS HÍDRICAS	88
7.4.	ANÁLISE DE CONJUNTURA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PALMA	90
8.	CENÁRIOS PROSPECTIVOS DOS RECURSOS HÍDRICOS	92
8.1.	BASE PARA A CENARIZAÇÃO DO FUTURO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS DAS BALSAS E SÃO VALÉRIO	92
8.2.	CENÁRIOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS	92
8.3.	CENÁRIOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO VALÉRIO	93
9.	MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA	95
9.1.	PRIMEIRAS CONSULTAS PÚBLICAS	95
9.2.	SEGUNDAS CONSULTAS PÚBLICAS	97
9.3.	OFICINA DE CENARIZAÇÃO	103
9.4.	TERCEIRAS CONSULTAS PÚBLICAS	104
9.5.	SITE INTERNET	106
9.6.	CONCLUSÕES	107
10.	OBJETIVOS E METAS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
11.	CENÁRIOS NAS BACIAS DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO	109
11.1.	CENÁRIOS PARA A BACIA DO RIO DAS BALSAS	109
11.2.	CENÁRIOS PARA A BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	113
12.	BALANÇO ENTRE AS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS NAS BACIAS DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO	115
12.1.	BACIA DO RIO DAS BALSAS	115
12.2.	BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	124
13.	ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA NAS BACIAS DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO	132
13.1.	PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	133
14.	OBJETIVOS E METAS	142
15.	ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA DE AÇÕES	147
16.	SINTESE E HIEARQUIZAÇÃO DE EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA	152
17.	CONCLUSÕES	154

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	4

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIA HIDROGRÁFICA.....	9
FIGURA 2 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS E BACIAS VIZINHAS	13
FIGURA 3 – CACHOEIRA DA FUMAÇA NO RIO DAS BALSAS	14
(LIMITE DOS MUNICÍPIOS DE PONTE ALTA DO TOCANTINS E DE ALMAS)	14
FIGURA 4 – RIO DAS BALSAS NA PONTE DA TO-030	14
(LIMITE DOS MUNICÍPIOS DE PALMAS E SANTA TEREZA DO TOCANTINS)	14
FIGURA 5 – RIO DAS BALSAS NA PONTE DA TO-020	15
(LIMITE DOS MUNICÍPIOS DE APARECIDA DO RIO NEGRO E NOVO ACORDO)	15
FIGURA 6 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO VALÉRIO E BACIAS VIZINHAS	17
FIGURA 7 – RIO SÃO VALÉRIO NA PONTE DA ESTRADA TO-280 (MUNICÍPIO DE SÃO VALÉRIO DA NATIVIDADE)	18
FIGURA 8 – SOLO PODZOL VERMELHO, USO ATUAL: PASTAGEM / PECUÁRIA EXTENSIVA.....	29
FIGURA 9 – DETALHE DA VEGETAÇÃO DENOMINADO CERRADO – CAMPO LIMPO.....	33
FIGURA 10 – FRAGMENTO DE CERRADO (SAVANA PARQUE - CAMPO SUJO) EM ÁREA ONDE PREDOMINAM PASTAGENS (NO ENTORNO), PRÓXIMO À CIDADE DE SÃO VALÉRIO	34
FIGURA 11 – MATA DE GALERIA DO CÓRREGO ALTO ALEGRE, NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS.....	37
FIGURA 12 – RIO DAS BALSAS, APRESENTANDO MATA CILIAR EM BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO.....	38
FIGURA 13 – PAPAGAIOS (ARATINGA LEUCOPHTALMUS) NA PEDRA FURADA (BACIA DO RIO DAS BALSAS).....	41
FIGURA 14 – GAVIÃO CARRAPATEIRO LIVRANDO O GADO DE PARASITAS (BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO).....	42
FIGURA 15 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	48
FIGURA 16 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	48
FIGURA 17 – BALANÇO HÍDRICO DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PORTO NACIONAL-TO	49
FIGURA 18 – SÉRIE DE VAZÕES DIÁRIAS DA ESTAÇÃO PORTO ALEGRE	51
FIGURA 19 – SÉRIE DE VAZÕES DIÁRIAS DA ESTAÇÃO PORTO GIRLÂNDIA	52
FIGURA 20 – CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO PORTO ALEGRE.....	52
FIGURA 21 – CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO PORTO GIRLÂNDIA.....	53
FIGURA 22 – HIDROGRAMAS DAS SÉRIES DE VAZÕES MÉDIAS MENSIS DO ANO PADRÃO PARA OS POSTOS 22190000 (PORTO ALEGRE) E 22730000 (PORTO GIRLÂNDIA)	54
FIGURA 23 – HIDROGRAMA DAS VAZÕES MÉDIAS MENSIS OBSERVADAS E CALCULADAS (POSTO PORTO GIRLÂNDIA).....	55
FIGURA 24 – CURVA DE PERMANÊNCIA DAS VAZÕES CALCULADAS E OBSERVADAS (POSTO PORTO GIRLÂNDIA)	56
FIGURA 25 – SUB-BACIAS PARA A GERAÇÃO DE VAZÕES	56
FIGURA 26 – ESQUEMA DE CONTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE CONTROLE (PC) PARA A BACIA DO RIO DAS BALSAS	57

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	5

FIGURA 27 – COLETA DE ÁGUA NO CÓRREGO FELICÍSSIMO, EM 30/01/2010.....	60
FIGURA 28 – PCH ISAMU IKEDA NO RIO DAS BALSAS.....	87
FIGURA 29 – PARTICIPANTES NA PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA NA BACIA DO RIO DAS BALSAS EM PONTE ALTA DO TOCANTINS .	86
FIGURA 30 – RESULTADOS DA MATRIZ F.O.F.A. NA PRIMEIRA CONSULTA PÚBLICA NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	97
FIGURA 31 – SEMINÁRIO DE CAPACITAÇÃO E PREPARAÇÃO DAS SEGUNDAS CONSULTAS PÚBLICAS	98
FIGURA 32 – ENTREVISTA DA EQUIPE DO CONSÓRCIO NKLAC-OIEAU NA RÁDIO COMUNITÁRIA DE PONTE ALTA DO TOCANTINS EM 10/11/2009	99
FIGURA 33 – PARTICIPANTES DA SEGUNDA CONSULTA PÚBLICA NA BACIA DO RIO DAS BALSAS EM PONTE ALTA DO TOCANTINS	100
FIGURA 34 – ALMOÇO OFERECIDO AOS PARTICIPANTES DA SEGUNDA CONSULTA PÚBLICA NA BACIA DO RIO DAS BALSAS.....	101
FIGURA 35 – DISCUSSÃO EM GRUPO DE TRABALHO DURANTE A SEGUNDA CONSULTA PÚBLICA NA BACIA DO RIO DAS BALSAS...	102
FIGURA 36 – ALOCUÇÃO DO COORDENADOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA SRHMA, NA ABERTURA DA SEGUNDA CONSULTA PÚBLICA PARA A BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	103
FIGURA 37 – ALOCUÇÃO DO COORDENADOR GERAL DO PROJETO DURANTE A OFICINA CENARIZAÇÃO EM PALMAS	104
FIGURA 38 – PARTICIPANTES DA TERCEIRA CONSULTA PÚBLICA EM SÃO VALÉRIO DA NATIVIDADE.....	104
FIGURA 39 – SITE INTERNET DO PROJETO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO DAS BALSAS E DO RIO SÃO VALÉRIO	106
FIGURA 12.1 – DIAGRAMA UNIFILAR RIO BALSAS	115
FIGURA 12.2 – ALTERNATIVA A DE PARTIÇÃO DE QUEDAS NA BACIA DO RIO DAS BALSAS (FONTE: RENOVA ENERGIA, 2011)..	122
FIGURA 12.3 – ALTERNATIVA B DE PARTIÇÃO DE QUEDAS NA BACIA DO RIO DAS BALSAS (FONTE: RENOVA ENERGIA, 2011)..	123
FIGURA 12.4 – DIAGRAMA UNIFILAR RIO BALSAS (OTTOBACIAS NÍVEL 6).....	125
FIGURA 12.5 – OUTORGA DE 258 L/s (930 m ³ /H) NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO.	125
FIGURA 12.6 – CÓRREGO MONTES CLAROS, CAPTAÇÃO SANEATINS (JULHO/2010).....	127
FIGURA 12.7 – CÓRREGO PASSA-TRÊS (JUL/2010)	127
FIGURA 12.8 – LOCALIZAÇÃO DOS EIXOS PARA POSSÍVEIS BARRAMENTOS NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO.....	128
FIGURA 13.1– ENQUADRAMENTO BALSAS CENÁRIO ATUAL	136
FIGURA 13.2– ENQUADRAMENTO RIO DAS BALSAS CENÁRIO COM DESENVOLVIMENTO	137
FIGURA 13.3– ENQUADRAMENTO RIO DAS BALSAS CENÁRIO COM RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	138
FIGURA 13.4– ENQUADRAMENTO RIO SÃO VALÉRIO CENÁRIO ATUAL.....	139
FIGURA 13.5– ENQUADRAMENTO RIO SÃO VALÉRIO CENÁRIO COM DESENVOLVIMENTO.....	140
FIGURA 13.6 – ENQUADRAMENTO RIO SÃO VALÉRIO COM RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	141

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	6

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO DAS BALSAS	13
TABELA 2 – MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	17
TABELA 3 – DISTRIBUIÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE SOLO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	21
TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE SOLO NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	23
TABELA 5 – CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO	25
TABELA 6 – PREDOMINÂNCIA DAS CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS EXISTENTES NA ÁREA DO ESTUDO NO RELEVO DAS BACIAS	26
TABELA 7 – ÁREA DAS CLASSES TEMÁTICAS DE USO ATUAL DO SOLO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	27
TABELA 8 – ÁREA DAS CLASSES TEMÁTICAS DE USO ATUAL DO SOLO NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	28
TABELA 9 – ÁREA DAS CLASSES TEMÁTICAS DE USO ATUAL DO SOLO NO RIO DAS BALSAS	28
TABELA 10 – ÁREA DAS CLASSES TEMÁTICAS DE USO ATUAL DO SOLO NO RIO SÃO VALÉRIO	29
TABELA 11 – POSTOS PLUVIOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA CADA BACIA EM ESTUDO	45
TABELA 12 – POSTOS FLUVIOMÉTRICOS UTILIZADOS NO ESTUDO HIDROLÓGICO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	50
TABELA 13 – CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA UTILIZADAS PARA GERAÇÃO DE VAZÕES	57
TABELA 14 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS	59
TABELA 15 – SIMBOLOGIA DA CLASSIFICAÇÃO DOS DE ACORDO COM A CONAMA 357/05	61
TABELA 16 – CARACTERÍSTICAS DOS DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS E SISTEMAS AQUÍFEROS DO RIO DAS BALSAS	65
TABELA 17 – CARACTERÍSTICAS DOS DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS E SISTEMAS AQUÍFEROS DO RIO SÃO VALÉRIO	66
TABELA 18 – POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO DAS BALSAS	71
TABELA 19 – POPULAÇÃO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	72
TABELA 20 – INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO DAS BALSAS	73
TABELA 21 – INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	73
TABELA 22 – ASSENTAMENTOS NOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO VALÉRIO	75
TABELA 23 – COMPOSIÇÃO DO PIB DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO DAS BALSAS (VALORES EM MIL REAIS)	76
TABELA 24 – COMPOSIÇÃO DO PIB DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO (VALORES EM MIL REAIS)	76
TABELA 25 – VALOR ANUAL DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PAGA AOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO DAS BALSAS	76
TABELA 26 – DEMANDA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO HUMANO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	81
TABELA 27 – DEMANDA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO HUMANO NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	81
TABELA 28 – DEMANDAS DOS REBANHOS INSERIDOS NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	81
TABELA 29 – DEMANDAS DOS REBANHOS INSERIDOS NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	82
TABELA 30 – DEMANDA IRRIGAÇÃO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	82

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	7

TABELA 31 – DEMANDA TOTAL DE ÁGUA NA BACIA DO RIO DAS BALSAS	84
TABELA 32 – BALANÇO HÍDRICO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS – ÁGUAS SUPERFICIAIS, 2007.....	85
TABELA 33 – BALANÇO HÍDRICO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2007	85
TABELA 34 – DEMANDA TOTAL DE ÁGUA NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	86
TABELA 35 – BALANÇO HÍDRICO – ÁGUAS SUPERFICIAIS, 2030.....	89
TABELA 36 – BALANÇO HÍDRICO NA BACIA DO RIO DAS BALSAS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2030	89
TABELA 37 – CENÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS	93
TABELA 38 – PRIMEIRAS CONSULTAS PÚBLICAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS	96
TABELA 12.1 – BALANÇO HÍDRICO PARA USOS CONSUNTIVOS PARA OS CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO RIO BALSAS, 2030 – CENÁRIO DINÂMICA ECONÔMICA.	118
TABELA 12.2 – BALANÇO HÍDRICO PARA USOS CONSUNTIVOS PARA OS CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO RIO BALSAS, 2030 – CENÁRIO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NEGOCIADO.	119
TABELA 12.3 – BALANÇO HÍDRICO PARA USOS CONSUNTIVOS PARA OS CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO RIO BALSAS, 2030 – CENÁRIO EQUILÍBRIO AMBIENTAL	120
TABELA 12.4 – POTENCIAL HIDRELÉTRICO INSTALADO NOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS.....	121
TABELA 12.5 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO HUMANO, 2010, 2015 E 2030, EM L/s.	126
TABELA 12.6 – CURVA DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES NO RESERVATÓRIO 1.....	130
TABELA 12.7 – CURVA DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES NO RESERVATÓRIO 2.....	130
TABELA 13.1 – PROPOSTA DE SEGMENTAÇÃO RIO BALSAS	134

LISTA DE QUADROS

QUADRO 6.1 - CENÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS.....	111
QUADRO 6.2 - CENÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS BALSAS.....	114
QUADRO 14.1 - OBJETIVOS E METAS A SEREM ALCANÇADOS NO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO	143
QUADRO 14.1 - OBJETIVOS E METAS A SEREM ALCANÇADOS NO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO (CONTINUAÇÃO)	145
QUADRO 15.1 – LISTA DE PROGRAMAS E AÇÕES PARA AS BACIAS DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO.	148
QUADRO 15.2 – AÇÕES PROGRAMÁTICAS PROPOSTAS PARA A BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	149
QUADRO 15.3 – AÇÕES PROGRAMÁTICAS PROPOSTAS PARA A BACIA DO RIO BALSAS	150
QUADRO 16.1 – ORDENAMENTO ORÇAMENTO NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	152
QUADRO 16.2 – PRIORIZAÇÃO ORÇAMENTO NA BACIA DO RIO SÃO VALÉRIO	153

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	8

1. INTRODUÇÃO

Um Plano Diretor de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica – PDBH, além de estabelecer as diretrizes para apropriação dos recursos hídricos, orienta a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. Na Figura 1 está ilustrado o processo de Planejamento de Recursos Hídricos com a integração dos instrumentos de gestão no seu âmbito.

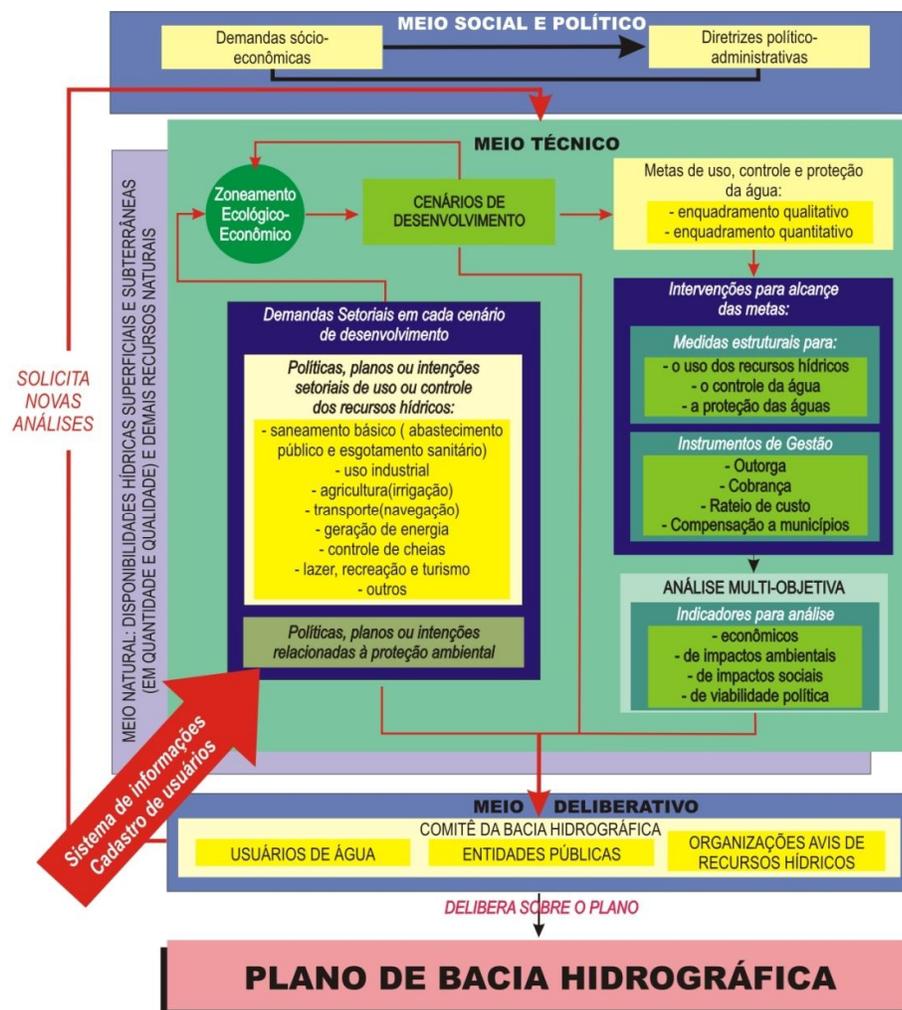


Figura 1 – Processo de Planejamento de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	9

Existem quatro meios onde o processo se desenvolve:

- O **meio social e político**, que estabelece e processa as demandas da sociedade e de seus representantes políticos;
- O **meio natural**, onde são encontrados os recursos naturais, particularmente a água, mas também o solo, clima, vegetal e fauna, base de sustentação das atividades humanas a serem planejadas;
- O **meio técnico**, onde são realizadas as análises técnicas que subsidiam o Plano de Recursos Hídricos; e
- O **meio deliberativo**, onde são tomadas as decisões, onde os estudos técnicos devem ser aprovados e o Plano deve ser selecionado entre as alternativas propostas.

No processo de elaboração do Plano das bacias hidrográficas dos rios Balsas e São Valério, o **meio social e político** foi o primeiro a ser consultado na busca das suas demandas e orientações, através das **primeiras consultas públicas**.

O trabalho de diagnóstico técnico foi iniciado pela avaliação das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, em quantidade e qualidade, no meio natural. Tendo estas por referência (ou como "pano de fundo"), atuou-se no **meio técnico**, onde o PBH foi desenvolvido com a dinâmica de um círculo de planejamento que gira de forma permanente. Aconteceu dessa forma, porque planejar é um processo contínuo de tomada de decisões e de adaptações sucessivas a um futuro incerto.

Em seguida, as demandas hídricas dos principais setores econômicos usuários de água foram avaliadas, com base nas **segundas consultas públicas** e em confronto com as suas políticas e com os seus planos setoriais formalmente preparados e, na falta deles, de simples intenções explicitadas em diversos tipos de documentos. As demandas setoriais podem ser categorizadas como de uso, de controle e de proteção das águas.

As políticas e planos setoriais analisados definem um quadro de demandas qualitativas a serem supridas pela água disponível, que estabelecem metas de uso, controle e proteção das águas, de natureza qualitativa e quantitativa.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	10

O panorama do processo de planejamento apresentado indica a existência de múltiplos interesses setoriais e múltiplos objetivos a serem perseguidos, tais como o econômico, financeiro, ambiental, social e de risco. Soluções que atendam, da melhor forma, a um dos objetivos poderão não atender adequadamente aos demais.

Por fim, foram elaborados programas de ações, visando a atingir os objetivos definidos. As orientações dos programas de ações foram discutidos com a população, durante as **terceiras consultas públicas**, antes da elaboração detaçhada de seu conteúdo pelo Consórcio NKLAC-OIEau.

O resultado desse processo de elaboração do Plano das bacias hidrográficas dos rios Balsas e São Valério, sintetizado no presente relatório, será apresentado para a população das respectivas bacia através das **quartas consultás públicas**, e entregue ao governo do Tocantins para subsidiar sua atuação na região em foco.

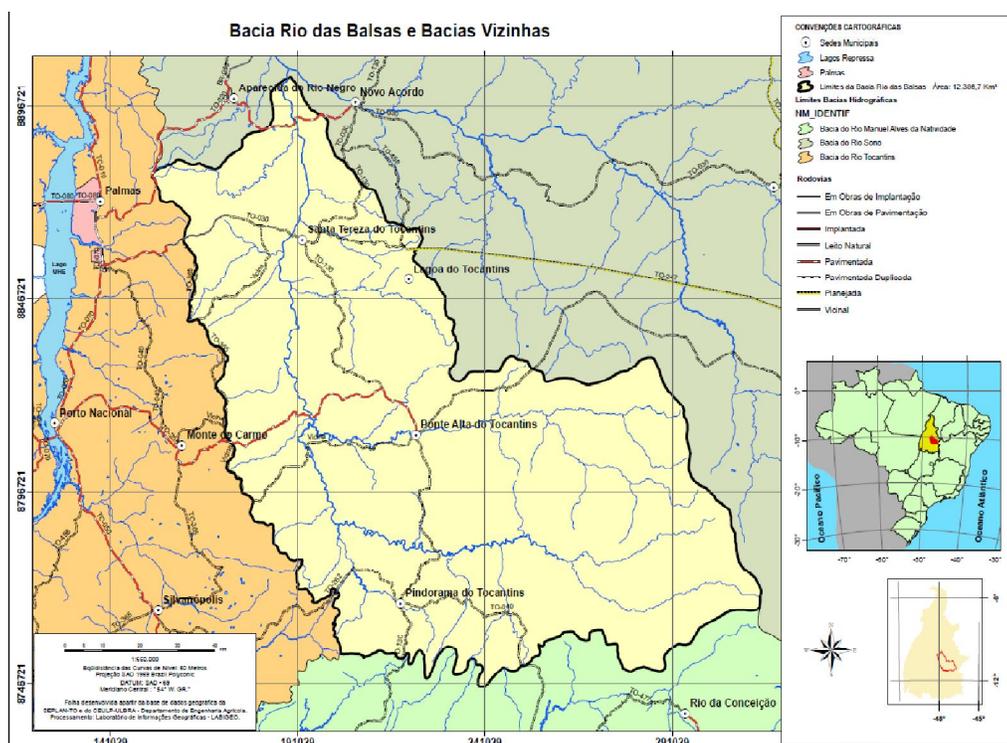
Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	11

2. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

2.1. Bacia hidrográfica do rio das Balsas

A bacia hidrográfica do rio das Balsas está localizada na região Sudeste do estado do Tocantins e faz parte do sistema hidrográfico do rio Tocantins, sendo seu afluente pela margem esquerda.

A bacia se localiza entre os paralelos sul 11° 30' e 9° 45' e os meridianos de longitude oeste 48° 15' e 46° 30'. Como ilustra a **Figura 2**, sua forma é alongada no sentido leste-oeste, seguindo a direção predominante dos principais cursos d'água, incluindo o próprio rio das Balsas até a confluência com o Ribeirão Gameleira, onde muda para a direção sul-norte até a sua foz. Os principais limites da bacia são: a leste e a norte, a bacia do rio Sono, ao sul, a bacia do rio Manuel Alves da Natividade, e a oeste, a bacia do rio Tocantins.



Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
n.º 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	12

Figura 2 – Bacia Hidrográfica do rio das Balsas e bacias vizinhas

A bacia hidrográfica do rio das Balsas abrange total ou parcialmente 13 municípios e possui uma área aproximada de 12.348,78 km² (4,4% da área do estado do Tocantins). A Tabela 1 apresenta dados sobre os municípios que compõem a bacia do rio das Balsas.

Tabela 1 – Municípios que compõem a bacia do rio das Balsas

Municípios	Área (km ²)		Área (%)
	Total	Na área de estudo	Na área de estudo
Aparecida do Rio Negro	1.160,00	335,27	28,9%
Novo Acordo	2.675,00	293,98	11,0%
Palmas	2.219,00	1.010,14	45,5%
Lagoa do Tocantins	911,00	303,50	33,3%
Santa Tereza do Tocantins	540,00	538,81	99,8%
Mateiros	9.592,00	223,32	2,3%
Monte do Carmo	3.617,00	1.246,71	34,5%
Ponte Alta do Tocantins	6.491,00	5.688,67	87,6%
Silvanópolis	1.259,00	286,10	22,7%
Pindorama do Tocantins	1.559,00	1.223,77	78,5%
Almas	4.021,00	1.177,75	29,3%
Rio da Conceição	771,00	6,31	0,8%
Natividade	3.216,00	14,45	0,4%
Total	38.031,00	12.348,78	32,5%

O rio das Balsas, cuja extensão total é de aproximadamente 346 km, nasce no interior da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, próximo a divisa dos municípios de Mateiros, Ponte Alta do Tocantins, Almas e Rio da Conceição, a uma altitude de 652 m (**Figura 3**).

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	13



**Figura 3 – Cachoeira da Fumaça no Rio das Balsas
(Limite dos municípios de Ponte Alta do Tocantins e de Almas)**

Todo percurso do rio das Balsas encontra-se em zona natural ou rural, o rio sendo, a maior parte do tempo, encaixado entre paredes de pedras, como pode se observar na **Figura 4**.



**Figura 4 – Rio das Balsas na ponte da TO-030
(limite dos municípios de Palmas e Santa Tereza do Tocantins)**

Pouco depois da metade de seu percurso, o rio das Balsas recebe seu principal afluente na margem esquerda, o rio Ponte Alta. Em seguida, encontra-se barrado pela PCH Isamu Ikeda, formando um lago de 11,15 Km². Passa depois no Balneário

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	14

Aconchego, no município de Santa Tereza. No seu trecho final, o rio das Balsas encontra-se menos encaixado, conforme **Figura 5**. De maneira geral, suas margens encontram-se em bom estado de conservação, com uma mata ciliar preservada.



**Figura 5 – Rio das Balsas na ponte da TO-020
(limite dos municípios de Aparecida do Rio Negro e Novo Acordo)**

Os principais afluentes do rio das Balsas são:

- O **ribeirão Gameleira**, na margem esquerda. Esse primeiro afluente importante do rio das Balsas passa a proximidade da cidade de Pindorama do Tocantins.
- O **rio Ponte Alta**, na margem direita. É o maior afluente do Rio das Balsas. Sua nascente está localizada na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins. O rio atravessa a cidade de Ponte Alta, onde constitui um importante ponto de lazer.
- O **Córrego Caracol**, na margem direita. Tem seu curso integralmente em zona rural.
- O **córrego Brejo Grande**, na margem direita. Tem sua nascente no município de Lagoa do Tocantins, onde constitui um balneário. A pouca distância de sua foz, atravessa o território da comunidade quilombola de Barra do Arroeiro, onde apresenta importantes problemas de poluição.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	15

- O **brejo Felicíssimo**, na margem direita. Tem seu curso integralmente em zona rural.
- O **ribeirão São Silvestre**, na margem esquerda. É o último afluente importante do rio das Balsas. Na sua sub-bacia encontram-se a maior parte das terras irrigadas da bacia do rio das Balsas.

2.1. Bacia hidrográfica do rio São Valério

A bacia hidrográfica do rio São Valério está localizada na região Sudeste do estado do Tocantins e também faz parte do sistema hidrográfico do rio Tocantins, sendo seu afluente pela margem direita. Esta bacia abrange total ou parcialmente 3 municípios e possui uma área aproximada de 2.223,13 km² (0,8% da área do estado do Tocantins).

A região hidrográfica do rio São Valério se localiza entre os paralelos sul 12° 30' e 11° 15' e os meridianos de longitude oeste 49° 00' e 47° 45'. Como ilustra a **Figura 6**, sua forma é alongada no sentido sudeste - noroeste, seguindo a direção predominante dos principais cursos d'água afluentes do rio Tocantins.

Os principais limites da bacia são: a leste, com a bacia do rio Manuel Alves da Natividade e uma pequena extensão de fronteira com a bacia do rio Palma, a oeste, as bacias dos rios Tocantins, ao norte a bacia do rio Manuel Alves da Natividade, e ao sul a bacia do rio Paranã.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	16

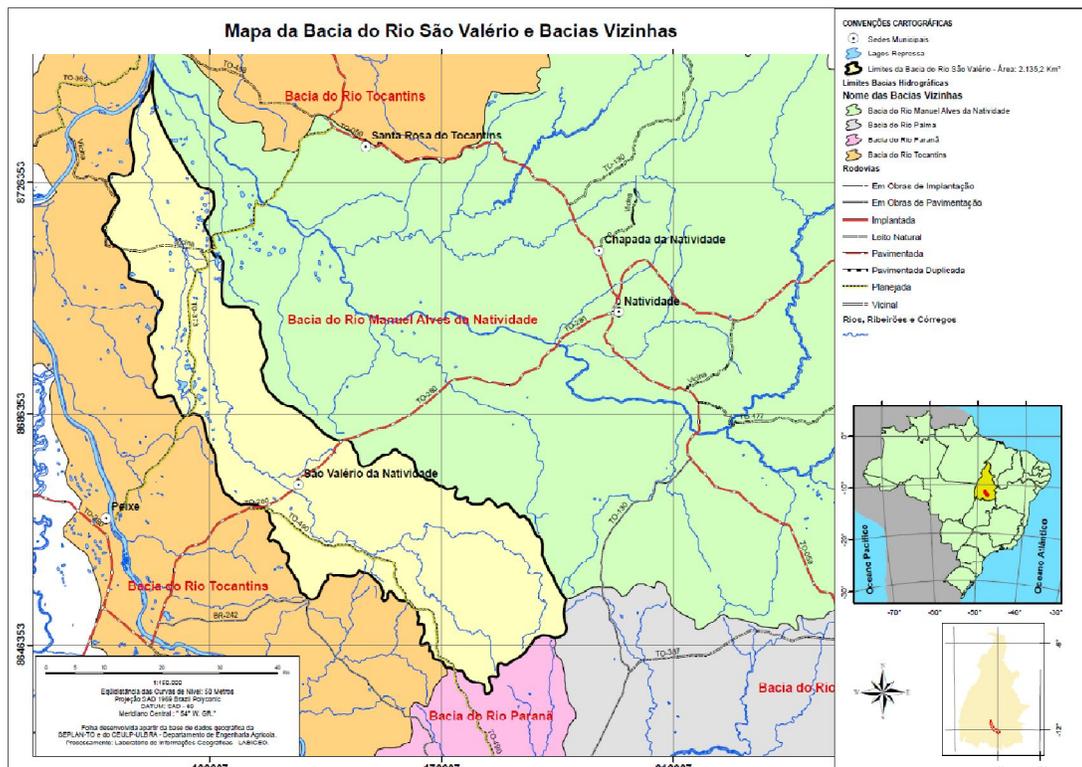


Figura 6 – Bacia Hidrográfica do rio São Valério e bacias vizinhas

Conforme apresentado na **Tabela 2**, 41% da área do município de São Valério da Natividade está inserido na bacia do rio São Valério, drenando também uma área significativa do município de Peixe e uma área inferior a 5% do município de Paranã.

Tabela 2 – Municípios que compõem a bacia do rio São Valério

Municípios	Área (km ²)		Área (%)
	Total	Na área de estudo	Na área de estudo
São Valério da Natividade	2.520,00	1.034,36	41,0%
Peixe	5.291,00	679,66	12,8%
Paraná	11.260,00	509,11	4,5%
Total	19.071,00	2.223,13	11,7%

O rio São Valério, cuja extensão total é de aproximadamente 204 km, nasce no município Paranã a uma altitude aproximada de 410 m. Entre seus principais tributários, até a foz no rio Tocantins, destacam-se: rio Passa-Três, Córrego Montes Claros, Córrego do Sangrador, Córrego Brejo Grande, Córrego Porteira.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
n.º 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	17

O Rio São Valério constitui a divisa municipal entre os municípios de São Valério da Natividade e Peixe e Paranã. Seu principal afluente pela margem direita, o córrego Passa Três, materializa a divisa entre os municípios de São Valério da Natividade e Paranã.

O rio São Valério passa a proximidade do centro urbano de São Valério da Natividade, sendo atravessado pelo principal eixo rodoviário da região, a TO-280, conforme ilustra a **Figura 7**.



Figura 7 – Rio São Valério na Ponte da estrada TO-280 (município de São Valério da Natividade)

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	18

3. DIAGNÓSTICO DO MEIO NATURAL

3.1. Geologia

O estudo da geologia das bacias apresenta uma importância fundamental para o Plano de Recursos Hídricos, na medida em que constitui a base para a caracterização, classificação e entendimento do comportamento hidrogeológico, permitindo a avaliação dos recursos hídricos subterrâneos.

3.1.1. *Bacia hidrográfica do rio das Balsas*

A geologia da bacia do Rio das Balsas é composta principalmente pelas três formações seguintes, conforme o MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.19-REV00:

- A **Bacia Sanfranciscana**, abrangendo uma área de 20% da bacia hidrográfica, na região das nascentes do rio das Balsas e do rio Ponte Alta. Esta cobertura sedimentar é constituída essencialmente por rochas depositadas em ambiente continental e rochas vulcânicas piroclásticas subordinadas. Nessa formação destaca-se o **Grupo Urucuia** (arenitos com níveis de pelito, e, na base, arenito conglomerático e conglomerado), de fundamental importância para os recursos hidrogeológicos da região.
- A **Província Tocantins**, abrangendo uma área de 8,5% da bacia hidrográfica, principalmente no município de Pindorama do Tocantins (margem esquerda do rio das Balsas). Trata-se de um sistema de orógenos brasileiros, resultantes da convergência e colisão de três blocos continentais: Cráton Amazonas, a oeste; Cráton São Francisco, a leste; e Cráton Parapanema, a sudoeste, encoberto pelas rochas da Província Paraná.
- A **Bacia do Parnaíba**, abrangendo 71% da bacia hidrográfica, na sua parte média e baixa. Trata-se de uma bacia intracratônica constituída por seqüências sedimentares depositadas do Siluriano ao Cretáceo.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	19

3.1.2. *Bacia hidrográfica do rio São Valério*

A geologia da bacia do rio São Valério é composta principalmente por formações da **Província Tocantins**, conforme o **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.20-REV00**, com predominância de duas unidades: Orógenos Brasileiros (Ortognaisses do Oeste de Goiás, principalmente), na parte norte/oeste da bacia, e Complexo Almas-Cavalcante na parte sul/leste.

Também é importante notar a presença de **Depósitos Aluvionares**, ocupando uma área de 5,9% da bacia, principalmente na calha e planície de inundação do rio São Valério, na parte inferior de seu curso. São compostos por sedimentos inconsolidados, predominantemente arenosos, representados por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso.

3.2. **Pedologia e uso dos solos**

O Diagnóstico Pedológico visa definir as unidades predominantes na região para buscar o manejo mais adequado que possibilite um desenvolvimento sustentável na bacia, nas diversas atividades produtivas nela implantadas. Trata-se de direcionar o melhor uso da terra em função de sua potencialidade, indicando áreas propícias às atividades produtivas e às de cunho conservacionistas, isto com a pretensão de conseguir maiores produtividades minimizando os conflitos ambientais.

3.2.1. *Classificação do solo das bacias*

Os principais solos encontrados nas bacias são descritos na Tabela 3 (bacia do rio das Balsas) e na

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	20



Tabela 4 (bacia do rio São Valério), assim como sua aptidão agrícola.

Sua localização é indicada no **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.17-REV00** (bacia do rio das Balsas) e no **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.18-REV00** (bacia do rio São Valério).

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	21

Tabela 3 – Distribuição dos principais tipos de solo na bacia do rio das Balsas

Classe de Solo	Localização	Área		Aptidão agrícola
		Absoluta (Km ²)	Relativa ao total (%)	
Neossolos Quartzarênicos	Encontram-se predominantemente no Sudeste próximo a nascentes e em outras áreas isoladas no restante da bacia	3907,41	31,64	Apresentam sérias restrições para o desenvolvimento de uma agricultura racional, tendo em vista a baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de nutrientes e de umidade, textura muito arenosa, relativamente alta suscetibilidade à erosão e elevada lixiviação. A sua utilização agrícola é desaconselhável, apesar de serem aproveitados com pastagens, que apresentam rendimentos satisfatórios apenas nos primeiros anos, havendo declínio severo de produção nos anos seguintes. Devem ser mantidos com a vegetação primária, evitando-se desmatamentos indiscriminados, que podem resultar na instalação de um processo de “desertificação”.
Latossolos Amarelos	Localizam-se no extremo leste na parte superior da chapara e mais três áreas na bacia.	559,40	4,53	Possuem fertilidade natural baixa; podem ser utilizados na exploração agrícola com uso de correção da acidez e adubação, prestando-se bem para exploração agrícola, após o emprego destas práticas de manejo.
Latossolos Vermelho-Amarelos	Localizam-se predominantemente parte sul da bacia no município de Pindorama do Tocantins e outras pequenas áreas da bacia.	395,16	3,20	Estes latossolos possuem boas condições físicas que, aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado, favorecem a utilização com diversas culturas adaptadas ao clima da região. As principais limitações decorrem da acidez elevada e da fertilidade baixa. Requerem um manejo adequado, visando a correção da acidez, fertilidade e controle de erosão. São bastante utilizados com pastagens plantadas e raramente com lavouras.
Latossolos Vermelho-Escuros	Pequenas porções de solo localizado na margem esquerda no trecho final da bacia no município de Palmas, porção muito importante pela agricultura de ponta com produção de grãos de sequeiro e principal área	505,90	4,10	Estes solos apesar de bastante cultivados e de apresentarem boas condições físicas (como: porosidade, permeabilidade, textura, profundidade) que permitem seu fácil manejo, apresentam, porém sérias limitações decorrentes da deficiência de água que ocorre na região, da pouca disponibilidade de nutrientes para as plantas, e de algum teor de alumínio livre. O aproveitamento racional destes solos requer adubações e calagens.

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 22
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

	irrigada na bacia.			
Podzólicos Vermelho-Amarelos	Localizados na porção média da bacia na margem direita, em áreas concentrada no município de Ponte Alta do Tocantins.	580,87	4,70	Quando a fertilidade natural é elevada e não há pedregosidade, sua aptidão é boa para agricultura. São particularmente indicados para situações em que não é possível grandes aplicações de capital para o melhoramento e a conservação do solo e das lavouras, o que é mais comum em áreas de agricultura familiar. A maior parte das áreas de ocorrência apresenta sérias restrições ao uso agropecuário, pois, além de ser necessária a aplicação de corretivos e fertilizantes para eliminar as deficiências de nutrientes e problemas de toxidez com alumínio, estes solos possuem também limitações de ordem física, como pedregosidade e presença de concreções e cascalhos. Além de problemas topográficos que impedem ou dificultam a utilização de máquinas.
Solos Concrecionários	Solos predominantes na bacia, localizados da porção média até sua foz, numa região de relevo acidentado que eleva seu risco de erosão.	3832,01	31,03	As limitações ao uso agrícola decorrem da grande quantidade de concreções lateríticas consolidadas na massa do solo (normalmente mais de 50% do seu volume), que dificultam muito o uso de implementos e a penetração de raízes. Além disso, os solos são pobres, com baixa saturação de bases. Suas áreas de ocorrência são mais apropriadas para pastagens e para preservação de flora e fauna.
Neossolos Litólicos	Estão espalhados por toda bacia, com maior incidência na margem direita do rio Balsas. Se formam geralmente nas superfícies mais instáveis, caracterizadas por um relevo movimentado, com declives fortes ou muito fortes.	2568,04	20,80	Apresentam inúmeras restrições para a utilização agrícola, sendo as mais comuns o relevo movimentado, que dificulta ou impede a mecanização, a pequena profundidade e a presença, excessiva em muitos casos, de cascalhos e/ou concreções que prejudicam o desenvolvimento de raízes, e a ocorrência de pedras no perfil ou na superfície, além da baixa fertilidade natural nos álicos e distróficos. Recomenda-se que estes últimos sejam destinados à preservação da fauna e da flora ou com pastagens e reflorestamentos, desde que corrigida a deficiência de fertilidade. Os eutróficos, por sua vez, quando livres de cascalho ou pedregosidade, podem suportar pastagens de boa produtividade.

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 23
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

Tabela 4 – Distribuição dos principais tipos de solo na bacia do rio São Valério

Classe de Solo	Localização	Área		Aptidão agrícola
		Absoluta (Km ²)	Relativa ao total (%)	
Hidromórficos Gleizados	Localizam-se ao longo da margem do rio principalmente na Mata ciliar, esta presente do trecho média da bacia até sua foz.	185,70	8,30	As principais limitações ao uso agrícola decorrem da má drenagem, com presença de lençol freático alto, e dos riscos de inundação que são frequentes. A drenagem artificial é imprescindível para a utilização agrícola com um maior número de culturas. Há limitações também ao emprego de máquinas agrícolas. Após a drenagem e correção das deficiências químicas, presta-se para pastagens, capineiras, e diversas culturas, dentre as quais cana-de-açúcar, banana e olericultura. Todavia, devido à sua proximidade aos cursos d'água, possuem uma valiosa fauna e flora associadas, que constituem um ecossistema particular de grande importância ecológica. A sua destinação mais adequada é a preservação ambiental. A sua ocorrência em locais inundáveis os coloca na mesma condição dos Plintossolos, não havendo erosão devido ao relevo plano.
Latossolos Amarelos	Estão presentes do trecho médio se estendendo até o extremo norte na sua foz.	242,54	10,91	Possuem fertilidade natural baixa; predominam os de caráter álico, embora ocorram em associações com solos distróficos, mas, sendo facilmente mecanizáveis, por suas características físicas e pelas fases de relevo onde geralmente são encontrados, podem ser utilizados na exploração agrícola com uso de correção da acidez e adubação, prestando-se bem para exploração agrícola, após o emprego destas práticas de manejo.
Latossolos Vermelho-Amarelos	Localizam-se predominantemente nas duas margens desde o trecho médio até sua foz, caracterizando esta área da bacia com potencial agrícola para culturas de ciclo curto e perenes.	460,23	20,70	Estes latossolos possuem boas condições físicas que, aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado, favorecem a utilização com diversas culturas adaptadas ao clima da região. As principais limitações decorrem da acidez elevada e da fertilidade baixa. Requerem um manejo adequado, visando a correção da acidez, fertilidade e controle de erosão. São bastante utilizados com pastagens plantadas e raramente com lavouras.
Podzólicos Vermelho-Amarelos	Estão localizados numa pequena porção no extremo sul da bacia, próximo a nascente do rio	123,13	5,54	Quando a fertilidade natural é elevada e não há pedregosidade, sua aptidão é boa para agricultura. São particularmente indicados para situações em que não é possível grandes aplicações de capital para o melhoramento e a conservação do solo e das lavouras, o que é mais comum em áreas de agricultura familiar. A maior parte das áreas

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 24
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

	São Valério, em áreas concentrada no município de Paranã.			de ocorrência apresenta sérias restrições ao uso agropecuário, pois, além de ser necessária a aplicação de corretivos e fertilizantes para eliminar as deficiências de nutrientes e problemas de toxidez com alumínio, estes solos possuem também limitações de ordem física, como pedregosidade e presença de concreções e cascalhos. Além de problemas topográficos que impedem ou dificultam a utilização de máquinas.
Solos Concrecionários	Solos predominantes na bacia, localizados da porção média até próximo a sua nascente. Estão numa região de relevo com declividade de 5-10% o que eleva seu risco de erosão.	816,72	36,74	As limitações ao uso agrícola decorrem da grande quantidade de concreções lateríticas consolidadas na massa do solo (normalmente mais de 50% do seu volume), que dificultam muito o uso de implementos e a penetração de raízes. Além disso, os solos são pobres, com baixa saturação de bases. Suas áreas de ocorrência são mais apropriadas para pastagens e para preservação de flora e fauna.
Neossolos Litólicos	Estão concentrados no extremo sul da bacia junto às nascentes do rio São Valério e seu afluente rio Passa três. Se formam geralmente nas superfícies mais instáveis, caracterizadas por um relevo movimentado, com declives fortes ou muito fortes.	394,80	17,76	Apresentam inúmeras restrições para a utilização agrícola, sendo as mais comuns o relevo movimentado, que dificulta ou impede a mecanização, a pequena profundidade e a presença, excessiva em muitos casos, de cascalhos e/ou concreções que prejudicam o desenvolvimento de raízes, e a ocorrência de pedras no perfil ou na superfície, além da baixa fertilidade natural nos álicos e distróficos. Recomenda-se que estes últimos sejam destinados à preservação da fauna e da flora ou com pastagens e reflorestamentos, desde que corrigida a deficiência de fertilidade. Os eutróficos, por sua vez, quando livres de cascalho ou pedregosidade, podem suportar pastagens de boa produtividade.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	25

3.2.2. *Potencialidade de Uso da Terra*

A partir da descrição das unidades de solos, foi efetuada a correspondente classificação de capacidade de uso e determinada a vocação agrícola regional. Consideraram-se as características intrínsecas dos solos, tais como fertilidade, profundidade, permeabilidade, drenagem, inundação, pedregosidade, declividade, erosão laminar e em sulcos, que são utilizadas para definir as classes.

As Classes de Capacidade de Uso, em que foram enquadrados os solos da área de estudo, estão distribuídas em quatro categorias e subdivididas de I a VIII, conforme apresentado na Tabela 5. Tais categorias são, inclusive, adotadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em seus procedimentos.

Tabela 5 – Classes de capacidade de uso do solo

Categoria/Classe	Descrição
Categoria A	Uso regular com culturas anuais adaptadas
Classes I, II e III	Sem limitações sérias
Categoria B	Uso temporário com culturas anuais, apresentando limitações sérias por:
Sub-classe Ivi	Má drenagem e/ou inundações periódicas
Sub-classe IVp/t	Pedregosidade ou declividade acentuada
Sub-classe Ive	Susceptibilidade à erosão, hídrica ou eólica
Categoria C	Uso com culturas permanentes, apresentando limitações por:
Classe V	Encharcamento permanente e/ou inundações frequentes
Classe VI	Relevo montanhoso, pedregosidade intensa, solos rasos ou susceptibilidade à erosão eólica
Classe VII	Severas restrições, mesmo para exploração com culturas permanente
Categoria D	Sem utilização agrícola
Classe VIII	Uso para refúgio de flora e fauna ou para atividades de recreação

As características mais limitantes à utilização agrícola dos solos que ocorrem na área em estudo são relevo, pedregosidade e/ou rochiosidade, a presença de concreções e a suscetibilidade à inundação, conseqüentemente, os que mais influenciam a determinação da sua capacidade de uso. Os critérios para enquadramento dos solos nas classes de capacidade de uso, detalhados anteriormente, forneceram os elementos cujo diagnóstico resultou na classificação apresentada na Tabela 6

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 26
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

Tabela 6 – Predominância das classes de capacidade de uso dos solos existentes na área do estudo no relevo das bacias

Unidade de Mapeamento	Relevo	Classes de Capacidade de Uso
Hidromórficos Gleizados (G)	plano	VIII
Latosolos Vermelho-Amarelos (LV)	plano a suave ondulado	III
Latosolos Amarelos (LA)	plano	II
Podzólicos Vermelho-Amarelos (PV)	plano	III
Neossolos Quartzarênicos (RQ)	plano a ondulado	VII
Latosolos Vermelho-Escuros (LE)	plano a ondulado	VI
Solos Concrecionários (SC)	ondulado a forte ondulado	VII
Neossolos Litólicos (RL)		

As potencialidades e restrições dos solos das bacias são apresentadas no **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.15-REV00** (bacia do rio das Balsas) e no **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.16-REV00** (bacia do rio São Valério).

A bacia do rio das Balsas apresenta no geral uma **baixa aptidão agrícola** com apenas 12,43% dos solos enquadrados nas classes II e III, tanto para agricultura como também para pecuária, que compreende os tipos de solos: Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Podzólicos Vermelho-Amarelos.

A bacia do rio São Valério apresenta no geral uma **boa aptidão agrícola** com 31,61% dos solos enquadrados na classe II, tanto para agricultura como também para pecuária, que compreende os tipos de solos: Latossolos Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos.

Nas duas bacias, respeitando as peculiaridades de manejo desses solos, como correção de acidez e fertilidade, cultivo em nível, uso de mecanização correta e exploração agropecuária adequada ao tipo de solos, pode ter bons resultados e evitar conflitos ambientais que incorram em degradação da bacia.

A outra parte das bacias pode ser usada como reserva de fauna e flora, e alguns trechos com cultivos perenes, silvicultura ou pastagem dependendo de um estudo mais detalhado.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	27

3.2.3. Ocupação dos Solos da Bacia

No **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.25-REV00** (bacia do rio das Balsas) e no **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.26-REV00** (bacia do rio São Valério), são apresentadas as variações de uso e ocupação atual dos solos, onde é possível ter uma visão geral da maneira como a bacia está sendo explorada. Mostra a distribuição espacial de atividades agrícolas e de pecuária, vegetações diversas, aglomerados urbanos, bem como as áreas de uso misto e as áreas ocupadas por corpos d'água.

No rio das Balsas, conforme indicado na Tabela 7, as áreas terrestres naturais representam 88% de toda área da bacia (10.872,47 km²). As áreas urbanizadas e de uso misto representam apenas 0,03% (3,71 km²) da bacia. Todos os corpos d'água, englobando rios, lagos, reservatórios, açudes e represas representam 14,55 km².

Tabela 7 – Área das classes temáticas de uso atual do solo na bacia do rio das Balsas

Classes temáticas de uso atual	Área (km ²)	% em relação à área total
Cerrado sentido Restrito, Cerradão, Campo, Campo Rupestre	9.707,39	78,61
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, Mata de Galeria/Mata Ciliar, Reflorestamento, Capoeira, Vereda	1165,08	9,43
Pecuária	1354,42	10,97
Corpos d'água Continental	14,55	0,12
Área Urbanizada	3,71	0,03
Cultura Temporária	0,51	0,00
Agricultura Modernizada	102,74	0,83
Praia e Dunas	0,37	0,00
Total	12.348,78	100

No rio São Valério, conforme indicado na Tabela 8, as áreas terrestres naturais representam 73% de toda área da bacia (1619,73 km²). As áreas urbanizadas e de uso misto representam apenas 0,11% da bacia (2,49 km²). Todos os corpos d'água, englobando rios, lagos, reservatórios, açudes e represas representam 14,23 km².

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	28

Tabela 8 – Área das classes temáticas de uso atual do solo na bacia do rio São Valério

Classes temáticas de uso atual	Área (km ²)	% em relação à área total
Cerrado sentido Restrito, Cerradão, Campo, Campo Rupestre	1.326,86	59,68
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, Mata de Galeria/Mata Ciliar, Reflorestamento, Capoeira, Vereda	292,87	13,17
Pecuária	586,33	26,37
Corpos d'água Continental	14,23	0,64
Área Urbanizada	2,49	0,11
Cultura Temporária	0,34	0,02
Praia e Dunas	0,004	-
Total	2.223,13	100

3.2.4. Potencialidades e Ordenamento do Uso da Terra

O cruzamento dos mapas das potencialidades e restrições dos solos com os mapas do uso atual dos solos das bacias é apresentado no **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.57-REV00** (bacia do rio das Balsas) e no **MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.58-REV00** (bacia do rio São Valério). Esses mapas permitem visualizar os conflitos de uso da terra, como: cultivos em locais onde deveriam ser áreas de preservação permanente, locais onde a declividade está acima de 30% que já apresentam restrições quanto à exploração agrícola, etc.

Na Tabela 9 (bacia do rio das Balsas) e na Tabela 10 (bacia do rio São Valério) estão apresentadas as indicações de uso dos solos, com áreas em absoluto e relativa à área total da bacia.

Tabela 9 – Área das classes temáticas de uso atual do solo no rio das Balsas

Indicação	Área	
	Absoluta (Km ²)	Relativa ao Total (%)
Conservação natural	4.983,28	40,35
Culturas de ciclo curto e longo	3.620,62	29,32
Pecuária extensiva	3.055,44	24,74
Pecuária intensiva	502,53	4,07
Silvicultura	166,39	1,35
Rios	20,51	0,17
Total	12.348,78	100,00

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	29

Tabela 10 – Área das classes temáticas de uso atual do solo no rio São Valério

Indicação	Área	
	Absoluta (Km ²)	Relativa ao Total (%)
Conservação natural	601,43	27,05
Culturas de ciclo curto e longo	677,03	30,45
Pecuária intensiva	944,40	42,48
Rios	0,27	0,01
-	2.223,13	100,00

Na bacia hidrográfica do rio das Balsas, a área com indicação para conservação natural não está levando em conta as áreas da Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins. Desta forma a área indicada para Conservação Natural de 40,35 % da bacia, chegará a valores mais altos.

Quando o solo é utilizado de forma inadequada provoca declínio de produtividade e, portanto diminui o rendimento econômico. Em se tratando do meio físico, quando existem conflitos quanto à utilização adequada dos solos, ocorrem problemas sérios de fertilidade, erosão e conseqüentemente perda da camada produtiva dos solos, conforme a fotografia da

Figura 8.



Figura 8 – Solo Podzol vermelho, uso atual: pastagem / pecuária extensiva

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 30
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

Em síntese, a bacia do Rio das Balsas apresenta cinco potencialidades principais: Conservação Natural, Culturas de Ciclo curto e longo, pecuária extensiva e intensiva e silvicultura. A Bacia do Rio São Valério apresenta três potencialidades principais: conservação natural, culturas de ciclo curto e ciclo longo e pecuária intensiva.

Na bacia do rio das Balsas, a Estação Ecológica de Serra Geral do Tocantins tem área bastante significativa com potencial para a pecuária extensiva. A partir da análise dos usos atuais e considerando-se os aspectos legais pertinentes, observa-se que as áreas da Estação Ecológica de Serra Geral do Tocantins não devem ser incluídas em área potencial para a pecuária extensiva. Desta forma, observa-se que as áreas que estão sendo utilizadas para esta finalidade não estão em conformidade com os aspectos legais apresentados. Esse conflito deverá ser discutido no processo de elaboração do Plano de Manejo da Estação Ecológica.

A área central da bacia do rio das Balsas apresenta diversas manchas com atividade pecuária, o que pode ser um fator de pressão sobre os recursos naturais remanescentes. Esta área é potencial para a criação de Unidade de Conservação ou de Corredor Ecológico, fazendo ligação entre a APA da Mombuca, ainda em processo de criação, a Estação Ecológica de Serra Geral do Tocantins, principalmente, e o Parque Estadual e APA do Jalapão e de São Félix, área ainda em estudo para implantação de Unidade de Conservação. Este corredor facilitaria a movimentação da fauna entre estas áreas, contribuindo para a circulação de material gênico.

A presença de remanescentes ciliares em grande parte dos afluentes do rio São Valério, como pode ser visualizado no mapa de cobertura e uso do solo, faz com que esta bacia tenha grande potencial para a conservação natural, visando estabelecer ligações entre Unidades de Conservação da região através de corredores ecológicos.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	31

3.3. Meio biótico

O diagnóstico do meio biótico compreende a avaliação das condições naturais bióticas que estabelecem algumas vocações econômicas e as sensibilidades ou vulnerabilidades ambientais da bacia do rio Palma, tendo em vista o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos. Ele aborda o estudo da flora e da cobertura vegetal, e o estudo da fauna terrestre e aquática.

3.3.1. *Vegetação e Flora*

As bacias hidrográficas dos rios das Balsas e São Valério situam-se na região fitoecológica do Cerrado.

Na bacia hidrográfica do rio das Balsas são presentes as variações seguintes do Cerrado: Savanas Arborizadas (Sa), Savanas gramíneo-lenhosas (Sg), trechos com Savana Parque (Sp) em pequenas formações na região de Santa Tereza do Tocantins e Lagoa do Tocantins. Um importante trecho que acompanha desde o médio curso do rio das Balsas até sua foz no rio do Sono é classificado como área de Tensão Ecológica ou Contato (SN), neste caso, entre a Savana e a Floresta Estacional Semidecidual.

A bacia hidrográfica do rio São Valério é dividida em duas áreas tomadas pela vegetação de savana e de áreas agrícolas, apresentando pequenos trechos de Tensão Ecológica entre a Savana e a Floresta Estacional Semidecidual.

As áreas de contato ou Tensão Ecológica indicam a presença de formações Florestais Estacionais Deciduais, e podem ser visualizadas em ambas as bacias. Na bacia do rio das Balsas, a área de contato é bastante pronunciada, desde o médio até o baixo rio. Na do rio São Valério, a parte mais baixa apresenta forte ocupação agrícola, alterando assim a paisagem original.

Tanto na bacia do rio das Balsas quanto na do rio São Valério observa-se uma crescente modificação da paisagem, ocasionada principalmente pela introdução de modernas práticas agropecuárias, aonde o alvo principal vem a ser o plantio de milho e soja em municípios como Palmas e Lagoa do Tocantins (bacia do rio das Balsas), e São Valério e Peixe (bacia do rio São Valério). A pecuária também ocupa destaque com a implantação de

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	32

novas pastagens cultivadas e a criação de rebanho bovino de forma semi-intensiva, principalmente em Ponte Alta do Tocantins.

Apesar do avanço da agricultura e pecuária, ainda é possível vislumbrar a vegetação nas bacias de forma a reconhecer as diferentes fitofisionomias descritas nos mapas de vegetação, tais como a Savana Florestada, Savana Arborizada, Savana Gramíneo-Lenhosa, Savana Parque, e a Floresta Estacional presente em áreas descontínuas entre a Savana, principalmente ao longo do trecho do médio e alto rio das Balsas.

- **A Savana Arbórea ou Savana Florestada**

O Cerradão, como também é comumente enunciado este tipo de savana, caracteriza-se por ser uma formação campestre florestada, com alta densidade de indivíduos, e ocupando áreas areníticas e lixiviadas. As árvores possuem troncos retilíneos, copas uniformes formando um dossel superior denso e uniforme, atingindo na região dos rios das Balsas e São Valério um porte de até 15 metros de altura. Apresenta também, tapete gramíneo com diversa estrutura florística.

Na bacia do rio das Balsas, as Savanas Arbóreas têm baixa representatividade, enquanto na bacia do rio São Valério, devido à sua menor proporção de área, elas vêm a ser mais expressivas apresentando, contudo, grandes sinais de devastação em toda a bacia.

- **A Savana Arbórea Aberta ou Savana Arborizada**

Trata-se de uma formação campestre, com estrutura menos densa que a Savana Florestada, bem como seu porte é mais baixo. Conhecida também como Campo Cerrado, apresenta, no stricto sensu (cerrado ralo, cerrado típico) a presença de árvores adaptadas ao clima seco (xeromorfas), tortuosas, de baixa estatura e ramificadas, folhas coriáceas e raízes com xilopódios. Uma das características atribuídas ao cerrado ralo é que sua formação tanto se dá por aspectos naturais, como por aspectos antrópicos que a região veio a sofrer ao longo dos anos, principalmente pela prática de queimadas na limpeza dos pastos e terrenos da região. De fácil detecção em campo, esse tipo de cerrado apresenta-se muito comum na bacia do rio das Balsas, e relativamente freqüente na bacia do rio São Valério.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	33

Onde o relevo apresenta formações rochosas onde afloram solos litólicos com solos fortemente drenados e baixa fertilidade, desenvolve-se um tipo de Campo Cerrado denominado “Cerrado Rupestre”. Trata-se, portanto, de um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rochosos (rupestres), apresentando baixo índice de cobertura arbórea (abaixo de 20%), baixo porte das árvores (em média de 2m a 4m), e presença de um estrato arbustivo-herbáceo.

- **A Savana Gramíneo-Lenhosa**

Também denominada de “Campo Limpo”, trata-se de um tipo de vegetação campestre (herbáceo), entremeado com plantas lenhosas arbustivas, sem a cobertura de árvores, como ilustra a **Figura 9**. É muito freqüente na bacia do rio das Balsas, principalmente no trecho entre Ponte Alta do Tocantins e a cachoeira do rio Soninho, próximo à divisa com Almas. De estrutura variável, pode acontecer em áreas com certo grau de declividade, culminado em matas de galeria ou formações ciliares, encharcadas, quando a vegetação se transforma repentinamente de herbácea para arbórea sempre verde, ou circundando veredas e seus buritizais. Alguns trechos dessa formação podem ser facilmente detectados no médio curso do rio São Valério, dividindo áreas úmidas dos pastos cultivados.



Figura 9 – Detalhe da vegetação denominado cerrado – campo limpo

- **A Savana Parque**

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	34

Ao contrário do campo limpo, os “Campos Sujos” como são denominadas as Savanas Parque, apresentam basicamente uma formação campestre mais adensada com indivíduos arborescentes (arbustos e subarbustos). Sua origem tem razões naturais ou antrópicas, o que define uma fisionomia menos expressiva que as formações mais densas como a Savana Arborizada ou mesmo a Savana Gramíneo-lenhosa, quando esta apresenta algum tipo vegetal arbóreo, mesmo de forma isolada.

Os campos sujos podem ter origem antrópica, principalmente no esforço de pecuaristas em abrir novas frentes de pasto, mesmo que seja necessário manter um pouco da vegetação para que o gado suporte o clima prolongadamente seco. A **Figura 10** ilustra um bom exemplo deste caso.



Figura 10 – Fragmento de cerrado (Savana Parque - campo sujo) em área onde predominam pastagens (no entorno), próximo à cidade de São Valério

Além das formações típicas da savana, formações como o Parque de Cerrado, Palmeirais, e veredas também merecem destaque.

O **Parque de Cerrado** é uma forma bem diferenciada de savana, que se constitui basicamente em uma pequena elevação no terreno, de pouco mais de 1,5 metros de altura, formada por acúmulo de material de cupinzeiros. Podem ser vistas com atenção redobrada

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	35

nas duas bacias, podendo passar facilmente despercebidas por se misturem a outros tipos savânicos.

Os **palmeirais** são pouco freqüentes e isolados, e em geral podem estar relacionadas a alguma alteração no ambiente original (antropismo) ou de caráter pedológico ou hidrológico, como no caso dos buritizais, que estão sempre associados a afloramentos de água, como no caso das veredas.

As **veredas** se caracterizam por ter a palmeira *Mauritia flexuosa* L.f. (Buriti) predominando e emergindo em grupamentos de vegetação herbáceo-arbustivo, onde afloram olhos d'água. Estão quase sempre circundadas por Campo Limpo.

No conhecimento popular, quando são represadas ou alteradas em seu regime de vazão de água, resultam na morte de seus buritis. Mesmo as grandes palmeiras, de até 15 metros de altura, não suportam alterações no ambiente e perecem. Este é um aspecto importante a ser considerado nas intervenções que venham a serem propostas nestes Planos de Bacia Hidrográfica. A visão de buritis na paisagem denuncia as veredas, sendo formações bem comuns em ambas as bacias, com destaque na do rio das Balsas, com seus vastos campos limpos, ponteados por veredas e matas de galeria.

- **Formações Florestais – Matas Ripárias e Matas Secas**

Matas Ripárias

O cerrado não pode ser caracterizado como uma formação basicamente florestal, mas sim uma formação campestre, onde pode haver elementos arbóreos em sua composição (Savana Arbórea, Savana Arborizada). Contudo, no domínio da Savana, há formações estritamente Florestais que são as Florestas de Galeria e Matas Ciliares, conceituadas como Vegetação Ripária, e as Matas Secas ou Floresta Estacional Decidual.

As matas ripárias (ou matas ciliares) são estruturas determinantes da paisagem e componentes essenciais dos ecossistemas fluviais, desempenhando funções fundamentais. Representam a interface entre os ecossistemas terrestres e aquáticos, com diversas funções, tais como fornecer habitats únicos para a biota, fomento à biodiversidade e produtividade do

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	36

meio biótico, contribuição com matéria alimentar para o sistema, retenção e inativação de nutrientes de fontes agrícolas. Elas influenciam o movimento e migração de aves e mamíferos, e atuam como bioindicadores de mudanças hidroclimáticas, entre outras. Trata-se de outra formação de grande interesse em um plano de bacia hidrográfica.

Estas formações vegetacionais ripárias são interessantes, pois apresentam características, muitas vezes, diversas da vegetação adjacente. Isto pelo fato de sofrerem influências do rio, que apresenta papel fundamental na distribuição das espécies.

Matas de Galeria

Nas bacias do rio das Balsas e rio São Valério, as Florestas de Galerias estão presentes principalmente em seus afluentes de menor porte. As Matas de Galeria apresentam uma fisionomia perenifólia, mesmo no período de maior seca, estando associada a corpos de água de pequeno porte e em cabeceiras de drenagem. Formam ambientes similares a corredores fechados sobre seus leitos. Apresentam riqueza em biodiversidade florística, se destacando na paisagem do cerrado, como ilustra a **Figura 11**.

Suas árvores atingem de 20 e 30m, e a cobertura do dossel de 70-95%. Seus interiores apresentam grande umidade, o que favorece a ocorrência de trepadeiras e epífitas, além de sub-bosque pouco desenvolvido. Diferenciam-se das Florestas Ciliares por ocorrerem margeando rios pequenos, que permitem que as copas das árvores das duas margens se toquem, formando as galerias.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	37



**Figura 11 – Mata de galeria do córrego Alto Alegre,
na bacia hidrográfica do rio das Balsas**

Matas Ciliares

Apresentam-se como faixas estreitas de vegetação ocupando as margens de um córrego, desde que suas copas não toquem ou se fechem sobre o curso d'água. Tal qual como qualquer vegetação ripária, assumem importância ecológica vital para a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, sendo este último, seu importante meio de subsistência.

As matas ciliares são bem observadas tanto no rio São Valério quanto na bacia do rio das Balsas, como se pode observar na **Figura 12**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	38



Figura 12 – Rio das Balsas, apresentando Mata ciliar em bom estado de conservação

Matas Secas - Floresta Estacional Decidual

A ocorrência de duas estações climáticas distintas, uma chuvosa e outra seca, influi na queda foliar dos indivíduos arbóreos, os quais estão adaptados, ora ao período chuvoso, ora ao período seco. Cerca de 50% ou mais dos indivíduos que compõem esta formação, devem apresentar decidualidade foliar para que se caracterize como Floresta Estacional Decidual. A altura média das árvores é de 10 a 20m com árvores eretas e indivíduos emergentes.

3.3.2. Fauna Terrestre e Aquática

O Cerrado se mostra como um bioma de grande variedade de ambientes terrestres e também aquáticos, refletindo diretamente em biodiversidade de fauna. Esses ambientes disponibilizam muitos recursos ecológicos, abrigando comunidades de animais com abundância de indivíduos, como é o caso de aves e até mesmo mamíferos.

Nas formações florestadas e arborizadas, a estrutura da vegetação apresenta dois estratos definidos, ambos ricos em espécies florísticas, o que garante o sustento para uma fauna associada também diversa. O estrato herbáceo se mostra como um tapete graminoso,

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	39

o que atrai espécies pastadoras (herbívoros de uma forma em geral), e o estrato lenhoso, muitas delas constituídas por espécies frutíferas, atraem principalmente aves que possuem a frugivoria como principal hábito alimentar.

As Savanas Gramíneo-Lenhosas também disponibilizam grandes áreas para animais pastadores de diversos grupos, como também estão associadas à ocorrência de formações herbáceo-arbustivas, ou mesmo florestadas, ligadas a ambientes úmidos, o que também é um forte apelo para a fauna, inclusive ictiofauna. Nos ambientes úmidos a fauna encontra recursos para alimentação, nidificação e abrigo, e principalmente para sua dessedentação nos períodos de seca prolongada.

Ambientes de afloramentos rochosos ou fortemente erodidos se apresentam como habitat para inúmeras espécies de aves, mamíferos e répteis. Muitos ninhais de papagaios e outras espécies da ornitofauna se prevalecem de grotas e pequenas fendas nas rochas, vindo então a transformar rochas como a Pedra Furada, em Ponte Alta do Tocantins (bacia do rio das Balsas) num verdadeiro ninhal.

Os diversos corpos hídricos que compõem as bacias dos rios das Balsas e São Valério apresentam-se como importantes ecossistemas hídricos que abrigam uma ictiofauna de grande riqueza de espécies, muitas delas fundamentais para a manutenção da economia local, em parte baseada na pesca artesanal.

Mesmo exibindo uma grande variedade de ambientes e representantes florísticos, a ação humana tem levado a cabo muitas espécies, seja pela redução das áreas naturais, seja pela caça e pesca predatória, ou mesmo pelas constantes queimadas tão comuns no ambiente de cerrado.

No ambiente do Cerrado são conhecidos até o momento mais de 1.500 espécies animais, formando o segundo maior conjunto animal do planeta. Cerca de 50 das 100 espécies de mamíferos (pertencentes a 67 gêneros) estão no Cerrado. Apresenta mais de 830 espécies de aves, 150 de anfíbios (das quais 45 são endêmicas), 120 espécies de répteis (das quais 45 são endêmicas).

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	40

Estes dados representam um alerta que deve estar presente nas propostas de intervenção na área de recursos hídricos nas bacias em tela, visando ao seu desenvolvimento sustentado.

- **Mamíferos**

Nas bacias hidrográficas dos rios das Balsas e São Valério, a mastofauna apresenta refúgio nos ambientes de cerrado que ainda se distribuem de forma natural, mas é de difícil visualização, ao contrário das aves, um grupo muito mais fácil de ser notado em plena luz do dia, e nos mais diferentes ambientes.

Espécies de médio e grande porte são relativamente raras, como costumam relatar caçadores da região, e a população em geral, que destacam a presença de animais de pequeno porte como cachorros do mato, guaxinim, gambás e furões, sendo mais comuns entre os mamíferos algumas espécies de morcegos. Exemplares como o bugio (primata), capivaras, onças e outros animais de maior porte se restringem a áreas muito conservadas e pouco procuradas por caçadores, ou que estejam em constante vigilância, como é o caso das Unidades de Conservação, mais frequentes na bacia do rio das Balsas.

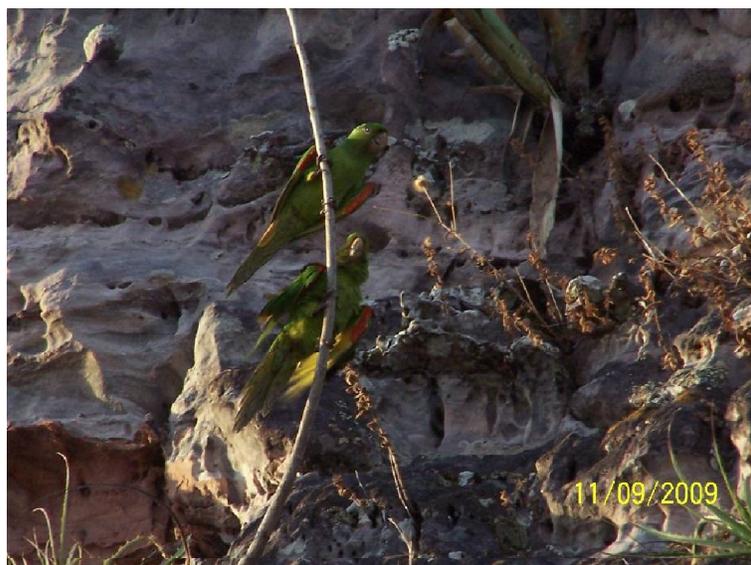
As informações coligidas na bibliografia de referência para o estado do Tocantins, além das entrevistas a pessoas que moram na região das bacias dos rios das Balsas e São Valério apontam para uma série de animais que ainda podem ser encontrados habitando as formações naturais. Muitos destes apresentam-se ameaçados pela caça, ou pela destruição ou transformação do cerrado em área agrícola.

Uma característica muito comum às duas bacias hidrográficas é a vastidão do cerrado, e um número pequeno de áreas intensamente ocupadas pela agricultura ou pecuária. Isto corrobora ainda na conservação de inúmeras espécies de mamíferos que habitam áreas abertas, e que são frequentemente avistados pela população local.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	41

- **Aves**

Trata-se de um grupo particularmente diverso e rico, tanto em espécies quanto em espécimes. São também os mais fáceis de serem observados durante o dia graças a estrutura aberta da vegetação, bem como aos locais que costumam nidificar (rochas – como ilustra a **Figura 13**, ninhos sobre as árvores, ou mesmo em buracos na terra, como no caso das corujas-buraqueiras).



**Figura 13 – Papagaios (*Aratinga leucophthalmus*)
na Pedra Furada (Bacia do rio das Balsas)**

Destaca-se na avifauna regional as araras, gritantes e coloridas, e os tímidos tucanos, com seus longos e coloridos bicos. Contudo, inúmeras espécies podem ser avistadas em diversos nichos ecológicos, ocupando praticamente todos os habitats nos diferentes tipos de cerrado, matas ripárias e floresta estacional.

Sendo abundantes, fica fácil observar de perto muitas espécies como as araras, gaviões – como ilustra a **Figura 14**, bem-te-vis, corujas, garças, seriemas, e até mesmo a imponente curicaca, avistada se alimentando em ambiente aberto (lavoura de soja em pousio), na bacia do rio São Valério.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	42



**Figura 14 – Gavião carrapateiro livrando o gado de parasitas
(Bacia do rio São Valério)**

- **Répteis e Anfíbios - Herpetofauna**

A herpetofauna do Cerrado mostra uma grande variedade de espécies, sendo boa parte delas endêmicas e associadas aos diferentes tipos fisionômicos da vegetação. Cobras e lagartos apresentam-se mais freqüentes e habitando ambientes abertos e mais conservados, seguido por anfíbios (sapos e peregças), que estão sempre associados a ambientes úmidos para que possam completar seu ciclo de vida. Os menos representativos são os quelônios e crocodilianos, com apenas uma espécie para cada grupo, como citado na bibliografia de referência.

- **Peixes - Ictiofauna**

A fauna aquática, principalmente a de peixes, nas bacias dos rios das Balsas e São Valério é rica em espécies, contribuindo diretamente para uma parcela da economia local, que é a pesca amadora e profissional. Não apenas os grandes rios respondem a parcela inequívoca desta fauna de grande diversidade de espécies e tipos, mas os pequenos riachos e veredas também resguardam uma fauna de peixes que contribuem com o funcionamento

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	43

harmônico dos ecossistemas, sobretudo no que se refere à cadeia ecológica, dispersão de sementes (peixes que se alimentam de frutos), entre outros.

Os peixes variam de porte de acordo com o nível de conservação dos corpos hídricos e do porte dos mesmos. Rios de porte como o Ponte Alta, das Balsas, São Valério, entre outros, resguardam espécies de médio porte como traíras, dourados, cachorro, jaú, e o famoso pintado, em geral pescados e servidos nos mercados públicos, bares e restaurantes das principais cidades da região.

Na bacia do rio das Balsas, a população cita que o surgimento de pequenas centrais hidroelétricas – PCHs vem trazendo alguns distúrbios com relação aos peixes. Fala-se que as barragens provocam a interrupção da migração de algumas espécies, bem como também acontece o peixamento de espécies exóticas, que fazem competição com as espécies locais.

Por enquanto, os rios são pouco afetados por ações antrópicas, mas a população tem observado a redução do nível de escoamento das águas, e um prolongamento de estiagens que fazem os rios secarem a níveis cada vez mais baixos. Como observado em ambas as bacias, a presença das veredas e matas de galeria favorecem a conservação dos rios e desta forma, a fauna aquática, sempre provida de alimentação proveniente das plantas frutíferas que estão na beira do rio.

Algumas ações antrópicas também foram notadas nas bacias que podem contribuir com a degradação da qualidade ambiental dos cursos hídricos: queimadas constantes (por ordem natural ou antrópica), contribuindo para a redução da cobertura vegetal por promover o assoreamento dos rios; barramento de veredas e pequenos riachos, interrompendo a migração de espécies para os rios de maior porte e vice e versa; deposição de lixo, esgoto e obras em geral que afetam direta ou indiretamente os rios, riachos e nascentes, e finalmente, as PCHs.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	44



3.3.3. Conclusão

Pode-se verificar no levantamento florístico e faunístico que as bacias hidrográficas dos rios das Balsas e São Valério apresentam riqueza ímpar nestes componentes ambientais. A riqueza de espécies e espécimes, conjugada com a fragilidade ambiental, e com o atrativo que a região oferece em função de seus recursos naturais e paisagísticos, oferecem uma relevante condição de contorno às intervenções a serem propostas nos planos das respectivas bacias hidrográficas: que o crescimento econômico com equidade social que se almeja, seja alcançado com a manutenção da integridade ecológica regional. Este é um desafio a ser aceito por governo, sociedade, usuários de água, mediados pelos técnicos envolvidos na elaboração deste plano.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	45

4. DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Esse capítulo apresenta o diagnóstico dos recursos hídricos da bacia: pluviometria, águas superficiais e águas subterrâneas (considerando seus aspectos de disponibilidade quantitativa e qualitativa).

4.1. Climatologia e pluviometria

A avaliação das condições climáticas das duas bacias hidrográficas foi realizada a partir de dados oriundos das estações meteorológicas de Taguatinga, Porto Nacional, Peixe e Paranã do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, através das Normais Climatológicas 1961-1990, e de 41 postos pluviométricos identificados nas regiões em estudo, identificados na **Tabela 11**.

Tabela 11 – Postos pluviométricos utilizados para cada bacia em estudo

BACIA	BALSAS	SÃO VALÉRIO
Postos	Lizarda, Mansinha, Miracema do Tocantins, Porto Real, Mateiros, Jatobá, Novo Acordo, Porto Girândia, Rio das Balsas, Ponte Alta do Tocantins, Palmas, Taquarussu do Porto, Dianópolis, Almas, Natividade, Pindorama do Tocantins, Porto Alegre, Fazenda Lobeira e Porto Nacional.	Pium, Fátima, Duere, Gurupi, Peixe, Colonha, Peixe, Palmeiropolis, Porto Girândia, Ponte Alta do Tocantins, Palmas, Taquarussu do Porto, Conceição do Tocantins, Paranã (1247001), Rio da Palma (Faz. Chuva Manga), Paranã (1247003), Fazenda Santa Rita, Natividade, Pindorama do Tocantins, Alvorada, Entroncamento São Miguel e Fazenda Lobeira.
Total	19	22

4.1.1. Massas de Ar e Circulação Atmosférica

O Sudeste do Tocantins apresenta um padrão de circulação atmosférica representado pela **conjunção de diferentes correntes de circulação**: os alísios oriundos do anticiclone semi-fixo do atlântico sul (correntes de Este); a expansão da massa equatorial continental (corrente de Oeste); e a invasão das frentes polares (correntes de Sul).

No verão, em virtude do maior aquecimento do continente em relação ao mar, acham-se enfraquecidos o anticiclone semi-fixo ao Atlântico Sul e o anticiclone da Antártica. A depressão térmica continental e a depressão do Alto Amazonas acham-se aprofundadas. Sob o efeito do grande aquecimento terrestre, os alísios do anticiclone do Atlântico Norte formado por ar quente e úmido, são aspirados para o interior do continente, formando a

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	46

monção de verão do norte do Brasil, e fortalecendo a massa equatorial continental que passa a se estender por quase toda a área. Na medida em que essa massa de ar avança no sentido oeste-leste, a umidade do ar diminui, o que gera uma distribuição decrescente das isoietas médias anuais.

Durante o outono a Massa Equatorial Continental começa seu retrocesso rumo ao norte do país, finalizando sua retirada no inverno e reduzindo-se a uma pequena área no Alto Amazonas. Simultaneamente, a Zona de Calmarias translada para o norte, permitindo o avanço da Massa Equatorial Atlântica desde o leste, que adentrando o continente, prossegue perdendo toda a sua umidade rumo ao oeste, sendo assim, responsável pelo período seco na área em estudo.

Este padrão de circulação confere a área variações sazonais com **duas estações bem definidas**, uma de **verão**, chuvosa, compreendendo os meses de outubro a abril e outra de **inverno**, seca, de maio a setembro.

4.1.2. *Classificação Climática das Bacias*

As bacias dos rios das Balsas e São Valério estão sob o domínio de três tipos climáticos regionais, conforme se ilustra nos mapas **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.07-REV00** e **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.08-REV00**:

- Em ambas as bacias: C2wA'a' - **clima úmido subúmido** com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, concentrando-se no verão entorno de 28% (três meses consecutivos com temperatura mais elevada); e
- Apenas na bacia do rio das Balsas: C1dA'a' - **clima subúmido seco** com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.300 mm, concentrando-se no verão entorno de 28% (três meses consecutivos com temperatura mais elevada).
- Apenas na bacia do rio São Valério: B1wA'a' - **clima úmido** com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial apresentando uma

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	47

variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm, distribuindo-se no verão em torno de 390 e 480 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.

Na bacia do rio das Balsas predomina o tipo climático C2wA'a' (clima úmido subúmido), localizado principalmente na porção média e baixa da bacia, ocorrendo ainda, em menor proporção, nas nascentes dos cursos d'água e parte mais elevada da bacia, o tipo climático C1dA'a' (clima subúmido seco).

Na bacia do rio São Valério predomina o tipo climático B1wA'a' (clima úmido), localizado principalmente na porção média e baixa da bacia, ocorrendo da porção intermediária até suas nascentes e parte mais elevada da bacia, o tipo climático C2wA'a' (clima úmido subúmido).

4.1.3. Análise do regime pluviométrico

Os mapas **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.07-REV00** e **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.08-REV00** indicam a **distribuição espacial das precipitações** nas bacias.

Na **bacia do rio das Balsas**, a chuva média é de 1.500 mm. A distribuição espacial das chuvas revela uma zona mais úmida na parte mais ao Norte da região, com valores anuais acima de 1.800 mm. Na maior parte da região, os totais pluviométricos se encontram entre 1.800 e 1.500 mm, embora, no trecho médio da bacia próximo à Serra do Taguarussu ocorram valores acima de 1.800 mm. Na parte leste e, principalmente, os índices pluviométricos decrescem, atingindo valores inferiores a 1.400 mm, destacando-se a região do rio Ponte Alta.

Na **bacia do rio São Valério**, a chuva média é de 1551,8 mm. Observam-se níveis médios de precipitação que variam de valores superiores a 1.600 mm, chegando a níveis inferiores a 1.300 mm.

As duas bacias caracterizam-se por uma distribuição sazonal de chuvas definida em dois períodos, um seco de maio a setembro (5 meses), outro chuvoso correspondendo aos

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	48

meses de outubro a abril, sendo janeiro o mês mais chuvoso e julho o mais seco, como se observa na **Figura 15** e na **Figura 16**, apresentando a distribuição da precipitação média mensal nos dois casos:

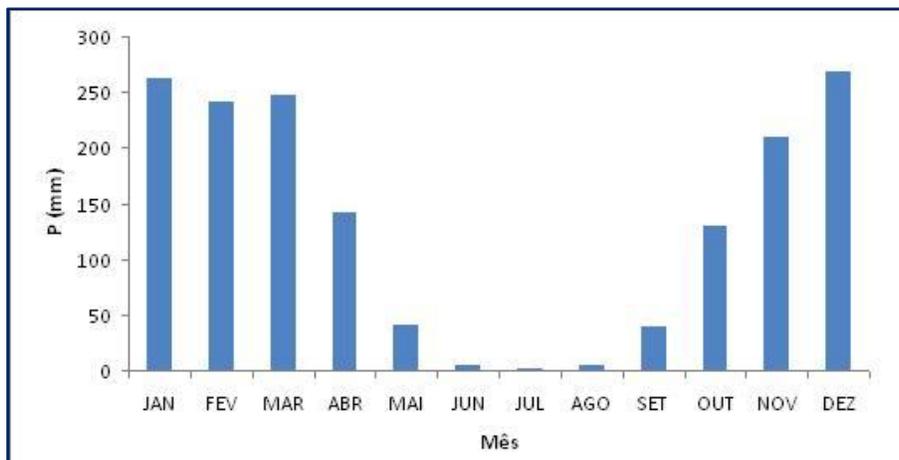


Figura 15 – Precipitação média mensal na bacia do rio das Balsas

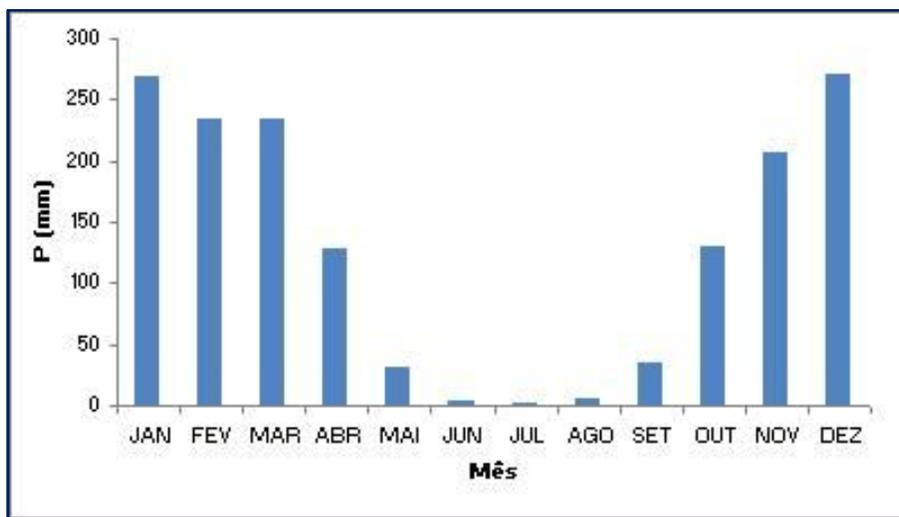


Figura 16 – Precipitação média mensal na bacia do rio São Valério

4.1.4. **Balanço Hídrico Climático**

O Balanço Hídrico é um método climático utilizado para estimar o teor de água existente no solo, disponível à comunidade vegetal, sendo estabelecido como a relação entre a precipitação e a evapotranspiração. A variação dessa relação possibilita quantificar a água

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	49

armazenada no interior do solo, mediante o saldo do que entrou e do que saiu nas diferentes épocas do ano.

Para a agricultura, as informações do Balanço Hídrico Climatológico estão relacionadas ao conhecimento do regime hídrico de uma região; da época mais apropriada ao longo do ano para o preparo do solo, sementeira e plantio. O balanço hídrico permite também definir os períodos de déficit hídrico em que há necessidade de irrigação e a identificação dos períodos de excesso, os quais poderão ser aproveitados no armazenamento superficial da água da chuva ou serem demandados esquemas de drenagem.

A **Figura 17** apresenta os resultados do balanço hídrico da estações meteorológica de Porto Nacional (estação operada pelo INMET nas proximidades das bacias dos rios das Balsas e São Valério):

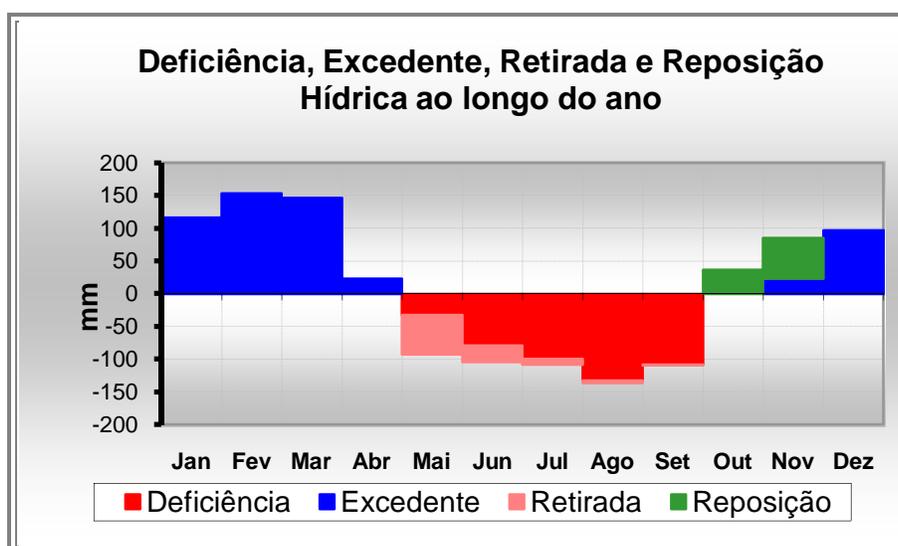


Figura 17 – Balanço Hídrico da Estação Climatológica Porto Nacional-TO

Observa-se que cinco meses do ano (maio a setembro) encontram-se em situação deficitária, o que explique a importância da irrigação no cenário de desenvolvimento regional.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	50

4.2. Recursos hídricos superficiais

4.2.1. Aspectos quantitativos

4.2.1.1. Rio das Balsas

Para o estudo hidrológico foram identificadas duas estações fluviométricas na bacia do rio das Balsas (Porto Girândia e Isamu Ikeda). Os dados da estação Prsto Girândia abrangem o período de 1969 a 1981, mas a análise de consistência desses dados revelou somente os períodos de 1969 a 1972 e 1974 a 1976 apresentavam uma fiabilidade insuficiente para realização do estudo hidrológico. Quanto aos dados da estação Isamu Ikeda, somente existe um curto período de observação (09/2002 a 12/2006), também insuficiente para realização do estudo hidrológico.

Diante dessa situação, foi necessário utilizar informações de bacia próxima e com características climato-fisiográficas próximas à das Balsas - a do rio Manuel Alves - para calibrar os parâmetros do modelo hidrológico, e gerar vazões na bacia do rio das Balsas aplicando-se as chuvas nela observadas como dados de entrada. Foi selecionado o posto fluviométrico Porto Alegre do Tocantins, com dados de 1976 a 2004 que apresentam uma boa consistência.

A **Tabela 12** lista os postos fluviométricos utilizados no estudo hidrológico na bacia do rio das Balsas.

Tabela 12 – Postos fluviométricos utilizados no estudo hidrológico na bacia do rio das Balsas

NOME	CÓDIGO	RIO	LAT	LONG
Isamu Ikeda	22735080	Balsas	-10.69	-47.79
Porto Alegre	22190000	Manoel Alves	-11.61	-47.04
Porto Girândia	22730000	Balsas	-10.77	-47.78

Em relação à série de vazões do posto Porto Alegre da bacia do rio Manuel Alves, observa-se a dominância do escoamento de base em relação ao escoamento superficial, conforme **Figura 18**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	51

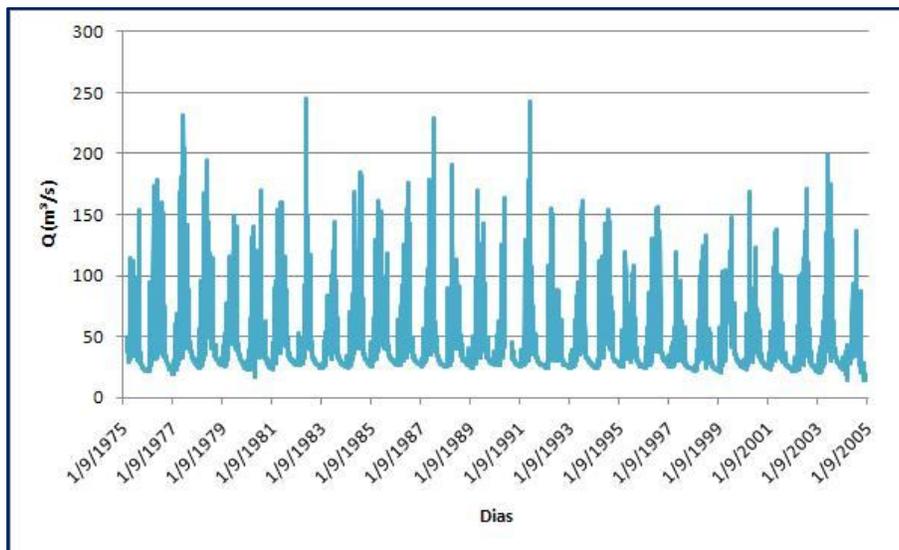


Figura 18 – Série de vazões diárias da Estação Porto Alegre

Para realizar a calibração do modelo hidrológico superficial, foi necessário extrair dos hidrogramas a parcela da vazão correspondente às contribuições de aquíferos com recargas exógenas à bacia. Estas contribuições, que alimentam significativamente as vazões de base, são originadas na formação Urucuia (tanto no rio das Balsas como no rio Manuel Alves), cuja recarga se dá, principalmente, no platô da Serra Geral (fora dos limites da bacia). Tal procedimento de desconto da vazão de base externa assegurou que a utilização destes parâmetros para a geração de séries sintéticas em bacias sem a contribuição deste aquífero seja consistente.

Em relação ao posto Porto Girândia, a **Figura 19** também evidencia a influência das vazões de base no hidrograma, pois as vazões mínimas, ou seja, em períodos de estiagens, são em torno de 29 m³/s; constata-se facilmente que esta vazão é de origem exógena, provavelmente dos aquíferos da Serra Geral.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	52

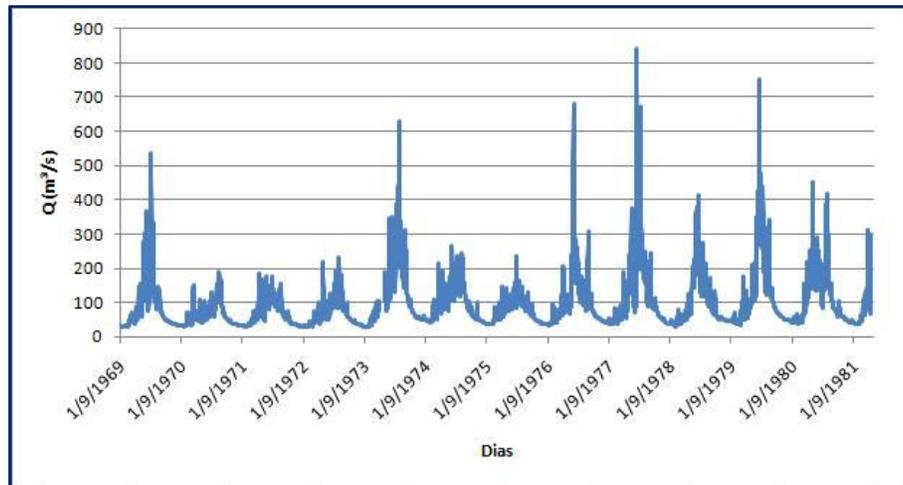


Figura 19 – Série de vazões diárias da Estação Porto Girândia

A influência da vazão de base neste posto é menor em relação ao posto Porto Alegre. Isto se deve, como já foi dito, à área de contribuição que faz com que o efeito das águas subterrâneas diminuam. Isto pode ser comprovado, analisando-se as curvas de permanência dos postos selecionados (

Figura 20 e Figura 21): observa-se que a curva de permanência do posto Porto Alegre tem uma pequena variação para os valores acima de 50%, diferentemente do posto Porto Girândia.

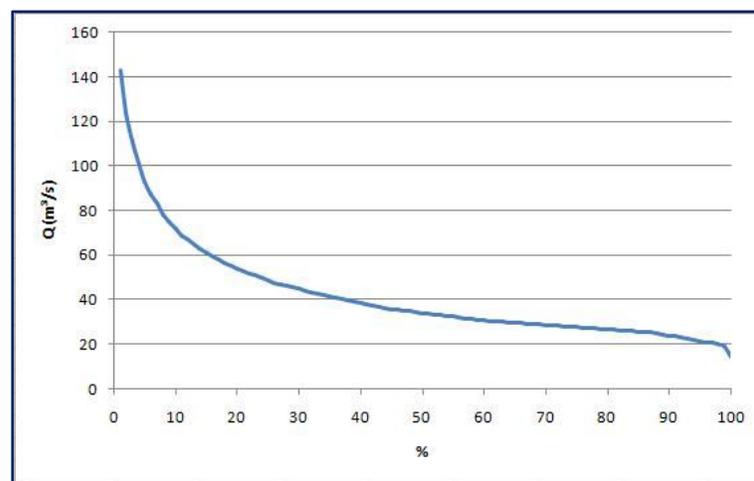


Figura 20 – Curva de Permanência da Estação Porto Alegre

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	53

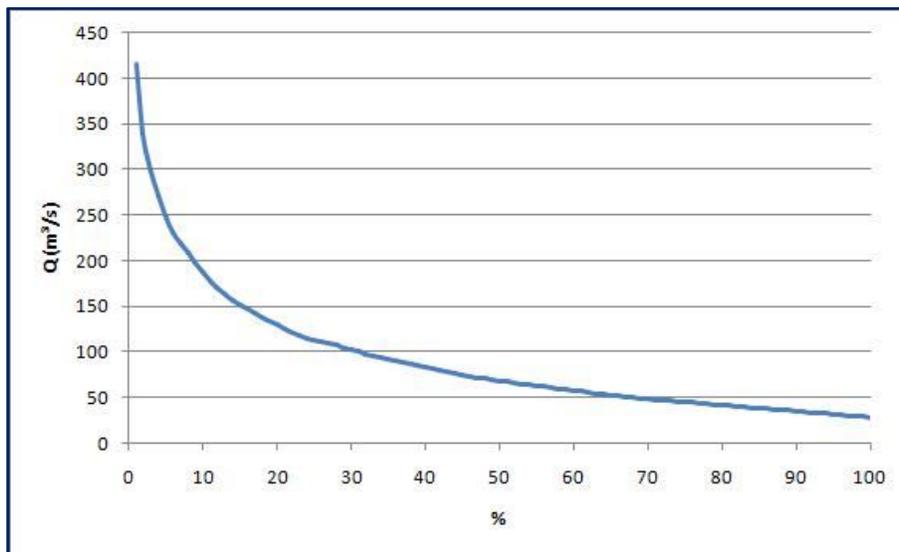


Figura 21 – Curva de Permanência da Estação Porto Girândia

Considerando os registros do posto Porto Girândia percebe-se que a bacia do rio das Balsas é caracterizada por possuir um período seco bem definido, entre os meses de maio e setembro, acompanhando a sazonalidade das precipitações, conforme pode ser identificado na **Figura 22**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	54

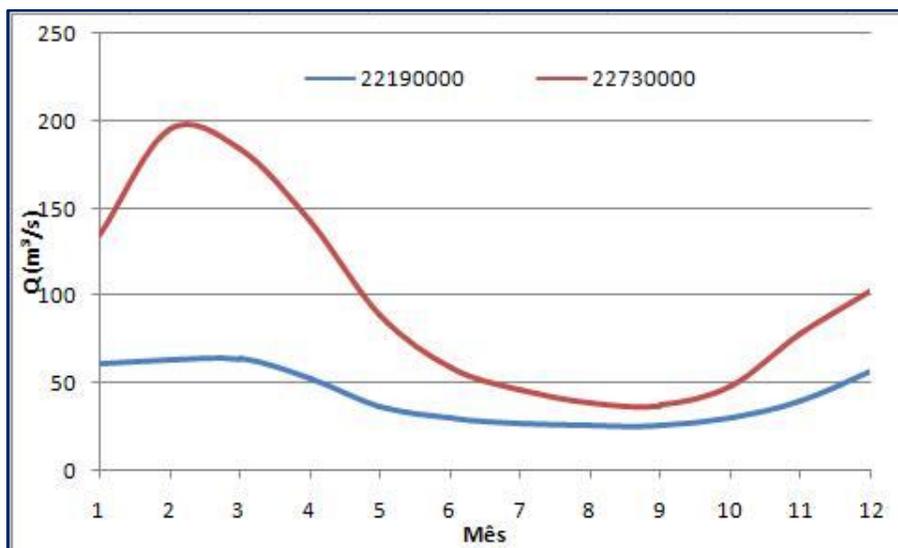


Figura 22 – Hidrogramas das séries de vazões médias mensais do ano padrão para os postos 22190000 (Porto Alegre) e 22730000 (Porto Girândia)

Analisando-se a variação dos valores de vazões médias mensais ao longo do ano médio, observa-se que os maiores valores ocorrem entre os meses de janeiro a março e os menores entre os meses de julho a setembro, coincidente com o período mais chuvoso e com o final do período seco, respectivamente.

A disponibilidade hídrica superficial foi avaliada com a utilização de um modelo matemático (modelo IPH2) que simula o processo de transformação de chuva em vazão, e com dados de campanhas de medição de vazões realizadas em 2009 e 2010 pelo Consórcio NKLAC-OIEau e também pela empresa RENOVA Energia no rio das Balsas e em alguns de seus afluentes. Pelos motivos explicados acima, a calibração do modelo matemático foi realizada com base nos dados da bacia do rio Manuel Alves (chuvas e vazões registradas no posto fluviométrico de Porto Alegre, além de outros parâmetros).

Para verificar os valores dos parâmetros calibrados na bacia do rio das Balsas, o modelo foi utilizado com as chuvas na bacia contribuinte ao posto Porto Girândia. A **Figura 23** apresenta o hidrograma das vazões mensais observadas e calculadas.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	55

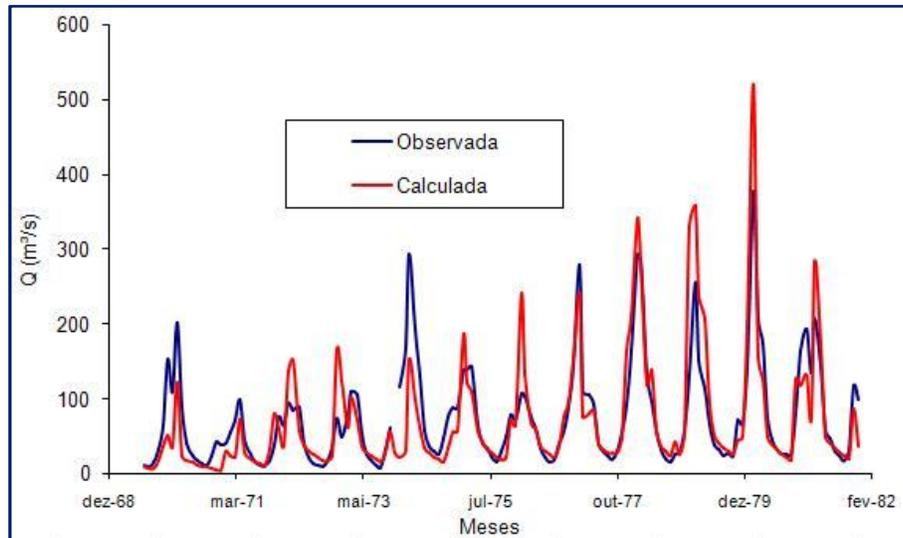
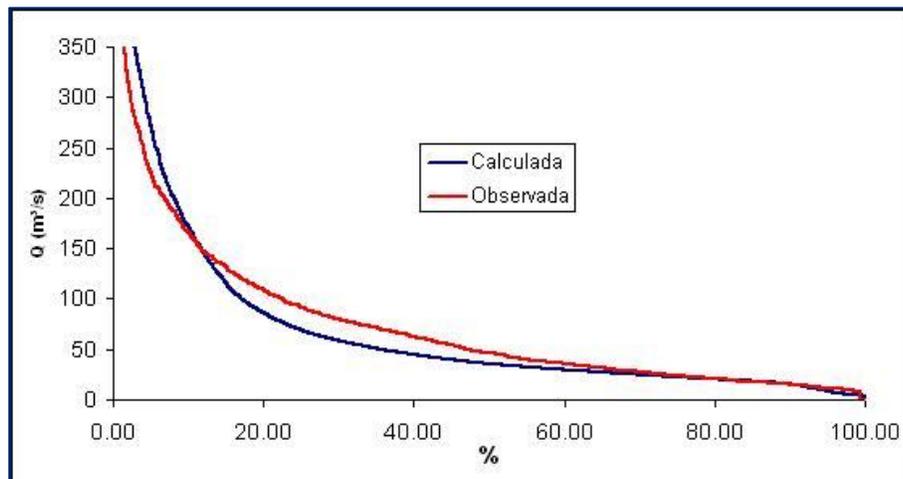


Figura 23 – Hidrograma das vazões médias mensais observadas e calculadas (posto Porto Girândia)

A **Figura 24** apresenta as curvas de permanência das vazões calculadas e observadas.



Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	56

**Figura 24 – Curva de permanência das vazões calculadas e observadas
(posto Porto Girândia)**

Apesar de identificar algumas inconsistências na série de vazões do posto Porto Girândia, é possível mostrar que os ajustes realizado para o posto Porto Alegre quando transposto para o posto Porto Girândia mostrou resultados adequados.

O modelo matemático foi então utilizado para calcular as vazões nas sub-bacias. Uma divisão hidrológica da bacia do rio das Balsas foi feita visando a obtenção de disponibilidade hídrica em pontos de interesse para fins de planejamento dos recursos hídricos, aqui descritos como Pontos Característicos (PC). Esses pontos de interesse estão localizados à montante da confluência entre dois rios ou exutório dos afluentes do rio das Balsas, conforme indicado na **Figura 25**.

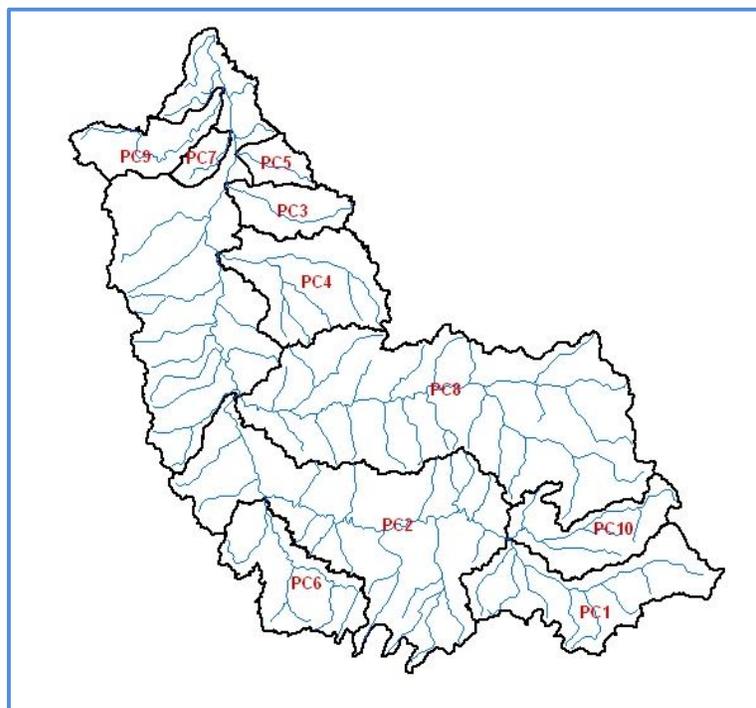


Figura 25 – Sub-bacias para a geração de vazões

O esquema de contribuição dos pontos de interesse para a bacia do rio das Balsas é apresentado na **Figura 26**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	57

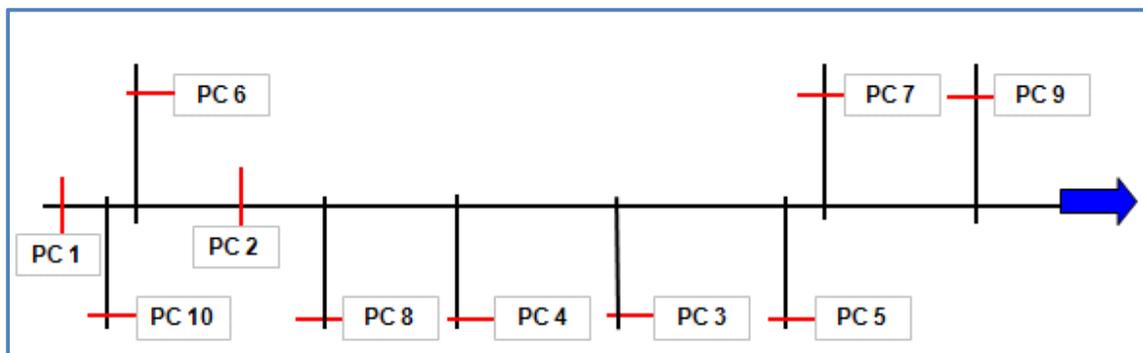


Figura 26 – Esquema de contribuição dos pontos de controle (PC) para a bacia do rio das Balsas

As séries de vazões geradas serão utilizadas para as simulações que serão realizadas no decorrer das atividades de elaboração do plano de bacia do rio das Balsas. Os valores das vazões de referência obtidos para cada um dos pontos característicos são apresentados na **Tabela 13**. As séries de vazões destes pontos foram geradas utilizando os parâmetros calibrados para o posto Porto Alegre e verificados para o posto Porto Girândia para série de vazões sem a contribuição externa de vazões de base. Portanto, devem-se identificar quais deste posto possuem influência das vazões de base do aquífero encontrados na bacia (Poti-Piauí, Urucua e Cabeças) para acrescentar a parcela da vazão que corresponde a vazões exógenas (última coluna da tabela).

Tabela 13 – Características da sub-bacia utilizadas para geração de vazões

PC	Bacias de Contribuição	Área Acumulada (km ²)	Q ₉₀ (m ³ /s)	Q ₉₅ (m ³ /s)	Q _{MÉDIA} (m ³ /s)	Q _{MIN} (m ³ /s)	Q _{MAX} (m ³ /s)	Q* (m ³ /s)
1	Alto Rio Balsas	990,80	13,1	11,7	27,0	10,3	171,0	8,8
2	Alto Balsas, Soninho, Gameleira, Médio Balsas	4.790,54	36,2	27,4	99,4	19,7	767,2	8,8+6,5 =14,3
3	Brejo Grande	338,20	1,4	1,0	6,4	0,3	64,2	0,0
4	Córrego Caracol	840,03	3,5	2,5	15,8	0,6	64,2	0,0
5	Brejo Felicíssimo	171,02	0,7	0,5	3,2	0,2	32,5	0,0
6	Ribeirão Gameleira	706,15	2,7	1,4	12,1	0,6	116,0	0,0
7	Córrego Onça	120,06	0,5	0,36	2,3	0,1	22,8	0,0
8	Rio Ponte Alta	3.225,14	46,6	42,9	94,4	35,6	647,3	33,8
9	Ribeirão São Silveste	402,37	1,7	1,2	7,5	0,3	76,1	0,0
10	Rio Soninho	606,40	9,2	8,5	17,6	7,4	105,8	6,5

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 58
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

Com auxílio dos estudos hidrométricos complementares e fazendo o confronto do mapa geológico da bacia do rio das Balsas (mapa **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.21-REVOO**) com os pontos característicos, pode-se observar que os pontos 3, 4, 5, 6, 7 e 9 não possuem interferência de aflorações subterrâneas externas à bacia. Observou-se também que os pontos 4 e 3 não possuem influência do aquífero Urucuia, mas da formação Cabeças. Para os pontos de interesse localizados no rio Soninho, rio das Balsas e Ponte Alta, os valores a serem acrescentados foram determinados com o auxílio da campanha hidrométrica complementar e são indicados na última coluna da **Tabela 13**.

A determinação das disponibilidades hídricas superficiais da bacia do rio das Balsas deve ser realizada com um estudo integrado as águas subterrâneas, haja vista a grande influência, em parte da bacia, dos aquíferos provenientes da Serra Geral. O fato de a bacia possuir interferência das aflorações subterrâneas, faz com que seus rios sejam caudalosos e, com isso, possuam valores razoáveis de disponibilidade hídricas.

4.2.1.2. *Rio São Valério*

Não foi encontrada nenhuma estação hidrológica na bacia hidrográfica do rio São Valério, nem em uma em região climática e hidrogeologicamente semelhante. As tentativas de transposição de parâmetros calibrados no rio Manuel Alves para o rio São Valério, tal como foi realizado para a bacia do rio das Balsas, geraram resultados incompatíveis com a realidade da bacia.

Diante das condições de intermitência do manancial, no cenário atual sua disponibilidade foi tratada como nula. Nos cenários alternativos com as hipóteses de construção de barragens, o aproveitamento destes potenciais serão vistos adiante nos cenários futuros e no balanço hídrico dos cenários alternativos

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	59

4.2.2. Aspectos qualitativos

Para análise da qualidade das águas dos mananciais superficiais, duas campanhas de coleta foram realizadas nas bacias hidrográficas do rio das Balsas e do rio São Valério, nos locais indicados na **Tabela 14**.

Tabela 14 – Descrição dos pontos amostrais

BACIA	PONTOS AMOSTRAIS	CAMPANHA	DESCRIÇÃO
Bacia do rio das Balsas	P01	1ª e 2ª	Ponte Alta, Balneário da Cidade
	P02	1ª e 2ª	Córrego Brejo Grande (Com. Quilombo Barra Aroeira)
	P03	1ª e 2ª	Balsas – Balneário
	P04	1ª e 2ª	Santa Tereza (Córrego) após Balneário
	P13	1ª e 2ª	Córrego Gameleira em Pindorama
	P16	2ª	Córrego Felicíssimo
	P17	2ª	Casa assentamento – Fazenda Rancho de Deus
	P18	2ª	Córrego Caracol
	P19	2ª	Córrego Onça
Bacia do rio São Valério	P12	1ª e 2ª	Rio São Valério, Jusante da Ponte
	P15	1ª	Córrego Montes Claros Jusante Captação
	P20	2ª	Córrego Passa Três

A fotografia da **Figura 27** ilustra uma operação de coleta de água realizada pelo Consórcio NKLAC-OIEau no Córrego Felicíssimo, afluente do rio das Balsas.

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 60
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------



Figura 27 – Coleta de água no Córrego Felicíssimo, em 30/01/2010

A análise dos resultados foi realizada em função do enquadramento dos corpos de água segundo o seu uso preponderante, baseando-se na Resolução CONAMA nº 357/05. Na

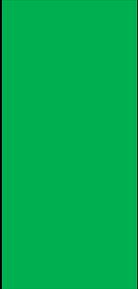
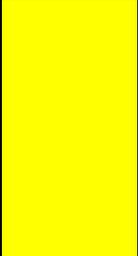
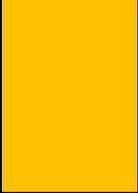
Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	61



Tabela 15, está apresentada a simbologia utilizada para esta classificação.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	62

Tabela 15 – Simbologia da classificação dos de acordo com a CONAMA 357/05

CLASSE	COR	ÁGUAS DESTINADAS:
Classe Especial		a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
Classe 1		a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
Classe 2		a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aqüicultura e à atividade de pesca.
Classe 3		a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
Classe 4		a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.
Fora dos Limites de Classificação		Quando os valores para os parâmetros analisados não atenderem a nenhum dos limites estabelecidos pela CONAMA 357/05, em desatendimento a qualquer das classes estabelecidas.

Na maioria dos pontos, os valores de Turbidez, Sólidos, pH, Zinco, Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal e Nitrogênio Orgânico mantiveram-se dentro dos limites de Classe 1 para as duas campanhas. Os parâmetros Cor e Fósforo Total apresentaram maiores problemas, estando, na grande maioria dos pontos na Classe 4.

A Cor resulta da existência de substâncias em solução; pode ser causada pelo ferro ou manganês, pela decomposição da matéria orgânica da água (principalmente vegetais),

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 63
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

pelas algas ou pela introdução de esgotos industriais e domésticos. Apenas estes últimos fatores poderiam ser julgados como de maiores riscos para o uso das águas.

O Fósforo é essencial para o crescimento de algas, mas, em excesso, causa a eutrofização; suas principais fontes são: dissolução de compostos do solo; decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais; fertilizantes; detergentes; excrementos de animais. Nota-se que águas em clima tropical, mesmo em estado natural, costumam apresentar altos índices de fósforo total, provavelmente devido à decomposição de matéria orgânica.

O parâmetro mais preocupante é o teor de Coliformes Fecais, indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água. Esse parâmetro sugere que a mesma recebeu esgotos domésticos, podendo conter microrganismos causadores de doenças. Chama atenção a coleta em P02 localizado na bacia do rio das Balsas no Córrego Brejo Grande (Comunidade Quilombo Barra Aroeira). Na primeira campanha o teor de Coliformes Fecais neste ponto apenas está de acordo com a Classe 3. Já na segunda campanha se apresentou na Classe 2, entretanto, este ponto continuou apresentando o maior valor encontrado para este parâmetro.

Além desses dados primeiros, também foram utilizados boletins de análise de água disponibilizados pela SANEATINS, com um total de 5 campanhas. Para a bacia do rio das Balsas, os dados disponíveis dizem respeito ao rio Gameleira, no período de julho/05 a agosto/2009. Para a bacia do rio São Valério os dados disponíveis dizem respeito ao córrego Montes Claros, no período de março/05 a julho/2009.

Em 8 das 10 campanhas realizadas, as águas desses dois corpos hídricos apresentaram-se na classe 4, excetuando as amostras de 2005 (classe 3) e 2009 (classe 1), para as águas do rio Gameleira que se apresentaram na classe 4, devido aos altos índices de fósforo total e cor.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	64

Em conclusão, o resultado da avaliação dos dados primários encontra-se em conformidade com os dados secundários obtidos junto a SANEATINS, sobretudo, no que diz respeito ao parâmetro que limita o trecho a determinada classe, ou seja, o parâmetro fósforo total e cor.

4.3. Recursos hídricos subterrâneos

4.3.1. Aspectos quantitativos

O conhecimento detalhado da configuração hidrogeológica das bacias é necessário para a avaliação dos recursos hídricos subterrâneos. A caracterização dos aquíferos foi feita tendo por base os critérios de geologia, modo de ocorrência, condições de armazenamento e circulação de água e variações dos parâmetros hidrodinâmicos. A geologia representa o parâmetro do meio físico mais importante na avaliação dos recursos hídricos subterrâneos, uma vez que as rochas do substrato representam a base para a caracterização e entendimento do comportamento hidrogeológico, desempenhando expressivo controle no padrão, densidade e manutenção das vazões do escoamento superficial.

Aquífero é todo o material geológico, representado por solo ou rocha, que pode armazenar e transmitir água na sua forma líquida. Os aquíferos são classificados em função dos tipos de espaços que podem conter água como porosos ou fraturados.

Os aquíferos porosos contêm água nos espaços entre os grãos constituintes, onde o princípio dos vasos intercomunicantes pode ser aplicado. Este tipo de aquífero envolve as formações Paleo-Mesozóicas e Coberturas Cenozóicas, onde o armazenamento e a circulação da água dependem basicamente dos poros ou interstícios dessas rochas.

Os aquíferos fraturados são constituídos por rochas magmáticas (plutônicas e vulcânicas) e metamórficas em diferentes graus, onde os processos tectônicos rúpteis foram responsáveis pela abertura de um retículo de fraturas, fissuras ou diáclases que compõem o espaço a ser preenchido pela água. O potencial desses aquíferos é vinculado à abertura, densidade e interconexão das anisotropias. Estas rochas são designadas genericamente de cristalino.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	65



Com base no mapa geológico das bacias hidrográficas e estimativa do tipo de porosidade predominante, foram definidos dois domínios, o Domínio Poroso e o Domínio Fraturado, respectivamente com porosidade intergranular e com porosidade secundária fissural.

Os princípios domínios aquíferos identificadas na bacia hidrográficas do rio das Balsas e na bacia hidrográficas do rio São Valério são apresentados nos mapas **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.51-REV00** (Bacia do rio das Balsas) e **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.52-REV00** (Bacia do rio São Valério). Suas principais características são indicadas na **Tabela 16** (Bacia do rio das Balsas) e na

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	66



Tabela 16 – Características dos Domínios Hidrogeológicos e Sistemas Aquíferos do rio das Balsas

Domínio Aquífero	Descrição	Contexto Geológico	Sist. Aquífero	Sistemas Aquíferos	Potencial Hídrico	Área de Recarga (km ²)	Vazão dos poços (m ³ /h)	Prof. dos Poços (m)	
Poroso	Aquíferos livres de extensão variável formados por sedimentos clásticos não consolidados de idade Quaternária. Qualidade química das águas, em geral, boa. Em algumas áreas apresentam alto teor de ferro. Exploração freqüentemente por meio de poços rasos.	Coberturas Sedimentares Cenozóicas	SAI 8	Depósitos Aluvionares	Baixo a Médio	3,51	1 a 10	10 a 50	
				Depósitos Colúvio-eluviais		7,32			
				Coberturas Detrito-Lateríticas		75,13			
	Aquitardes e aquícludes de extensão regional, formados por sedimentos clásticos consolidados, principalmente Folhelhos, argilitos e siltitos, de idade Mesozóica. Localmente podem constituir-se aquíferos.	Bacia do Parnaíba	SAI 2	Formação Pimenteiras	Baixo	5.438,29			
				Formação Longá		299,23			
				SAI 6	Formação Sambaíba	Médio a Alto	6,63	-	-
					Formação Poti		562,84		
	Aquíferos livres ou confinados de extensão regional limitada, formados por sedimentos clásticos consolidados, predominantemente arenosos, de idade Mesozóica. Qualidade química das águas, em geral, boa.	SAI 5	Formação Piauí	Médio a Alto	848,48	10 a 60	20 a 300		
	Aquíferos livres ou confinados de extensão regional, formados por sedimentos clásticos consolidados, predominantemente arenosos, de idade Mesozóica. Qualidade química das águas, em geral, boa. Problemas localizados de salinidade das águas nas partes confinadas da Bacia do Parnaíba.	Bacias Sanfranciscana e do Parnaíba	SAI 7	Grupo Uruçuia	Alto	2.484,62	10 a 300	50 a 400	
SAI 3				Formação Cabeças		1.104,68			
SAI 1				Formação Serra Grande					
									459,76
Fraturado	Provincia Tocantins	SAF 1	Complexo Almas-Cavalcante	Baixo	471,05	3 a 10	50 a 150		
			Ortognaisnes do Oeste de Goiás		157,22				
			SAF 2		Suíte Santa Teresa			15,67	
			SAF 3		Grupo Arai-Natividade			414,36	

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	68



Tabela 17 – Características dos Domínios Hidrogeológicos e Sistemas Aquíferos do rio São Valério

Domínio Aquífero	Descrição	Contexto Geológico	Sist. Aquífero	Sistemas Aquíferos	Potencial Hídrico	Área de Recarga (km ²)	Vazão dos poços (m ³ /h)	Prof. dos Poços (m)
Poroso	Aquíferos livres de extensão variável formados por sedimentos clásticos não consolidados de idade Quaternária. Qualidade química das águas, em geral, boa. Em algumas áreas apresentam alto teor de ferro. Exploração freqüentemente por meio de poços rasos.	Coberturas Sedimentares Cenozóicas	SAI 1	Depósitos Aluvionares	Baixo a Médio	130,88	1 a 15	8 a 20
Fraturado	Aquíferos restritos às zonas fraturadas, representados por rochas metassedimentares e metaígneas, de idade Arqueana a Proterozóica, associadas a espesso manto de intemperismo. Qualidade química da água, em geral, boa.	Província Tocantins	SAF 1	Complexo Almas-Cavalcante	Médio a Baixo	844,61	3 a 25	50 a 150
				Associação Ortognáissica migmatítica Rio dos Mangues		171,85		
				Ortognaisses do Oeste de Goiás		874,36		
			SAF 2	Suíte Santa Teresa	Baixo	39,53	1 a 5	
			SAF 3	Grupo Arai-Natividade - Fm. Traíras		154,53		
Grupo Riachão do Ouro	7,36							

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 69
----------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------

- **Bacia do rio das Balsas:**

O **Domínio Poroso**, com uma área de recarga de 11.190,90 km² (90,3% da bacia hidrográfica), engloba oito Sistemas Aquíferos Intergranulares (SAI-1 a SAI-8), distribuídos na Bacia Sanfranciscana, Bacia do Parnaíba e Coberturas Cenozóicas.

Dentro do Domínio Poroso destacam-se as seqüências sedimentares paleo-mesozóicas da **Bacia Sanfranciscana e Bacia do Parnaíba**, onde se concentram as maiores reservas de água subterrânea da bacia, estimadas em 162.000,685 x 10⁶ m³ para as reservas permanentes (99,8% do total da bacia), e 1.144.302,080 x 10 m³/ano para as reservas reguladoras (99,8% do total da bacia). As reservas exploráveis correspondem a 286.075,02 x 10³ m³/ano ou 0,0091 m³/s. O fluxo de base desse sistema aquífero é responsável pela alimentação dos principais tributários da bacia hidrográfica do rio das Balsas.

Um sistema aquífero particularmente importante é Sistema Aquífero Intergranular 7 (SAI-7) representado pelo **Grupo Urucuia**. Embora se apresente como um sistema Aquífero de grande potencialidade, o aproveitamento por meio de poços tubulares profundos fica totalmente inviabilizado em função da sua posição geográfica em relação aos centros urbanos localizados na bacia hidrográfica. Do ponto de vista hidrológico, tem grande importância na vazão do rio das Balsas e tributários, em função do volume de água disponibilizado pelo fluxo de base proveniente das nascentes do Grupo Urucuia.

Os aquíferos SAI-1 (Grupo Serra Grande), SAI-3 (Formação Cabeças) e SAI-5 (Formações Poti-Piauí) também têm grande interesse hidrogeológico devido às suas áreas de ocorrência e caráter hidrogeológico.

O **Domínio Fraturado** engloba três sistemas aquíferos com porosidade fissural (SAF-1, SAF-2 e SAF-3) distribuídos na Província Tocantins. Esse domínio ocupa uma área de 905,83 km², que corresponde a 7,34% da bacia hidrográfica. Estimou-se para o Domínio Fraturado, incluindo todos os sistemas Aquíferos, uma reserva permanente de 1.477,412 x 10⁶ m³, enquanto que as reservas reguladoras foram estimadas em 2.149,709 x 10³ m³/ano. As reservas exploráveis desse domínio são de 537,427 x 10³ m³/ano.

De forma global a reserva explorável é de 286.612,947 x 10³ m³/ano ou 0,00912 m³/s, o que representa um percentual médio de 0,18% das reservas permanentes de todos os meios aquíferos analisados.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	70

- **Bacia do rio São Valério:**

O **Domínio Poroso** engloba um Sistema Aquífero Intergranular (SAI 1), representado pelos aluviões com uma área de recarga de 130,88 km² (5,9%) na bacia hidrográfica. Sua importância é fundamental na perenização e regularização das vazões dos cursos de drenagens superficiais.

O **Domínio Fraturado** engloba três Sistemas Aquíferos com porosidade fissural (F-1, F-2 e F-3), distribuídos na Província Tocantins. Esse domínio ocupa uma área de 1981,77 km², que corresponde a 89,1% da bacia hidrográfica. Dentro desse domínio, o Sistema Aquífero Fissural 1 (F-1) representado pelo Complexo Almas-Cavalcante (PP12gr/gm), da Associação Migmatítica Rio dos Mangues (PP2γrm) e Ortognaisses do Oeste do Goiás (NP1γgn) em função da sua área de abrangência, é o mais explorado, uma vez que sobre esse sistema Aquífero está situada a maior densidade populacional da bacia.

Estimou-se para o Domínio Fraturado, incluindo todos os sistemas Aquíferos, uma reserva permanente de 2.951,404 x 10⁶ m³, enquanto que as reservas reguladoras foram estimadas em 4.965,401 x 10³ m³/ano. As reservas exploráveis desse domínio são de 5.710,211 x 10³ m³/ano.

No total, foi estimada para a bacia hidrográfica uma reserva permanente de 5.174,534 x 10⁶ m³, enquanto que as reservas reguladoras são de 7.633,157 x 10⁶ m³/ano.

- **Conclusão e recomendações**

As águas subterrâneas desempenham um importante papel no desenvolvimento socioeconômico na bacia hidrográfica, sendo utilizadas praticamente para o consumo humano, principalmente pelas concessionárias responsáveis pelo abastecimento de água dos municípios.

Os maiores problemas para a gestão, controle e preservação das águas subterrâneas na bacia hidrográfica estão relacionados aos processos de poluição, má construção e operação dos sistemas de captação, controle e fiscalização da construção de poços tubulares. Para o desenvolvimento regional e melhoria da qualidade de vida da população, é necessário a adoção de diretrizes visando o uso e proteção desse recurso.

Considerando o nível de vulnerabilidade das águas subterrâneas, e a contaminação pelo sistema de disposição in situ de efluentes domésticos, é recomendável o cadastramento e a avaliação das fontes de contaminação (poços tubulares desativados, poços

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	71

amazonas/cacimbas/cisternas, lançamento de esgotos na drenagem, etc.), como também, de outras atividades potencialmente impactantes (lixões, indústrias, cemitérios, etc.).

Tendo em vista que na bacia hidrográfica o tipo de captação de águas subterrâneas é sempre o poço tubular profundo, com profundidade média de 92 metros, recomenda-se que as locações de poços sejam acompanhadas de estudos de fotointerpretação geológica e uso de geofísica, principalmente o método de eletrorresistividade, como ferramentas à disposição de hidrogeólogos experientes.

4.3.2. Aspectos qualitativos

Os processos e fatores que influem na evolução da qualidade físico-química e bacteriológica das águas subterrâneas podem ser intrínsecos e externos aos Aquíferos. A princípio, a água subterrânea tende a aumentar concentrações de substâncias dissolvidas à medida que circula os diferentes Aquíferos, embora outros fatores, tais como clima, composição da água de recarga, intrusão salina, tempo de contato água/meio físico e contaminação antrópica também influenciem significativamente.

Nos poços de uso particular, os proprietários geralmente não realizam as análises físico-químicas das águas captadas, dificultando a avaliação do comportamento dos Aquíferos localizados nas bacias hidrográficas. A maioria das empresas de perfuração, geralmente, não coleta amostras de água para análise após os testes de vazão, ficando a responsabilidade para o proprietário do poço.

A caracterização das águas subterrâneas foi feita com base dos resultados das análises realizadas pelo Laboratório de Microbiologia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Essa caracterização foi complementada com informações dos trabalhos realizados pela ANA (2002, 2005), Frasca et al. (2001), SUDENE (1978 e 1979) e dos dados obtidos pelo Consórcio BRGM & COSTA, "in loco" dos Sólidos Totais Dissolvidos (STD) de amostras de água de poços situados na bacia hidrográfica, coletadas no período de outubro a dezembro de 2009, quando no cadastro de poços para o Estudo e Mapeamento Hidrogeológico da Região Sudeste do Tocantins.

Nas duas bacias, o resultado dessa análise, quanto aos Sólidos Totais Dissolvidos (STD) mostra claramente que a grande maioria das águas subterrâneas na região hidrográfica não apresenta restrições quanto à potabilidade, sendo classificadas como "Água Doce".

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	72

De acordo com o pH, a maioria das águas subterrâneas do Domínio Poroso da região hidrográfica se enquadra na categoria de águas ácidas com valores abaixo de 7, enquanto que as águas do Domínio Fraturado se enquadram como básicas com valor médio acima de 7.

Na bacia do rio das Balsas, a maioria dos poços, principalmente no Sistema Aquífero Intergranular 2 apresentam águas com teores de ferro bem acima de 0,03 mg/L, da Portaria 518/04-MS, as quais não atendem os padrões de potabilidade para este parâmetro.

As águas dos Domínios Poroso e Fraturado da região hidrográfica são de boa qualidade com potabilidade de 100% para todos os parâmetros analisados, dentro dos limites de potabilidade de cada elemento, segundo as normas estabelecidas pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde de 25/03/2004.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	73

5. ASPECTOS SOCIO-ECONÔMICOS

5.1. População e desenvolvimento humano

Os dados de população dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio das Balsas são apresentados na **Tabela 18**. Entre eles, quatro somente possuem sua sede municipal dentro dos limites da bacia: são os municípios de Santa Tereza do Tocantins, Lagoa do Tocantins, Ponte Alta do Tocantins e Pindorama do Tocantins. Os outros municípios que têm uma área significativa de sua zona rural dentro dos limites da bacia são: Almas, Aparecida do Rio Negro, Monte do Carmo, Novo Acordo, Palmas e Silvanópolis.

Tabela 18 – População dos municípios da bacia do rio das Balsas

Município	% do município na bacia	Sede do município na bacia	População total do município	População urbana inserida na bacia*	População rural inserida na bacia*	População total inserida na bacia*
Almas	29,3%	NÃO	7.488	0	614	614
Aparecida do Rio Negro	28,9%	NÃO	4.018	0	471	471
Lagoa do Tocantins	33,3%	SIM	3.179	2062	789	2851
Mateiros	2,3%	NÃO	1.737	0	3	3
Monte do Carmo	34,5%	NÃO	6.387	0	1143	1143
Natividade	0,4%	NÃO	9.090	0	17	17
Novo Acordo	11,0%	NÃO	3.754	0	449	449
Palmas	45,5%	NÃO	178.386	0	1427	1427
Pindorama do Tocantins	78,5%	SIM	4.397	1368	2347	3715
Ponte Alta do Tocantins	87,6%	SIM	6.569	3981	2415	6396
Rio da Conceição	0,8%	NÃO	1.454	0	4	4
Santa Tereza do Tocantins	99,8%	SIM	2.297	1485	812	2297
Silvanópolis	22,7%	NÃO	5.098	0	419	419
TOTAL da bacia				8896	10910	19806

Fonte: Elaborado com base em dados do IBGE (2007).

* Dados estimados com base na população dos setores censitários do IBGE.

Com base na população dos setores censitários do IBGE, apresentados no MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.43-REV00, pode se estimar a população total da bacia a 19.806 habitantes, sendo 8.896 habitantes nas zonas urbanas e 10.910 habitantes nas zonas rurais.

São Valério é o único que possui sua sede municipal dentro dos limites da bacia. O município de Peixe também tem uma área significativa de sua zona rural dentro dos limites da bacia.

Tabela 19 – População e densidade demográfica dos municípios da bacia do rio São Valério

Município	% do município na bacia	Sede do município na bacia	População total do município	População urbana inserida na bacia*	População rural inserida na bacia*	População total inserida na bacia*
Paraná	4,5%	NÃO	10.491	0	386	386
Peixe	12,8%	NÃO	8.750	0	1317	1317
São Valério da Natividade	41,0%	SIM	4.885	1293	1183	2476
TOTAL da bacia				1293	2886	4179

Fonte: Elaborado com base em dados do IBGE (2007).

* Dados estimados com base na população dos setores censitários do IBGE.

Com base na população dos setores censitários do IBGE, apresentados no MAPA NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.44-REV00, pode se estimar a população total da bacia a 4179 habitantes, sendo 1293 na zona urbana de São Valério da Natividade e 2886 nas zonas rurais.

Uma síntese dos indicadores de desenvolvimento para os municípios das bacias dos rios das Balsas¹ e São Valério em 2000 é apresentada na **Tabela 20** e **Tabela 21**, através do IDH-Municipal e os sub-índices das dimensões educação, longevidade e renda. Os valores variavam entre 0 (pior) e 1 (melhor).

¹ Os municípios de Mateiros, Natividade e Rio da Conceição possuem somente uma parte muito pequena de sua área na bacia do rio das Balsas. Por essa razão, dos dados relativos a esses municípios não serão considerados nas análises apresentadas em seguida.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	75

Tabela 20 – Indicadores de desenvolvimento humano dos municípios da bacia do rio das Balsas

Município	Índice de desenvolvimento humano municipal			
	Geral	Educação	Longevidade	Renda
<i>UF Tocantins</i>	0,710	0,826	0,671	0,633
Almas	0,638	0,760	0,594	0,561
Aparecida do Rio Negro	0,675	0,806	0,659	0,559
Lagoa do Tocantins	0,574	0,752	0,545	0,425
Monte do Carmo	0,642	0,765	0,627	0,533
Novo Acordo	0,677	0,819	0,671	0,542
Palmas	0,800	0,934	0,712	0,754
Pindorama do Tocantins	0,658	0,815	0,655	0,505
Ponte Alta do Tocantins	0,675	0,790	0,668	0,567
Santa Tereza do Tocantins	0,668	0,842	0,668	0,495
Silvanópolis	0,667	0,821	0,627	0,552

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

Tabela 21 – Indicadores de desenvolvimento humano dos municípios da bacia do rio São Valério

Município	Geral	Educação	Longevidade	Renda
<i>UF Tocantins</i>	0,710	0,826	0,671	0,633
Paraná	0,630	0,708	0,662	0,519
Peixe	0,695	0,798	0,715	0,573
São Valério da Natividade	0,674	0,788	0,660	0,573

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

Embora os índices apresentados estejam defasados - e isto é relevante para um estado que passa por uma dinâmica importante de desenvolvimento como o Tocantins - o panorama de 2000 mostra a existência de grandes contrastes entre os municípios de ambas as bacias. Mostra, também, que os IDH Geral, Educação, Renda e Longevidade situavam-se abaixo da média do estado, com a única exceção da capital Palmas, de Novo Acordo e de Peixe, onde o IDH Longevidade apresentava-se acima ou igual à média do estado.

Mesmo que os valores tenham modificado nos dez anos que se sucederam é provável que em relação à média estadual as alterações não tenham sido muito significativas. Isto mostra que as bacias dos rios das Balsas e São Valério carecem de um processo de investimento global, voltado à redução das defasagens em relação às médias do estado.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	76

5.2. Caracterização dos padrões culturais e antropológicos

5.2.1. *Bacia do rio das Balsas*

Até o século XVIII, a bacia hidrográfica do rio das Balsas era povoada por índios Acroás, que foram massacrados após uma revolta. No século XIX, a região foi povoada por vaqueiros, tratando-se de uma região de passagem de gado entre as bacias do Rio São Francisco e do Rio Tocantins. Algumas fazendas transformaram-se depois em cidades pequenas. A ocupação da região intensificou-se no início da década de 1980, a partir da construção de estradas entre os municípios. Estes começaram a se emancipar e desenvolver uma pequena infra-estrutura urbana, com a chegada de turistas, de empresários e de grandes fazendeiros.

Três assentamentos e duas comunidades quilombo foram identificados na bacia:

- O assentamento Primogênitos, implantado nas margens do rio das Balsas, no município de Novo Acordo (64 famílias assentadas há 11 anos);
- O assentamento Santo Onofre, implantado nas margens do rio das Balsas, no município de Ponte Alta do Tocantins (41 famílias assentadas há quatro anos)
- O assentamento Santa Tereza I, no município de Ponte Alta do Tocantins (48 famílias assentadas há quatro anos)
- A comunidade da Barra do Aroeira, localizada nas margens do Córrego Brejo Grande, no município de Santa Tereza do Tocantins (85 famílias);
- A comunidade da Lagoa Azul, no município de Ponte Alta do Tocantins (48 famílias).

De maneira geral, a população da bacia hidrográfica do rio das Balsas considera que dispõe de água em quantidade e qualidade suficientes para seu abastecimento e para seus poucos usos. As exceções dizem respeito a pequenos córregos que se encontram degradados por manejos inadequados do solo

Nenhuma sede municipal da bacia encontra-se nas margens do rio das Balsas. Essa característica explica, talvez, que a bacia hidrográfica do rio das Balsas não represente uma unidade geográfica facilmente identificada pela população. De maneira quase unânime, a população da bacia se auto-identifica como pertencendo ao Território do Jalapão, que constitui uma unidade ao mesmo tempo geográfica, cultural, e econômica.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	77

A relação com os recursos hídricos passa também pela experiência da construção da Usina Isamu-Ikeda, vivida pela população da bacia há vinte anos. Esse tema vem à tona quando se trata dos projetos de construção de Pequenas Centrais Hidroelétricas – PCH na bacia, e suscita reações muito variadas na população.

5.2.2. *Bacia hidrográfica do rio São Valério*

A **Tabela 22** indica os assentamentos presentes nos municípios da bacia.

Tabela 22 – Assentamentos nos municípios da bacia hidrográfica do rio São Valério

Município	Nome do assentamento	Área do assentamento (m ²)	Nº de famílias	Data de criação
Peixe	Penha	31.338,6	314	26/7/1989
	Bananal	-	44	30/12/1998
São Valério da Natividade	Ilha Grande	-	45	1989
	Progresso	-	35	1999
	Três Lagoas	1.906,0	38	30/12/1997
	Capelinha	1.706,2	20	10/1/1995
	São Luiz	1.915,1	76	24/4/1997
	São Pedro	5.444,1	48	25/8/1987

Fonte: SEPLAN – TO

Existe uma relação forte da população da cidade de São Valério, com certa dimensão afetiva, com o rio de mesmo nome. O rio São Valério é considerado como uma grande riqueza. Essa relação se explica pela proximidade da sede municipal do leito do rio. Parte dos habitantes possui lembranças de terem tomado banho no rio quando crianças, por exemplo. Essa relação também se explica pela dependência da cidade em relação aos rios e córregos, em termos de abastecimento humano e dessedentação animal. Em um contexto de relativa escassez hídrica, a população tem consciência da necessidade de proteger os rios para garantir a disponibilidade de água na região.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	78

5.3. Atividades econômicas

O PIB dos municípios inseridos, mesmo parcialmente, nas bacias dos rios das Balsas e São Valério é indicado na **Tabela 23** e na **Tabela 24**.

Tabela 23 – Composição do PIB dos municípios da bacia do rio das Balsas (valores em mil reais)

Município	PIB	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos
Almas	29.755,78	6.742,06	4.101,09	17.447,95	1.464,68
Aparecida do Rio Negro	23.765,82	9.088,58	4.604,54	9.136,98	935,72
Lagoa do Tocantins	10.074,53	2.097,70	1.366,88	6.340,68	269,27
Monte do Carmo	40.909,14	20.969,90	7.474,81	11.483,27	981,17
Natividade	43.115,85	7.595,23	8.449,47	24.383,60	2.687,55
Novo Acordo	13.983,64	2.745,55	2.131,83	8.529,17	577,10
Palmas	1.961.324,92	15.003,94	498.478,53	1.174.988,76	272.853,69
Pindorama do Tocantins	18.045,58	6.446,54	1.923,94	9.139,51	535,59
Ponte Alta do Tocantins	31.181,10	12.088,33	3.193,67	14.792,63	1.106,47

Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto dos Municípios, 2006.

Tabela 24 – Composição do PIB dos municípios da bacia do rio São Valério (valores em mil reais)

Município	PIB	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos
Paraná	42.500,90	14.650,57	4.252,68	21.266,34	2.331,31
Peixe	235.475,68	28.291,67	168.868,77	32.467,94	5.847,30
São Valério da Natividade	29.739,03	11.406,83	2.873,35	14.353,97	1.104,89

Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto dos Municípios, 2006.

O alto valor do PIB do município de Peixe resulta da construção no período da Usina Hidroelétrica Peixe Angical que estimulou significativamente o setor da construção civil no município e colocou Peixe entre os 5 maiores na participação do valor adicionado industrial do estado.

No que concerne a composição setorial do PIB dos municípios, observa-se a predominância do setor de serviços na maior parte da bacia do rio das Balsas, com exceção de Monte do Carmo e Silvanópolis. Na bacia do rio São Valério há a predominância do setor agropecuário em Paraná e São Valério, com grande presença industrial no município de Peixe, resultado da construção da UHE Peixe Angical.

No âmbito da bacia do rio das Balsas, nos municípios de Ponte Alta do Tocantins e Monte do Carmo, está instalada a Pequena Central Hidroelétrica Isamu Ikeda que em 2009 gerou R\$ 157.449 a título de compensação financeira (**Tabela 25**).

Tabela 25 – Valor anual da compensação financeira paga aos municípios da bacia do rio das Balsas

Município	2006	2007	2008	2009
Total dos municípios do Estado	6.089.298,80	7.875.209,84	8.758.810,43	8.871.897,32
Total da bacia do rio das Balsas	233.252,06	213.963,16	204.566,30	157.488,92

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	79

Monte do Carmo	63.730,07	58.459,88	55.892,43	49.332,50
Ponte Alta do Tocantins	169.521,99	155.503,28	148.673,87	108.156,42
% Bacia / UF	3,83%	2,72%	2,34%	1,78%

Fonte: ANEEL (2009) – Relatórios Compensação Financeira.

Segundo a resolução ANEEL 652/2003, a usina ISAMU IKEDA se enquadra nos critérios de classificação de Pequena Central Hidrelétrica, e estaria isenta do pagamento da compensação financeira. Mas como entrou em operação 11/08/1982, antes de 1998, ela ainda paga compensação. As demais usinas que dentro dos critérios de potência instalada e área inundada estejam classificadas como PCHs estarão isentas do pagamento desta compensação.

As principais atividades econômicas das bacias são:

- **A pecuária extensiva:** bovino e caprinos na bacia do rio das Balsas, bovinos e eqüinos na bacia do São Valério;
- **A agricultura:** banana e coco-da-baía, abacaxi, arroz (em casca), mandioca, milho (em grão) e soja (em grão) na bacia do rio das Balsas ; manga, banana, maracujá, sorgo, milho, soja e mandioca na bacia do rio São Valério.

5.4. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os serviços de saneamento nos municípios nas bacias dos rios das Balsas e São Valério são de responsabilidade da Companhia de Saneamento do Tocantins (SANEATINS), uma empresa privada de atuação regional.

Segundo as informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2007, os habitantes da área urbana são atendidos em quase sua totalidade pelo sistema de abastecimento da água.

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, o mesmo está disponível na bacia do rio das Balsas apenas para o município de Palmas, e na bacia do rio São Valério apenas na cidade de Peixe, ambas localizadas no exterior das bacias hidrográficas em estudo. O fato de nenhuma cidade das bacias contar com tratamento de esgotos coloca um alerta para os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios das Balsas e São Valério com referência à proteção dos recursos hídricos.

A qualidade das águas não reflete esta lacuna apenas por que o nível de desenvolvimento econômico das bacias ainda é precário, mas não se pode conceber a

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	80

dinamização das economias regionais sem que esta questão de saneamento básico seja considerada.

6. CONTEXTO INSTITUCIONAL

6.1. Diretrizes Político-Administrativas

O Art. 3º da Lei N°1.307, de 22 de março de 2002 determina os princípios da Política Estadual de Recursos Hídricos do Tocantins nos seguintes termos:

I – o reconhecimento dos recursos hídricos como bem:

- a) de domínio público;*
- b) dotado de valor ambiental, social e econômico;*
- c) essencial à vida;*
- d) utilizável segundo premissas de desenvolvimento sustentável;*

II – a priorização do abastecimento humano e da dessedentação de animais em situações de escassez;

III – a gestão descentralizada, com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades, estimulando o uso múltiplo das águas;

IV – a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

O Art. 3º da mesma Lei determina as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos:

I – a gestão sistemática dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, associada aos aspectos de quantidade e qualidade;

II – a adequação da gestão dos recursos hídricos:

- a) às diversidades físicas, sociais e econômicas das diferentes regiões do Estado;*
- b) à gestão ambiental;*

III – a articulação com o planejamento:

- a) dos setores usuários;*
- b) regional, estadual e nacional;*

IV – o fomento de projetos de melhoria das condições de quantidade e qualidade dos recursos hídricos, com a participação do Poder Público e dos segmentos organizados da sociedade;

V – assegurar, em caso de escassez hídrica e mediante a compensação aos usuários racionados, a garantia do uso dos recursos hídricos de forma:

- a) prioritária, conforme o inciso II do art. 2º desta Lei;*

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	81

b) a obter maior retorno econômico.

Os princípios e diretrizes norteadores da Política Estadual de Recursos Hídricos do Tocantins serviram como referência permanente em todo processo de elaboração do plano das bacias hidrográficas do rio das Balsas e do rio São Valério.

6.2. Território do Jalapão

Em termos de organização institucional, é importante salientar a existência de uma estrutura supramunicipal envolvendo parte dos municípios da bacia hidrográfica do rio das Balsas: o Território da Cidadania Jalapão – TO, composto pelos municípios de Lagoa do Tocantins, Lizarda, Mateiros, Novo Acordo, Ponte Alta do Tocantins, Rio Sono, Santa Tereza do Tocantins e São Félix do Tocantins.

O Território do Jalapão, homologado em dezembro de 2008, representa atualmente o principal pólo de dinamismo em termos de desenvolvimento para a bacia hidrográfica do rio das Balsas. Esse território ultrapassa a bacia e abrange somente uma parte dela: todos os municípios da margem esquerda do rio das Balsas são excluídos. No entanto os municípios de Aparecida do rio Negro e de Monte de Carmo tendem a se aproximar do território do Jalapão, buscando beneficiar-se de sua dinâmica de desenvolvimento. Já o município de Pindorama pertence a outro território (o território do Sudeste do Tocantins).

6.3. Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins

A Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, totaliza 6.453,79 km², uma parte significativa (2.339 km²) sendo inserida na bacia hidrográfica do Rio das Balsas, e representando 18,94% da área total da bacia na parte nascentes do rio Ponte Alta e do rio das Balsas, conforme pode ser observado no mapa **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.03**. Foi criada por decreto presidencial em 27 de setembro de 2001. Localiza-se nos municípios de Almas, Ponte Alta do Tocantins, Rio da Conceição e Mateiros, no Estado do Tocantins, e Formosa do Rio Preto, no Estado da Bahia.

Os objetivos da Estação Ecológica são proteger e preservar amostras dos ecossistemas de cerrado, bem como propiciar o desenvolvimento de pesquisas científicas. A entrada em uma estação ecológica é proibida, sujeita a autorização prévia do Instituto Chico Mendes da Biodiversidade, seu gestor. Segundo representantes do Instituto Chico Mendes da Biodiversidade, a Estação Ecológica ainda não possui um Plano de Manejo.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	82

7. DEMANDAS E BALANÇO HÍDRICO

O estudo das demandas hídricas considera dois tipos diferentes de uso da água: os usos consuntivos e os usos não consuntivos.

Os usos consuntivos são as atividades que envolvem uma captação de recursos hídricos e não devolvem-nas para os mananciais onde foram captadas. Trata-se, nas bacias em estudo, do abastecimento humano, da pecuária e da agricultura irrigada.

Os usos não consuntivos são as atividades que utilizam os recursos hídricos sem retirada dos mananciais. É o caso, nas bacias em estudo, das atividades de geração de energia hidroelétrica e das atividades de turismo e laser.

7.1. Usos consuntivos – situação atual

O uso de água das principais atividades consuntivas da bacia hidrográfica deve ser comparado com as disponibilidades de água, para estabelecer o balanço hídrico.

7.1.1. *Abastecimento humano*

A demanda de água para abastecimento humano foi estimada tomando-se por base a população rural e urbana de cada município inserido na bacia e na adoção de um coeficiente de consumo (150 L/hab.dia para a demanda de abastecimento da população urbana e 90 L/hab.dia para a população rural).

Os resultados dessa estimacão são apresentados na **Tabela 26** para a bacia do rio das Balsas e na **Tabela 27** para a bacia do rio São Valério.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	83

Tabela 26 – Demanda de água para o abastecimento humano na bacia do rio das Balsas

Município	Demanda para abastecimento humano (L/s)		
	Urbana	Rural	Total
Almas	-	1,90	1,90
Aparecida do Rio Negro	-	0,94	0,94
Lagoa do Tocantins	9,44	1,01	10,45
Mateiros	-	0,61	0,61
Monte do Carmo	-	3,66	3,66
Natividade	-	2,32	2,32
Novo Acordo	-	1,23	1,23
Pindorama do Tocantins	10,58	1,56	12,14
Ponte Alta do Tocantins	20,61	2,70	23,30
Rio da Conceição	-	0,14	0,14
Santa Tereza do Tocantins	12,59	0,85	13,44
Silvanópolis	-	1,15	1,15
Palmas	-	4,73	4,73
Total	53,22	22,80	76,02

Fonte: IBGE, contagem da população 2007.

Tabela 27 – Demanda de água para o abastecimento humano na bacia do rio São Valério

Município	Demanda para abastecimento humano (L/s)		
	Urbana	Rural	Total
Paraná	-	6,50	6,50
Peixe	-	4,64	4,64
São Valério da Natividade	10,37	2,08	12,45
Total	10,37	13,22	23,59

Fonte: IBGE, contagem da população 2007.

7.1.2. Pecuária

Para o cálculo da demanda de dessedentação animal foram considerados os seguintes tipos de rebanho identificados nas bacias (bovino, bubalino, eqüino, muar, asinino, ovino, caprino, suíno e aves), convertidos em equivalente bovino por unidade BEDA. Todos estes rebanhos foram quantificados por município e nas porções internas às bacias. Os resultados obtidos estão apresentados na **Tabela 28** para a bacia do rio das Balsas e na **Tabela 29** para a bacia do rio São Valério.

Tabela 28 – Demandas dos rebanhos inseridos na bacia do rio das Balsas

Município	Percentual na bacia	BEDA	Demandas (L/s)
Almas	23,7%	7.175	4,15
Aparecida do Rio Negro	33,0%	9.990	5,78
Lagoa do Tocantins	60,3%	4.462	2,58
Mateiros	1,6%	56	0,03
Monte do Carmo	18,5%	12.151	7,03
Natividade	0,2%	107	0,06
Novo Acordo	22,6%	2.501	1,45
Pindorama do Tocantins	79,4%	30.277	17,52

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	84

Município	Percentual na bacia	BEDA	Demandas (L/s)
Ponte Alta do Tocantins	94,0%	46.859	27,12
Rio da Conceição	-	-	-
Santa Tereza do Tocantins	99,9%	18.541	10,73
Silvanópolis	9,7%	3.730	2,16
Palmas	36,8%	8.464	4,90
Total		144.313	83,51

Fonte: Efetivo da pecuária em 2006, IBGE.

Tabela 29 – Demandas dos rebanhos inseridos na bacia do rio São Valério

Município	Percentual na bacia	BEDA	Demandas (L/s)
Paraná	5,5%	4.876	2,82
Peixe	10,4%	12.425	7,19
São Valério da Natividade	46,0%	16.791	9,72
Total		34.093	19,73

Fonte: Efetivo da pecuária em 2006, IBGE.

7.1.3. Agricultura Irrigada

Algumas das áreas irrigadas na bacia do rio Balsas se encontram concentradas no município de Palmas e são de grandes proporções, podendo ser facilmente ser identificadas com auxílio de imagens de satélite de alta resolução. O consórcio identificou algumas delas e fez uma conferência de campo para coleta de maiores informações.

Para cálculo da demanda hídrica para irrigação na bacia do rio das Balsas, foram utilizadas as seguintes informações:

- Visitas de campo, realizadas na etapa de diagnóstico rápido participativo e visitas complementares;
- Cadastro de outorgas;
- Dados do Censo Agropecuário 2006;
- Balancos hidroagrícolas para estimativa da demanda unitária, com base nos dados das estações FAO-CLIM, disponíveis para a região;
- Valores típicos de demandas hidroagrícolas verificados em projetos de irrigação em operação no estado do Tocantins, tais como *Formoso* e *Manuel Alves*.

Os resultados obtidos, agrupados por município e por tipo de método de irrigação, são apresentados na **Tabela 30**.

Tabela 30 – Demanda Irrigação na bacia do rio das Balsas

Município	Método de irrigação
-----------	---------------------

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	85

	Inundação	Sulcos	Aspersão (pivô central)	Aspersão (outros métodos de aspersão)	Localizado (gotejamento, microaspersão, etc.)	Outros métodos de irrigação e/ou molhação)	Demanda de irrigação na bacia, por município
Almas	-	-	-	79,98	36,52	74,87	191,38
Aparecida do Rio Negro	-	-	-	4,69	-	-	4,69
Lagoa do Tocantins	-	-	-	12,50	0,74	-	13,25
Mateiros	-	-	-	-	-	-	-
Monte do Carmo	-	12,03	-	-	-	-	12,03
Natividade	-	-	-	-	0,42	0,06	0,48
Novo Acordo	-	-	-	3,09	2,16	3,81	9,06
Palmas	-	-	300,00	130,00	-	-	430,00
Pindorama do Tocantins	-	-	-	108,32	6,93	156,01	271,26
Ponte Alta do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-
Rio da Conceição	-	-	-	-	-	0,01	0,01
Santa Tereza do Tocantins	-	-	-	-	-	5,99	5,99
Silvanópolis	-	-	-	-	-	-	-
Demanda de irrigação na bacia, por método de irrigação	-	12,03	300,00	338,58	46,77	240,76	938,13

Não foi possível determinar a demanda para irrigação na bacia do rio São Valério a partir dos dados disponíveis. Durante as visitas de campo e pela análise de imagem de satélite, foram identificadas algumas áreas irrigadas a partir de barramentos localizados, mas cuja capacidade de regularização se desconhece. As demais áreas da bacia, de maneira geral, não têm como ser irrigadas devido às condições de quase-intermitência do rio São Valério e de seus afluentes.

7.1.4. **Balço hídrico**

As demandas totais de água dos usos consuntivos da bacia hidrográfica do rio das Balsas são resumidas na **Tabela 31**.

Tabela 31 – Demanda total de água na bacia do rio das Balsas

Tipo de uso	Demandas totais (L/s)	Proporção das demandas da bacia
Abastecimento humano	76,02	6,93%
Pecuária	83,51	7,61%
Agricultura irrigada	938,13	85,47%
Total	1097,66	100%

Na bacia do rio das Balsas, a irrigação é o uso consuntivo de monta mais significativa, perfazendo 85,47% de toda demanda instalada na bacia. A pecuária aparece em segundo lugar, com 7,61%, abastecimento humano participa com 6,93% do total.

O total das demandas para a totalidade da bacia hidrográfica do rio das Balsas é muito inferior às disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas. Porém, é necessário verificar se as disponibilidades coincidem geograficamente com as demandas. Para isso, o balanço hídrico deve ser realizado por sub-bacia.

As demandas foram calculadas para todas as sub-bacias e comparadas com as vazões calculadas pelo modelo matemático, para as águas superficiais, resultando na **Tabela 32**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	87

Tabela 32 – Balanço Hídrico na bacia do rio das Balsas – Águas superficiais, 2007

Sub-Bacia	Q90 (m ³ /s)	Demandas (L/s) – 2007				Comprometimento (%)
		Pecuária	Irrigação	Abast. Urbano	Total	
Alto Rio Balsas	13,1	3,65	120,99	0,00	124,65	0,10%
Alto Balsas e Soninho	36,2	18,72	578,26	0,00	596,98	1,65%
Gameleira						
Médio Balsas						
Brejo Grande	1,4	5,49	7,23	0,00	12,72	0,91%
Córrego Caracol	3,5	6,37	18,02	0,00	24,39	0,70%
Brejo Felicíssimo	0,7	1,87	34,36	0,00	36,23	5,18%
Ribeirão Gameleira	2,7	8,85	119,77	12,40	141,02	5,22%
Córrego Onça	0,5	0,59	450,00	0,00	450,59	90,12%
Rio Ponte Alta	46,6	15,01	0,00	0,00	15,01	0,03%
Ribeirão São Silvestre	1,7	3,87	9,49	0,00	13,36	0,79%
Rio Soninho	9,2	2,41	0,00	0,00	2,41	0,03%

Para as águas subterrâneas, as demandas foram consideradas como sendo a população rural e a população urbana dos municípios de Santa Tereza, Lagoa do Tocantins e Ponte Alta do Tocantins, todas abastecidas por poços tubulares profundos. Essas demandas foram comparadas com as reservas exploráveis dos aquíferos da bacia, resultando na **Tabela 33**.

Tabela 33 – Balanço Hídrico na bacia do rio das Balsas – Águas Subterrâneas, 2007

Sub-Bacia	Reserva Explotável (L/s)	Demandas (L/s)	Comprometimento (%)
Alto Rio Balsas	1.780,23	0,306	0,0%
Alto Balsas e Soninho	8.607,43	1,716	0,0%
Gameleira			
Médio Balsas			
Brejo Grande	405,11	13,014	3,2%
Córrego Caracol	1.006,22	9,963	1,0%
Brejo Felicíssimo	204,85	0,122	0,1%
Ribeirão Gameleira	422,93	0,798	0,2%
Córrego Onça	1.509,33	0,048	0,0%
Rio Ponte Alta	5.794,79	21,569	0,4%
Ribeirão São Silvestre	481,97	0,182	0,0%
Rio Soninho	1.509,33	0,202	0,0%

A tabela demonstra que na bacia do rio das Balsas não há grande comprometimento das reservas subterrâneas. O maior grau de comprometimento se dá na bacia do córrego

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	88

Brejo Grande cuja disponibilidade hídrica é baixa e onde se localiza o município de Lagoa do Tocantins.

As demandas totais de água dos usos consuntivos da bacia hidrográfica do rio São Valério são resumidas na **Tabela 34**.

Tabela 34 – Demanda total de água na bacia do rio São Valério

Tipo de uso	Demandas totais (L/s)	Proporção das demandas da bacia
Abastecimento humano	23,59	54,46%
Pecuária	19,73	45,54%
Agricultura irrigada	---	
Total	43,32	100%

Na impossibilidade de avaliar a demanda de água irrigada na bacia do rio São Valério, o uso de monta mais significativa é o abastecimento humano, seguido da pecuária.

Devido à falta de dados hidrológicos na bacia, não foi possível comparar essas demandas com as disponibilidades de cada sub-bacia. Mas considerando a intermitência dos mananciais, sabe-se que mesmo pequenas, essas demandas não são atendidas de maneira satisfatória na bacia do rio São Valério no período da estiagem. O maior problema é a situação do abastecimento público do município de São Valério da Natividade.

7.1.5. Conclusão

O balanço hídrico apresentado neste diagnóstico confirma as observações realizadas em campo.

Na bacia do rio das Balsas, de modo geral, as sub-bacias não apresentam conflitos de natureza consuntiva da água, exceto pelo córrego Onça, na região do distrito de Buritirana (município de Palmas), cuja disponibilidade já se encontra comprometida com o uso da irrigação.

No caso da bacia do rio São Valério, devido à intermitência dos mananciais o grande problema é a situação do abastecimento público do município de São Valério da Natividade. Embora localizado entre dois grandes mananciais (Rio Tocantins e Rio Manuel Alves) este rio apresenta um regime hidrológico de intermitência e sistemas aquíferos de baixa potencialidade, colocando em xeque a regularidade do abastecimento da SANEATINS.

7.2. Usos não consuntivos

7.2.1. Geração de Energia Elétrica

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	89

Atualmente a PCH ISAMU IKEDA (Figura 28) é a única usina hidrelétrica na bacia do rio Balsas, com uma potência instalada de 29.064 kW, área inundada de 9,13 km². Seu reservatório, embora funcione a fio d'água, apresenta uma faixa operacional de 8 m. Possivelmente, esta amplitude operacional é responsável pela variação dos níveis d'água nos balneários, mencionados pela população residente na bacia durante as audiências públicas.



Figura 28 – PCH ISAMU IKEDA no rio das Balsas

Outro ponto importante a ser mencionado a respeito da PCH ISAMU IKEDA é a inexistência de uma escada de Peixe que permita a passagem de espécies migratórias para as cabeceiras do rio Balsas. Uma das possíveis explicações para este passivo ambiental pode ser o fato da usina ter sido construída no início da década de 80, quando a legislação ambiental brasileira ainda era incipiente.

O rio das Balsas apresenta um grande potencial hidrelétrico, bem distribuído desde as cabeceiras até sua foz. Ao todo estima-se que o potencial do rio Balsas está em torno de 200 MW. Uma parte do potencial poderá estar localizada dentro da Estação Ecológica Serra Geral, não sendo provável sua efetivação diante das restrições desta unidade de conservação.

No rio São Valério, não existem usinas hidrelétricas UHE'S nem PCHs instaladas, embora existam duas usinas nos municípios de Paranã e Peixe, localizadas no rio Tocantins, onde está instalada uma potência de 620,35 MW. A bacia do rio São Valério porém apresenta potencial para geração de energia, dado o seu grande desnível topográfico, porém com baixa vazão firme.

7.2.2. Turismo e Balneários

A bacia hidrográfica do rio das Balsas pode ser considerada como uma região turística, sendo o portal de entrada para a região do Jalapão. O mapa **NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-DE-04.59-REV00** permite identificar os atrativos turísticos e a situação peculiar da bacia hidrográfica do rio das Balsas em relação à região do Jalapão.

Os benefícios econômicos da atividade turística ainda são reduzidos para os municípios da bacia. Contudo, o potencial é enorme e o turismo pode vir a ser uma boa fonte de renda para a bacia hidrográfica, e principalmente para o município de Ponte Alta do Tocantins.

7.2.3. Conflitos potenciais

As tendências futuras mostram, entretanto, que a grande vocação do rio das Balsas para o potencial hidrelétrico, poderá provocar conflitos de naturezas diversas, tais como: impactos sobre cachoeiras e quedas de pontos turísticos e desaparecimento de praias de rios utilizadas para Lazer.

Tais conflitos foram abordados de forma qualitativa neste relatório, devendo ser observados pela Secretaria no momento da emissão das outorga e do licenciamento ambiental.

7.3. Cenário tendencial das demandas hídricas

Além da análise da situação atual, foi realizada uma simulação da situação previsível para o futuro no cenário tendencial (considerando que as situações e políticas serão na continuidade da situação atual). O balanço hídrico na bacia do rio das Balsas para o ano de 2030, resultado dessa simulação, é apresentado na **Tabela 35** para as águas superficiais e na **Tabela 36** para as águas subterrâneas.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	91

Tabela 35 – Balanço Hídrico – Águas superficiais, 2030

Sub-Bacia	Q90 (m ³ /s)	Demandas (L/s) – 2030				Comprometimento (%)
		Pecuária	Irrigação	Abast. Urbano	Total	
Alto Rio Balsas	13,1	4,10	196,02	0,00	200,12	0,15%
Alto Balsas e Soninho	36,2	21,00	936,85	0,00	957,84	2,65%
Gameleira						
Médio Balsas						
Brejo Grande	1,4	6,16	11,72	0,00	17,87	1,28%
Córrego Caracol	3,5	7,14	29,19	0,00	36,33	1,04%
Brejo Felicíssimo	0,7	2,10	55,67	0,00	57,77	8,25%
Ribeirão Gameleira	2,7	9,93	194,05	13,20	217,17	8,04%
Córrego Onça	0,5	0,66	729,06	0,00	729,71	145,94%
Rio Ponte Alta	46,6	16,84	0,00	0,00	16,84	0,04%
Ribeirão São Silvestre	1,7	4,34	15,37	0,00	19,72	1,16%
Rio Soninho	9,2	2,71	0,00	0,00	2,71	0,03%

Tabela 36 – Balanço Hídrico na bacia do rio das Balsas – Águas Subterrâneas, 2030

Sub-Bacia	Reserva Explotável (L/s)	Demandas (L/s)	Comprometimento (%)
Alto Rio Balsas	1.780,23	0,346	0,0%
Alto Balsas e Soninho	8.607,43	1,932	0,0%
Gameleira			
Médio Balsas			
Brejo Grande	405,11	13,927	3,4%
Córrego Caracol	1.006,22	10,679	1,1%
Brejo Felicíssimo	204,85	0,138	0,1%
Ribeirão Gameleira	422,93	0,898	0,2%
Córrego Onça	1.509,33	0,054	0,0%
Rio Ponte Alta	5.794,79	23,416	0,4%
Ribeirão São Silvestre	481,97	0,204	0,0%
Rio Soninho	1.509,33	0,227	0,0%

A projeção para 2030 a partir do cenário tendencial mostra os mesmos resultados que a situação atual, com uma ausência de conflitos de natureza consuntiva da água, exceto pelo córrego Onça. Nesta região estão os solos mais férteis da bacia do rio das Balsas onde a agricultura irrigada ainda possui um grande potencial de expansão. A **Tabela 35** mostra que, se continuar a tendência atual, as demandas para irrigação serão muito superiores às disponibilidades.

Para evitar situações de escassez, os processos de outorga nos córregos desta região do rio das Balsas devem ser avaliados cuidadosamente, necessitando de maiores

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	92

informações de campo. Também é necessário que se adense o monitoramento hidrológico nos córregos.

7.4. Análise de conjuntura da bacia hidrográfica do rio Palma

As análises retrospectivas e avaliações de conjunturas permitiram esboçar a dinâmica dos usuários de água da bacia. Os resultados podem ser sintetizados como a seguir.

7.4.1. Irrigação

Para irrigação, deverá ser considerada a disponibilidade de solos irrigáveis que, confrontada com a disponibilidade de recursos hídricos, deverá gerar cenários de desenvolvimento futuro em ambas as bacias. Deve ser enfatizado que esta é a variável mais estruturante em ambas as bacias, no sentido de que seus desenvolvimentos deverão ser caudatários da agricultura irrigada. Em especial, caberá avaliar a possibilidade de uso de irrigação da cana-de-açúcar para produção do etanol e da fruticultura.

7.4.2. Energia

Para geração de energia, existe potencial disponível e em implantação por meio de Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs na bacia do rio das Balsas. Atenção deverá ser dirigida a que essas PCHs não comprometam o uso das águas para turismo e recreação, e que sejam encontradas alternativas para que os benefícios gerados contemplem a bacia. O uso do instrumento de cobrança pelo uso da água poderá ser uma das alternativas para que isso ocorra.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	93

7.4.3. Saneamento

A pequena densidade da população e porte reduzido das cidades, não determina maiores restrições de abastecimento das zonas urbanas, com exceção da cidade de São Valério, neste momento. Contudo, poderá haver dificuldades nas zonas rurais, especialmente para abastecimento daquela população assentada às margens de rios intermitentes, também na bacia do rio São Valério. Existem várias alternativas clássicas de lidar com estes problemas, na forma de construção de pequenos açudes, de cisternas e de poços.

Com relação ao saneamento, cabe ressaltar que os problemas de poluição hídrica são localizados. No entanto, tais problemas são de origem urbana, poluição orgânica, portanto, e são relevantes por restringir o acesso ao lazer especialmente na bacia do rio das Balsas, que tem na recreação de contato primário uma de suas atividades econômicas mais relevantes. Portanto, o esgotamento sanitário tem uma função social e econômica importante na bacia, além da questão de saúde pública que também é de valor expressivo.

Deve ser enfatizado que a promoção do turismo na bacia do rio das Balsas, e também na do São Valério, será conseqüência da condição de proteção ambiental que apresentem e, portanto, todo esforço deve ser dirigido a uma gestão que controle a poluição hídrica.

7.4.4. Turismo

O potencial turístico da bacia do rio das Balsas é expressivo, em especial no entorno da cidade de Ponte Alta do Tocantins. Há uma demanda de verificação dos locais de interesse e avaliação de como poderão ser impactados pelos usos futuros da água.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	94

8. CENÁRIOS PROSPECTIVOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

Além do cenário tendencial julgou-se necessário a adoção de 2 cenários especulativos nos quais fosse possível exacerbar as fortalezas e oportunidades, por um lado, e as fraquezas e ameaças, pelo outro, identificadas no diagnóstico, gerando cenários de maior e de menor dinâmica econômica em relação ao Cenário Tendencial.

8.1. Base para a cenarização do futuro nas bacias hidrográficas dos rios das Balsas e São Valério

Buscou-se vincular os cenários para as bacias dos rios das Balsas e São Valério a cenários elaborados em outros estudos que abrangem a região onde se insere. Três estudos de cenários são relevantes, nesse contexto: os do Plano Nacional de Recursos Hídricos, os do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia, e os do Plano Estadual de Recursos Hídricos (em elaboração).

Tendo por base os elementos previamente apresentados é possível a proposição de cenários de recursos hídricos para as bacias hidrográficas em consideração. Eles são vinculados aos cenários do PERH/TO, mas com uma dinâmica própria às bacias consideradas. Foi constatado por meio dos estudos e avaliações realizadas neste plano que as bacias contrastam em termos de disponibilidade de água, frente às demandas atuais e projetadas. Devido a condições próprias de cada uma das bacias, os cenários serão considerados de forma separada para cada uma delas.

8.2. Cenários para a bacia hidrográfica do rio das Balsas

A bacia do rio das Balsas apresenta um balanço hídrico favorável, embora possam existir problemas localizados. A demanda hídrica principal que se prospecta é a geração hidroelétrica. Contrapondo-se a isto, existem demandas de proteção ambiental que podem restringir o crescimento econômico da bacia. Em paralelo a essas pressões, existe o potencial turístico, que poderá ser ora parcialmente comprometido com o crescimento econômico, pela perda de locais de interesse, e ora pela proteção ambiental, pelas restrições de acesso.

No entanto, a vertente ambiental deverá favorecer mais o turismo que a vertente econômica, devido às restrições que a primeira vertente também fará incidir na segunda vertente. Diante disto, é possível traçar-se um quadro de possíveis cenários considerando o grau de restrições ambientais, simplesmente, uma vez que a disponibilidade hídrica, mesmo

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	95

sendo reduzida, não parece ter na bacia maior protagonismo dentro do horizonte do seu plano, 2030.

Como resultado, podem ser propostos 2 cenários alternativos de recursos hídricos, resumidos em suas características na **Tabela 37**, sob a denominação **Cenário de Desenvolvimento Econômico** e **Cenário de Equilíbrio Ambiental**.

Tabela 37 – Cenários de recursos hídricos para a bacia hidrográfica do rio das Balsas

Características	Cenários	
	Desenvolvimento Econômico	Equilíbrio ambiental
Grau de restrições ambientais	Mesmo nível atual de observância das restrições, sem que adicionais exigências sejam impostas	Aumento das exigências ambientais, afetando o uso econômico das águas
Geração de energia	Principal uso de água, com PCHs implementadas de acordo com as deliberações da ANEEL e da NATURATINS.	Principal uso de água, com restrições maiores que no cenário alternativo.
Irrigação	Uso propiciado pela elevação de níveis de água em alguns trechos sem, porém, constituir-se em um uso dominante da água na bacia.	Uso propiciado pela elevação de níveis de água em alguns trechos, embora algumas restrições ambientais tornem a área irrigada inferior à do cenário alternativo.
Turismo	Mantém-se o turismo vinculado à recreação de contato primário e pesca, mas com alguma restrição resultante das PCHs. A bacia se torna ponto de passagem para os turistas do Jalapão, havendo alguma dinamização da atividade turística devido a este fator.	O turismo se expande significativamente na bacia, tanto pelas restrições ambientais à geração de energia e irrigação, quanto pela sua preservação, apesar de algumas áreas serem vedadas a esta prática por questões ambientais. A bacia permanece como ponto de passagem para os turistas do Jalapão, mas as restrições ambientais reduzem esse fluxo, comparativamente ao cenário alternativo.

8.3. Cenários para a bacia hidrográfica do rio São Valério

A bacia do rio São Valério apresenta desenvolvimento incipiente e problemas de abastecimento da sua única sede municipal, a cidade de São Valério. A construção da hidrelétrica de Ipueiras no rio Tocantins, que poderia ser um fator de grande alteração na bacia está afastada, pelo menos dentro do horizonte do plano, 2030. Desta forma espera-se que a bacia mantenha o cenário atual de desenvolvimento, que demandará a implementação de soluções para abastecimento da cidade de São Valério. Este deverá ser o fato portador de futuro para esta bacia: a obra que facultará a solução dos problemas de abastecimento desta cidade.

Caso a opção seja por uma obra que simplesmente resolva as carências de suprimento e de qualidade de água na época de estiagem, a tendência é a manutenção da

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	96



atual dinâmica econômica, sem maiores avanços na economia regional e, conseqüentemente, nos usos de água. Este seria o Cenário Tendencial.

Um cenário alternativo poderá ser gerado pela área de recursos hídricos caso aproveite-se a obra demandada para solução dos problemas de abastecimento da cidade de São Valério para disponibilizar água em quantidade suficiente a estimular o seu uso na implantação/expansão da agricultura irrigada. Isto permitirá maior dinamização da economia local, quando comparado com o cenário tendencial, sem que, porém, que ocorram maiores inflexões no desenvolvimento da bacia. Este seria o Cenário Tendencial Acelerado.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	97

9. MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA

Considerando que grande parte da sociedade das bacias hidrográficas desconhece a política estadual de gerenciamento de recursos hídricos, as atividades de mobilização social na fase de diagnóstico rápido participativo ocorreram de forma descentralizada, em todos os municípios que possuem sede nas bacias:

1. Para a bacia do rio das Balsas: municípios de Santa Tereza do Tocantins, Lagoa do Tocantins, Ponte Alta do Tocantins e Pindorama do Tocantins.
2. Para a bacia do rio São Valério: município de São Valério.

Nos demais municípios que possuem uma parte de seus territórios nas bacias, foi organizada uma visita técnica, assim como um encontro da equipe do Consórcio com as autoridades municipais e alguns atores sociais:

1. Para a bacia do rio das Balsas: municípios de Aparecida do Rio Negro, Novo Acordo, Monte do Carmo e Palmas. O município de Almas não foi incluído nessa agenda, já que a parte da bacia hidrográfica que se encontra nesse município é composta principalmente pela estação ecológica Serra Geral do Tocantins, de domínio da União, e portanto escapa à gestão territorial do município.
2. Para a bacia do rio São Valério: município de Peixe. O município de Paranã não foi incluído nessa agenda, já que a parte da bacia hidrográfica que se encontra nesse município encontra-se muito afastada da sede municipal e os habitantes dessa região, mais ligados ao município de São Valério, foram convidados a participarem da audiência pública organizada nesse município.

9.1. Primeiras consultas públicas

A primeiras Consultas Públicas consistiram, portanto, de uma rodada de reuniões realizadas nas sedes dos municípios da bacia com os objetivos de apresentar publicamente o plano de trabalho para realização do plano de bacia, explicitar as etapas do projeto e as formas como poderá ser dada a participação da sociedade nesse processo. No final das reuniões, os participantes foram convidados a formarem um grupo de trabalho (GT), como forma de organização para acompanhar as etapas seguintes do processo de elaboração dos planos de bacias e auxílio na coleta de informações.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	98

Todas as reuniões contaram com a presença de pessoas representando diversos setores da sociedade (sociedade civil, usuários e poder público), em número variável em função das localidades, conforme a **Tabela 38**.

Tabela 38 – Primeiras Consultas Públicas na bacia hidrográfica do rio das Balsas

Município	Data da consulta pública	Participantes da reunião	Poder público	Usuários de água	Sociedade civil	Legislativo municipal	Outros / não definido
Santa Tereza do Tocantins	10/09/2009	45	4	12	17	5	7
Ponte Alta do Tocantins	11/09/2009	27	5	6	6	4	6
Pindorama do Tocantins	14/09/2009	15	2	4	4	0	5
São Valério da Natividade	15/09/2009	28	5	5	9	2	7
Lagoa do Tocantins	17/09/2009	20	2	2	8	6	2
TOTAL		135	18	29	44	17	27

A fotografia da **Figura 29** mostra os participantes em uma das consultas públicas descentralizadas para elaboração do Plano de Bacia.



Figura 29 – Participantes na primeira audiência pública na bacia do rio das Balsas em Ponte Alta do Tocantins

Todas as reuniões seguiram a mesma seqüência geral, com pequenas variações em função do contexto local:

1. Intervenção das autoridades municipais, para dar as boas vindas aos participantes;
2. Apresentação do estudo pelo representante da SRHMA;
3. Apresentação da equipe do Consórcio NKLAC-OIEAU;

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	99

funcionários da SRHMA, sete funcionários do NATURATINS e três membros do Consórcio NKLAC-OIEAU, como ilustra a fotografia da **Figura 31**.



Figura 31 – Seminário de capacitação e preparação das segundas consultas públicas

A realização do seminário de capacitação e preparação das segundas consultas públicas foi um elemento importante para permitir uma boa coesão entre as equipes da SRHMA, da NATURATINS e do Consórcio NKLAC-OIEAU.

As segundas consultas públicas constituem um momento chave no processo de mobilização social: uma vez os grupos formados em cada município – objetivo que foi atingido através das primeiras consultas públicas – trata-se agora de convidar os membros desses grupos a se deslocarem para participar de uma consulta pública para o conjunto da bacia hidrográfica.

Considerando as grandes distâncias entre os municípios e as dificuldades materiais enfrentadas por diferentes setores da sociedade, um trabalho importante de mobilização fez-se necessário para garantir a participação efetiva do máximo de municípios. Além de uma visita em todos os municípios para convidar pessoalmente as autoridades e membros dos grupos de trabalho formados nas primeiras consultas públicas, representantes do consórcio NKLAC-OIEAU participaram de uma entrevista na rádio comunitária “A voz do mel”, como ilustra a fotografia da **Figura 32**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	101



Figura 32 – Entrevista da equipe do Consórcio NKLAC-OIEau na rádio comunitária de Ponte Alta do Tocantins em 10/11/2009

9.2.2. Segunda consulta pública da bacia do rio das Balsas

A segunda consulta pública da bacia do rio das Balsas foi organizada em Ponte Alta do Tocantins no dia 11 de novembro de 2009, na sala de reunião da ADECOM, como ilustra a fotografia da **Figura 33**. No total, foram 50 participantes, representando oito municípios.

Foi notável a participação de representantes de todos os setores da sociedade da bacia: poder público, usuários da água e sociedade civil, sempre com um nível de representação muito qualificado, sendo presentes dois Prefeitos, 11 vereadores, e 5 Secretários municipais, além de Presidentes de Associações e Sindicatos, representante da RURALTINS, Coordenador Regional da SANEATINS, representantes do ICM-Bio, etc.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	102



Figura 33 – Participantes da segunda consulta pública na bacia do rio das Balsas em Ponte Alta do Tocantins

Após abertura pelas autoridades municipais de Ponte Alta do Tocantins, introdução pelos representantes da SRHMA, apresentação da equipe do Consórcio e dos participantes, o Diagnóstico Rápido Participativo foi apresentado pelo Consórcio NKLAC-OIEau.

Foram apresentados os principais rios e afluentes da bacia no mapa, comentando rapidamente a situação de cada um, e situando-os em relação aos limites municipais, com o objetivo de repassar para os participantes uma visão geral do conjunto da bacia.

Na seqüência da apresentação, os seguintes elementos foram apresentados: situação geral dos recursos hídricos da bacia; potencial turístico e ecológico; riquezas naturais e biodiversidade (flora e fauna); rios como fonte de lazer; grande potencial hidroelétrico; abastecimento humano; dessedentação animal; agricultura irrigada; interesse em relação ao uso dos recursos hídricos a serem equacionados e investigados. Essa apresentação suscitou várias perguntas, observações e complementos por parte dos participantes.

A reunião prosseguiu com uma apresentação e discussão sobre o tema de geração de energia hidroelétrica, com o objetivo de providenciar informações e apresentar vários pontos de vista, sem que seja necessário chegar a um consenso entre os participantes. Foi ressaltado o papel fundamental da NATURATINS, sendo da responsabilidade do órgão avaliar os estudos de impacto ambiental, dar ou não as licitações necessárias à construção das usinas, pedir as medidas compensatórias necessárias, etc.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	103

Após um intervalo com almoço oferecido aos participantes (**Figura 34**), o coordenador da equipe do Consórcio NKLAC-OIEau apresentou uma explicação conceitual sobre o processo de Planejamento de Recursos Hídricos, permitindo explicitar a natureza exata dos trabalhos que estão sendo elaborados.



Figura 34 – Almoço oferecido aos participantes da segunda consulta pública na bacia do rio das Balsas

Na seqüência, foram apresentados os primeiros resultados técnicos do Diagnóstico da bacia hidrográfica do rio das Balsas, incluindo os seguintes elementos: Demografia, Formas de abastecimento de água, Destino dos resíduos sólidos, Saneamento básico, Estrutura fundiária, Unidades de Conservação, Potencialidades do solo, Hidrogeologia Precipitações, Disponibilidades de água, Demandas de água e Qualidade da água.

Dois grupos temáticos foram formados com representantes de cada município para discutir o diagnóstico apresentado, comentar a situação atual e a se projetar no futuro, propondo orientações sobre o que se quer fazer na bacia, sendo eles:

- Grupo 1 - Desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica do rio das Balsas
- Grupo 2 - Preservação recuperação ambiental da bacia hidrográfica do rio das Balsas

A fotografia da **Figura 35** ilustra a dinâmica dos grupos de trabalhos.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	104



Figura 35 – Discussão em grupo de trabalho durante a segunda consulta pública na bacia do rio das Balsas

Essa dinâmica participativa permitiu esclarecer as dúvidas dos participantes a respeito dos resultados apresentados, e propiciar as informações necessárias para a conclusão do diagnóstico da bacia.

9.2.3. Segunda consulta pública da bacia do rio São Valério

A segunda consulta pública da bacia do rio São Valério foi organizada no Centro Cultural de São Valério da Natividade no dia 13 de novembro de 2009, como ilustra a fotografia da **Figura 36**. No total, foram presentes 29 participantes, representando dois municípios da bacia (São Valério e Peixe), e abrangendo os três setores poder público, usuários da água e sociedade civil.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	105



Figura 36 – Alocação do Coordenador de Recursos Hídricos da SRHMA, na abertura da segunda consulta pública para a bacia do rio São Valério

A cronologia da reunião foi similar ao caso da bacia do rio das Balsas, a discussão sobre hidroeletricidade sendo substituída por uma discussão acerca das dificuldades de abastecimento público na cidade de São Valério da Natividade. Foi formado um único grupo de trabalho para discutir o diagnóstico apresentado, comentar a situação atual e a se projetar no futuro, propondo orientações sobre o que se quer fazer na bacia.

9.3. Oficina de Cenarização

Para construção dos cenários alternativos do Plano das Bacias, foi adotada uma metodologia participativa, de consulta aos setores usuários, empreendedores privados, órgãos reguladores e gestores, órgãos de fomento, secretarias responsáveis pelo planejamento estratégico, e sociedade civil organizada, a fim de se construir hipóteses baseadas perspectivas reais daqueles atores cujas decisões podem impactar o crescimento da demanda.

Uma Oficina Cenarização para o Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios das Balsas e São Valério foi realizada em Palmas no dia 16/06/2010, com participação de 23 pessoas representando os órgãos gestores, reguladores, secretarias de desenvolvimento setoriais, empreendedores e outros (**Figura 37**).

A quantidade e qualidade dos participantes demonstram o alto comprometimento e interesse das instituições convidadas no futuro das águas das bacias dos rios Balsas e São

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	106

Valério, além do grande esforço e empenho da equipe da Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SRHMA-TO), para que estas entidades se fizessem presentes.



Figura 37 – Alocução do Coordenador Geral do Projeto durante a Oficina Cenarização em Palmas

9.4. Terceiras consultas públicas

As terceiras consultas públicas para elaboração do Plano das bacias hidrográficas do rio das Balsas e do rio São Valério foram organizadas no dia 17/06/2010 no município de São Valério (**Figura 38**) e no dia 19/06/2010 no município de Santa Tereza do Tocantins.



Figura 38 – Participantes da terceira consulta pública em São Valério da Natividade

A dinâmica das duas reuniões foi a seguinte:

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	107

1. O Consórcio NKLAC-OIEau apresentou brevemente o diagnóstico e forneceu respostas a alguns questionamentos e solicitações da população sobre assuntos específicos levantados nas duas primeiras consultas públicas.
2. Após a apresentação do consórcio o espaço foi aberto para questionamentos;
3. No terceiro momento os participantes foram divididos em grupos de trabalho, para discutirem um projeto futuro para a bacia hidrográfica. Na reunião na bacia do rio São Valério, os grupos foram definidos por tema (saneamento, meio-ambiente, agricultura). Na reunião na bacia do rio Balsas, os grupos foram definidos por grandes regiões sujeitas ao mesmo tipo de problema.
4. Por último os grupos relataram seus trabalhos para que o Consórcio NKLAC-OIEau consolidasse os resultados.

As oficinas permitiram estabelecer dois tipos de premissas que foram consideradas na formulação dos cenários e concepção do programa de ações para detalhamento do plano de bacia dos rios Balsas e São Valério:

- Um primeiro tipo de premissa relacionada a um cenário decorrente da conjunta econômica e de políticas de fomento setorial e implantação de projetos estruturantes na área de transporte e logística.
- Um segundo tipo de premissa diz respeito às demandas da população que devem ser consideradas e compatibilizadas neste processo de planejamento.

No final das terceiras consultas públicas, o Consórcio NKLAC-OIEau expressou sua satisfação em relação com a participação dos atores locais de ambas as bacias ao longo do processo de elaboração do Plano. Tal dinâmica de participação permitiu que o trabalho técnico fosse realizado com base no conhecimento e nas demandas da população das bacias, e, posteriormente, que as análises e os resultados obtidos sejam apresentados para a população, sendo objeto de uma validação e de uma apropriação pelos atores das bacias.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	108

9.5. Site Internet

Um site Internet (**Figura 39**) foi criado para facilitar a comunicação interna e externa durante a elaboração do plano das bacias hidrográficas do rio das Balsas e do rio São Valério. Neste site, foram repassadas as informações relativas ao processo de mobilização social, e foram disponibilizados todos os documentos produzidos, com possibilidade de consulta e download pelos parceiros do projeto e pelos atores sociais das bacias. A utilização do site garantiu boas condições de comunicação entre as consultas públicas.

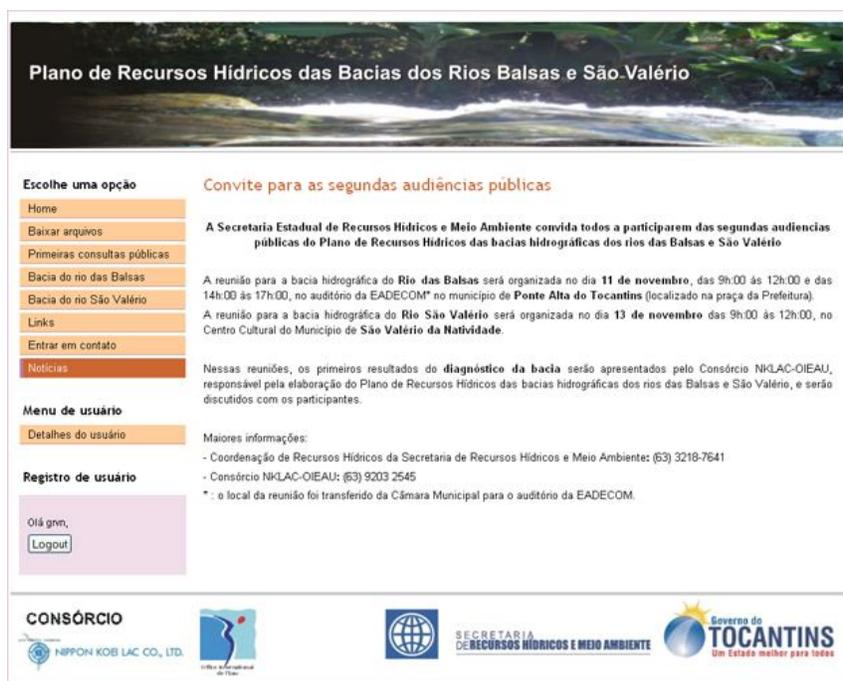


Figura 39 – Site Internet do projeto de elaboração do plano das bacias hidrográficas do rio das Balsas e do rio São Valério

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	109

9.6. Conclusões parciais

Ao longo do processo de mobilização social, de maneira paradoxal, não se falou muito em comitês de bacias hidrográficas, apesar da Política Estadual de Recursos Hídricos prever sua implantação. Uma análise rápida da experiência brasileira na implantação do modelo de Gestão Participativa de Recursos Hídricos é necessária para refletir sobre o processo de implementação de comitês de bacias.

A implementação da Gestão Participativa e Descentralizada de Recursos Hídricos tem apresentado grandes avanços no Brasil, mas ainda é incompleta. As carências ainda existentes devem ser atribuídas a:

- um processo de transição entre uma gestão pública centralizadora e paternalista para outra descentralizada e participativa, que deve ser lento e gradual, por demandar transformações importantes nas relações indivíduo-sociedade-governo;
- necessidade de implantação do sistema de Gestão Participativa de Recursos Hídricos como um todo para poder ser avaliado o sucesso da inserção da participação da sociedade.

No caso específico do Tocantins, nenhum Comitê de Bacia ainda foi criado, apesar de existirem várias bacias hidrográficas com Plano elaborado de maneira participativa e ampla mobilização da sociedade. O problema fundamental diz respeito à sustentação financeira de um eventual Comitê de Bacia. Até agora, nem o fundo estadual de recursos hídricos nem as perspectivas de cobrança pelo uso da água constituem soluções imediatamente aplicáveis. Neste contexto, preparar os representantes da população para a criação de um Comitê de Bacia poderia resultar em gerar frustrações no futuro.

A estratégia escolhida para a mobilização social, portanto, consiste em associar os atores locais em todas as fases de elaboração do Plano de Bacia, seguindo exatamente os princípios da Política Estadual de Recursos Hídricos (reflexão na escala geográfica da bacia hidrográfica, participação dos três setores – poder público, usuários da água e sociedade civil), mas por enquanto sem apresentar a criação de um comitê de bacia como um objetivo a ser atingido.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	110



A mobilização da sociedade, nas duas bacias, pode ser considerada como muito satisfatória. Particularmente no caso da bacia hidrográfica do rio das Balsas, que abrange um maior número de municípios e onde não existia nenhum trabalho prévio na área de recursos hídricos, o fato de todos os municípios com parte significativa de seu território na bacia estarem presente na primeira reunião de integração da bacia é um sinal muito positivo.

Nas duas bacias, as questões concentrando a maior preocupação da população foram tratadas de maneira prioritária: foi o caso dos projetos de construção de usinas hidroelétricas na bacia do rio das Balsas; e a questão da falta de água no período de estiagem na bacia do rio São Valério. Nos dois casos, o Consórcio não procurou dar uma solução ao problema, mas sim, providenciar informações e estruturar as discussões.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	111

10. CENÁRIOS NAS BACIAS DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO

10.1. Cenários para a bacia do rio das Balsas

A bacia do rio das Balsas apresenta um balanço hídrico favorável, embora possam existir problemas localizados, a demanda hídrica principal que se prospecta é a geração hidroelétrica, embora possa a construção de PCHs potencializar o uso de água na irrigação pela elevação dos níveis de água nos reservatórios e assim viabilizar estruturas de bombeamento. Contrapondo-se a isto, existem demandas de proteção e preservação ambiental que podem restringir o crescimento econômico da bacia. Em paralelo a essas pressões, existe o potencial turístico, que poderá ser ora parcialmente comprometido com o crescimento econômico, pela perda de locais de interesse, e ora pela proteção ambiental, pelas restrições de acesso. No entanto, a vertente ambiental deverá favorecer mais o turismo que a vertente econômica, devido às restrições que a primeira vertente também fará incidir na segunda vertente. Diante disto, é possível traçar-se um quadro de possíveis cenários considerando o grau de restrições ambientais, simplesmente, uma vez que a disponibilidade hídrica, mesmo sendo reduzida, não parece ter na bacia maior protagonismo dentro do horizonte do seu plano, 2030.

Como resultado, podem ser propostos 3 cenários alternativos de recursos hídricos, cujas características são apresentadas detalhadamente nos **quadros 6.1 e 6.2**. Cada um destes cenários apresenta uma configuração de equilíbrio distinta entre três fatores de força preponderantes sobre a bacia, a saber:

- **o poder desenvolvimento econômico** decorrente da exploração dos recursos naturais disponíveis na bacia, especificamente o potencial hidráulico para a geração de energia, conforme já mencionado acima;
- **o poder regulatório do Estado sobre o uso do meio ambiente**, através da emissão de licenças e outorgas de direito de uso;
- **o poder de negociação social**, baseando-se em gestão participativa e tomada de decisões multilaterais, com suporte técnico, conforme preconizado pela política nacional de recursos hídricos.

As diferentes combinações de forças acima, resultaram na elaboração de 03 (três) cenários cuja síntese é apresentada a seguir e cujas hipóteses são detalhadas no **Quadro 6.1**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	112

O Cenário **Dinâmica Econômica** pressupõe um dinamismo acelerado sobrepondo-se às restrições ambientais da bacia, neste caso desenvolve-se uma visão utilitarista dos recursos naturais, com pouca participação social na negociação de medidas mitigatórias e compensatórias.

O Cenário **Crescimento Econômico Negociado** pressupõe que as licenças e outorgas são emitidas com a consulta aos documentos de planejamento elaborados com participação social e com a existência de um consórcio intermunicipal que fará o papel de agência técnica para elaboração de projetos estruturantes para a região. Dentre os documentos de planejamento citam-se: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região, Zoneamento Ecológico Econômico e Enquadramento de Corpos d'água.

O Cenário **Equilíbrio Ambiental** pressupõe que prevalecerá um alto grau de restrição às custas dos instrumentos de mandato e controle, onde os órgãos ambientais estaduais e Federais utilizarão dessa prerrogativa para controlar o avanço das atividades econômicas.

Entretanto estas restrições ambientais ser darão com pouca participação efetiva da sociedade na gestão dos recursos hídricos e meio-ambiente, que em alguns momentos ficará impossibilitada de converter o capital natural em desenvolvimento econômico.

Neste cenário, apesar da instauração de grandes restrições e fortalecimento das ações fiscalizatórias, projetos importantes para o meio-ambiente – tais como o saneamento ambiental - ficarão fora da pauta de ações para a bacia hidrográfica. Isso acontecerá por que os instrumentos utilizados neste modelo (tais como: Termos de Ajustamento de Conduta -TACs, advertências, multas) não serão eficientes na transformação da realidade da bacia, que somente acontecerá em decorrência do desenvolvimento de projetos, captação de recursos, e negociação de medidas compensatórias e mitigadoras.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	113

Quadro 6.1 - Cenários de recursos hídricos para a bacia hidrográfica do rio das Balsas

Cenário	Grau de restrições ambientais	Geração de energia	Saneamento Ambiental	Irrigação	Turismo	Organização Social e Municipal
Dinâmica econômica: prevalescendo sobre interesses sociais e econômicos	Mantém-se o nível de restrições ambientais da UC estação ecológica Serra Geral. Entretanto sem ainda regulamentação do seu plano de manejo nem da sua zona de amortecimento.	Principal uso de água, com PCHs implementadas de acordo com as deliberações da ANEEL e da NATURATINS. Somente serão <u>impossibilitadas</u> a construção de usinas e PCHs dentro da UC Estação Ecológica Serra Geral.	Não há grandes preocupações com o saneamento ambiental nos municípios da bacia do rio Balsas. É mantido o nível atual de cobertura dos serviços de água, esgoto e de coleta e disposição dos resíduos sólidos.	Uso da água para este fim será propiciado pela elevação de níveis de água em alguns trechos especialmente no baixo rio Balsas próximo ao distrito de Buritirana. Sem, porém, constituir-se em um uso dominante da água na bacia.	Mantém-se o turismo vinculado à recreação de contato primário e pesca, mas com alguma restrição resultante das PCHs. A bacia continua sendo um ponto de passagem para os turistas que demandam a bacia do rio do Sono (Parque Estadual do Jalapão), havendo alguma dinamização da atividade turística devido a este fator.	Não ocorrem grandes avanços na organização municipal nem da sociedade civil acerca dos problemas da bacia. Os municípios continuam a administrar seus territórios de forma isolada apoiando o desenvolvimento provocado pelo pulso do setor de energia de forma individual.
Crescimento econômico negociado: prevalescência dos instrumentos de planejamento e maior controle social sobre os recursos naturais	Mantém-se o nível de restrições ambientais da UC estação ecológica Serra Geral. Entretanto sem ainda regulamentação do seu plano de manejo nem da sua zona de amortecimento. Estações Ecológicas serão abertas para prática do Ecoturismo.	As PCHs serão construídas de acordo com a autorização da ANEEL e Naturatins. Entretanto as medidas mitigatórias e compensatórias serão amplamente discutidas com a sociedade. Pontos turísticos, tais como Cachoeira Brejo da Cama, Cachoeira do Lajeado, serão preservadas e não serão afetadas pelos empreendimentos	Os projetos de saneamento básico e ambientais entram na pauta de projetos da bacia, sendo desenvolvidos pelos municípios constituídos em consórcio que terão estrutura para desenvolver projetos e captar recursos.	A possibilidade de irrigação a partir dos reservatórios das PCHs se torna uma realidade. O Naturatins e a ANEEL devem considerar essas retiradas consuntivas no momento da emissão da DRHD (Declaração de reserva de disponibilidade Hídrica). Os órgãos gestores consultam o plano diretor da bacia antes	Os projetos de fortalecimento do turismo na região serão implementados, no tocante a: Acessos; Infra-estrutura local; Melhoria dos serviços. A bacia deixa de ser um ponto de passagem aos destinos do Parque	Os municípios da bacia se organizam em consórcio para resolver questões de interesse comum: elaboração de projetos, captação de financiamento, gestão ambiental, e outros. O consórcio funciona como agência técnica para apoiar os gestores municipais no que se refere gestão de recursos hídricos e acompanhamento do processo de

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	114

<p>Equilíbrio ambiental: Neste cenário se sobressaem as medidas de controle decorrentes de medidas regulatórias e fiscalizatórias dos órgãos executores da política de Meio-Ambiente e Recursos Hídricos</p>	<p>Aumento das exigências ambientais, afetando o uso econômico das águas.</p>	<p>Principal uso de água, com restrições maiores que no cenário alternativo.</p> <p>Não serão permitidas instalações de usinas hidrelétricas na região do entorno da estação ecológica Serra Geral.</p>	<p>Não há grandes preocupações com o saneamento ambiental nos municípios da bacia do rio Balsas. É mantido o nível atual de cobertura dos serviços de água, esgoto e de coleta e disposição dos resíduos sólidos.</p> <p>Os avanços se dão por iniciativa da própria concessionária de serviços, no ritmo atualmente desenvolvido. Sem grandes pressões dos órgãos fiscalizadores, que tem outras preocupações prioritárias na sua pauta.</p>	<p>das emissões de licenças e autorizações.</p> <p>A possibilidade de irrigação a partir dos reservatórios das PCHs se torna uma realidade. O Naturatins e a ANEEL devem considerar essas retiradas consuntivas no momento da emissão da DRHD (Declaração de reserva de disponibilidade Hídrica).</p>	<p>Estadual do Jalapão e oferece infraestrutura para permanência de turistas.</p> <p>A bacia permanece como ponto de passagem para os turistas que demandam a bacia do rio do Sono (Parque Nacional do Jalapão), mas as restrições ambientais reduzem esse fluxo, comparativamente aos cenários anteriores</p>	<p>licenciamento ambiental.</p> <p>O consórcio é constituído mas não consegue êxito no que se refere às restrições ambientais impostas pelos órgãos executores da Política de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, por isso se voltam às questões administrativas municipais diversas das anteriores. Tornando-se portanto uma estrutura mal-aproveitada.</p>
---	---	---	---	---	--	---

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	115

10.2. Cenários para a bacia do rio São Valério

A bacia do rio São Valério apresenta desenvolvimento incipiente e problemas de abastecimento de água da única sede municipal inserida na bacia, a cidade de São Valério. A construção da hidrelétrica de Ipueiras no rio Tocantins, que poderia ser um fator de grande alteração na bacia está afastada, pelo menos dentro do horizonte do plano, 2030. Desta forma espera-se que a bacia mantenha o cenário atual de desenvolvimento, que demandará a implementação de soluções para abastecimento da cidade de São Valério. Este deverá ser o fato portador de futuro para esta bacia: uma obra que facultará a solução dos problemas de abastecimento desta cidade e que possivelmente impulse a agricultura irrigada.

Caso a opção seja por uma obra que simplesmente resolva as carências de suprimento e de qualidade de água na época de estiagem, a tendência é a manutenção da atual dinâmica econômica, sem maiores avanços na economia regional e, conseqüentemente, nos usos de água. Este seria o Cenário Tendencial.

Um cenário alternativo poderá ser gerado pela implementação de um projeto estruturante na área recursos hídricos, a partir do qual caso seja possível assegurar disponibilidade hídrica para solucionar os problemas de abastecimento da cidade de São Valério e também disponibilizar água em quantidade suficiente a estimular o seu uso na implantação/expansão da agricultura irrigada. Este projeto permitirá maior dinamização da economia local, quando comparado com o cenário tendencial, sem que, porém, que ocorram maiores inflexões no desenvolvimento da bacia. Este seria o Cenário Impulsionado pela Infra-Estrutura Hídrica.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	116

Quadro 6.2 - Cenários de recursos hídricos para a bacia hidrográfica do rio das Balsas

Cenário	Disponibilidade Hídrica	Geração de energia	Saneamento Ambiental	Irrigação
Cenário Tendencial	<p>Os mananciais que abastecem o sistema de tratamento de água do município de São Valério ainda se encontrarão em situação de intermitência.</p> <p>As taxas de crescimento da demanda não serão significativas, sendo mantidas as tendências históricas.</p>	<p>A Usina de IPUEIRAS não será construída até o horizonte deste plano, 2030.</p>	<p>Não há grandes preocupações com o saneamento ambiental sendo mantido o nível atual de cobertura dos serviços de esgoto e de coleta e disposição dos resíduos sólidos.</p>	<p>Mantém-se as outorgas atuais para irrigação, que são localizadas e viabilizadas a partir de pequenos barramentos de regime sub-anual.</p>
Cenário Impulsionado pela Infra-Estrutura Hídrica	<p>A disponibilidade hídrica será assegurada através da construção de reservatórios de para fins de regularização de vazões com vistas a atendimento de demandas diversas, inclusive o abastecimento público do município de São Valério.</p> <p>As taxas de crescimento da demanda não serão significativas, sendo mantidas as tendências históricas.</p>	<p>A Usina de IPUEIRAS não será construída até o horizonte deste plano, 2030.</p> <p>Porém, os registros de inventário na bacia do rio São Valério se tornam ativos.</p> <p>A construção da barragem para fins de regularização de vazões proporciona vazão firme significativa, que associada às altas quedas de relevo, viabilizam potencial hidráulico para geração de energia elétrica.</p>	<p>É implementado um projeto para coleta e tratamento de esgotos sanitários no município de São Valério.</p>	<p>A barragem de regularização de vazões disponibiliza água para que seja impulsionada a agricultura irrigada.</p>

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	117

11. BALANÇO ENTRE AS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS NAS BACIAS DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO

Uma vez estabelecidas as premissas que caracterizam cada cenário para as bacias dos rios Balsas e São Valério, passa-se neste capítulo a etapa seguinte, que trata das estimativas das disponibilidades e demandas hídricas em cada cenário, no horizonte deste plano.

11.1. Bacia do Rio das Balsas

Para realização do balanço, se adotou a metodologia do modelo concentrando por sub-bacia, onde se avalia o saldo disponibilidade-demanda em cada ponto de controle (PC) a jusante da contribuição de cada uma delas.

Na figura 12.1, apresentada a seguir, apresenta-se um modelo esquemático, comumente conhecido como diagrama unifilar ou diagrama potamológico da bacia do rio das Balsas. Cada círculo é representado pela contribuição de uma sub-bacia e a numeração da mesma corresponde a sua Otto-classificação. As bacias dos córregos onça, São Silvestre, Brejo Grande e Felicíssimo, que não apresentam seus códigos, são sub-bacias menores incluídas na bacia 64441, que foram incluídas no balanço pela sua importância no estudo.

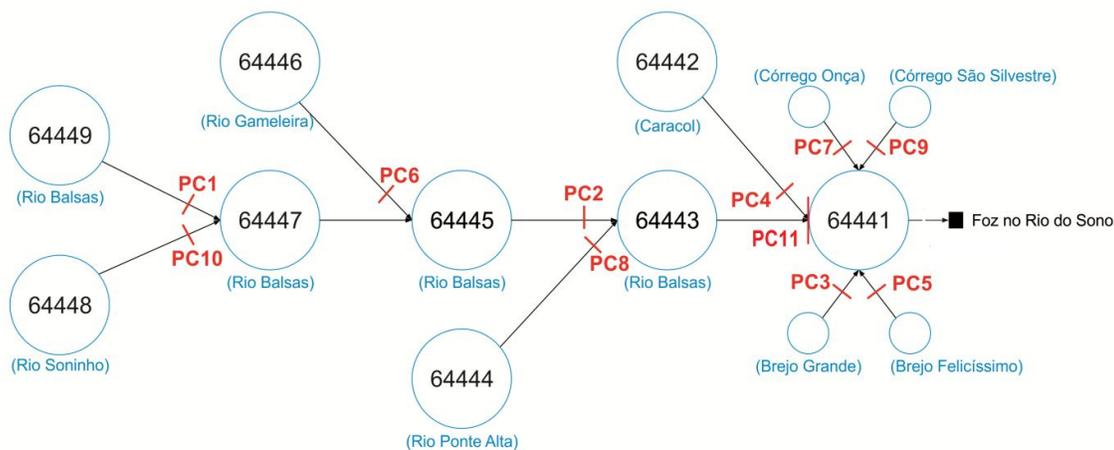


Figura 12.1 – Diagrama Unifilar Rio Balsas

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	118

Par fins de balanço hídrico se considerou como hipótese que as disponibilidades hídricas na bacia do rio das Balsas não será alterada dentro do horizonte de planejamento.

Uma vez que as barragens dos empreendimentos hidrelétricos existentes e previstos funcionam a fio d'água, o efeito dos mesmos sobre o regime hidrológico foi desconsiderado.

No Cenário Dinâmica Econômica, considerou-se que todas os usuários outorgados no cadastro do Naturatins, inclusive os prescritos, seriam reativados. Neste cenário, o córrego Onça cuja disponibilidade (Q_{90}) é estimada em 500 L/s seria consumida para fins de Irrigação. É possível que o cadastro tenha informado as demandas em duplicidade, devido a igualdade de valores identificadas nos registros, porém fica aqui um forte indicativo de comprometimento das disponibilidades hídricas neste córrego diante do incremento da possibilidade de incremento da agricultura irrigada.

Já nos cenários de crescimento econômico negociado e equilíbrio ambiental, o comprometimento da disponibilidade hídrica do córrego Onça ficou limitada a 75%, conforme regulamentação do Estado do Tocantins.

Outro ponto importante a ser analisado nos balanços destes cenários é o incremento das demandas hídricas que podem acontecer por diversos fatores: construção dos barramentos das PCHs e redução da altura de recalque, construção do Pátio de Porto Nacional na implementação da Ferrovia Norte Sul, com terminal próprio para exportação de grãos, combustíveis e fertilizantes.

No cenário acima, é razoável se prever um incremento da agricultura irrigada em Santa Teresa e em Ponte Alta, municípios onde mapa de aptidão agrícola demonstrou existirem terras propícias para este fim.

Sendo assim no cenário de Dinâmica Econômica, prevê-se a utilização de 1,0 m³/s no rio Ponte Alta e de 5,0 m³/s no rio Balsas (tabela 12.1).

No cenário Desenvolvimento Econômico Negociado se estima um incremento de Irrigação na ordem de 0,5 m³/s no rio Ponte Alta e 3,0 m³/s no rio das Balsas nos projetos de Santa Teresa (tabela 12.2).

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	119

Na tabela 12.4, figuras 12.2 e 12.3 são apresentadas as alternativas de inventário de recursos hídricos na bacia do rio Balsas, lembrando-se que por hipótese do cenário de equilíbrio ambiental, aqueles empreendimentos hidroenergéticos que estão próximos a zona de amortecimento da Estação Ecológica Serra Geral, não seriam permitidas de serem implementados.

De maneira geral, o comprometimento da disponibilidade hídrica é baixa nos três cenários analisados (tabelas 12.1 a 12.3) devendo ter a devida atenção os córregos no entorno das manchas de solo com vocação à agricultura irrigada no município de Santa Teresa, especialmente o córrego Onça.

Deve o órgão gestor de Recursos Hídricos atentar para a possibilidade de incremento da agricultura irrigada na região, compatibilizando este uso consuntivo com os empreendimentos hidroenergéticos em vias de serem implementados na bacia.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	120

Tabela 12.1 – Balanço Hídrico para usos consuntivos para os cenários alternativos do rio Balsas, 2030 – Cenário Dinâmica Econômica.

PC	Bacias de Contribuição	Área Acumulada (km ²)	Q ₉₀ (m ³ /s)	Demandas (L/s) - 2007				SALDO=Q90 - Demanda (L/s)	Comprometimento (%)
				Pecuária	Irrigação	Abastecimento Urbano	Total		
1	Alto Rio Balsas (64449)	990,8	13,1	4,10	196,02	0,00	200,12	12.900	0,15%
2	Alto Balsas (64449), Soninho (64448)	4.790,54	36,2	21,00	936,85	0,00	957,84	35.242	2,65%
	Gameleira (64446),								
	Médio balsas (64445, 64447)								
3	Brejo Grande (64442)	338,2	1,4	6,16	11,72	0,00	17,87	1.382	1,28%
4	Córrego Caracol (64441)	840,03	3,5	7,14	29,19	0,00	36,33	3.464	1,04%
5	Brejo Felicissimo (64441)	171,02	0,7	2,10	55,67	0,00	57,77	642	8,25%
6	Ribeirão Gameleira (64446)	706,15	2,7	9,93	194,05	13,20	217,17	2.483	8,04%
7	Córrego Onça (64441)	120,06	0,5	0,66	729,06	0,00	729,71	-230	145,94%
8	Rio Ponte Alta (64444)	3.225,14	46,6	16,84	1.000,00	0,00	1016,84	45.583	2,18%
9	Ribeirão São Silveste	402,37	1,7	4,34	15,37	0,00	19,72	1.680	1,16%
10	Rio Soninho (64448)	606,4	9,2	2,71	0,00	0,00	2,71	9.197	0,03%
11	Baixo rio Balsas	8.855,71	83,8	44,8	5.000,00	0,00	5.044,8	78.780	6,0%

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	121

Tabela 12.2 – Balanço Hídrico para usos consuntivos para os cenários alternativos do rio Balsas, 2030 – Cenário Desenvolvimento Econômico Negociado.

PC	Bacias de Contribuição	Área Acumulada (km ²)	Q ₉₀ (m ³ /s)	Demandas (L/s) - 2007				SALDO=Q90 - Demanda (L/s)	Comprometimento (%)
				Pecuária	Irrigação	Abastecimento Urbano	Total		
1	Alto Rio Balsas (64449)	990,8	13,1	4,10	196,02	0,00	200,12	12.900	0,15%
2	Alto Balsas (64449), Soninho (64448)	4.790,54	36,2	21,00	936,85	0,00	957,84	35.242	2,65%
	Gameleira (64446),								
	Médio balsas (64445, 64447)								
3	Brejo Grande (64442)	338,2	1,4	6,16	11,72	0,00	17,87	1.382	1,28%
4	Córrego Caracol (64441)	840,03	3,5	7,14	29,19	0,00	36,33	3.464	1,04%
5	Brejo Felicissimo (64441)	171,02	0,7	2,10	55,67	0,00	57,77	642	8,25%
6	Ribeirão Gameleira (64446)	706,15	2,7	9,93	194,05	13,20	217,17	2.483	8,04%
7	Córrego Onça (64441)	120,06	0,5	0,66	375,0	0,00	729,71	125	75,0%
8	Rio Ponte Alta (64444)	3.225,14	46,6	16,84	500,00	0,00	516,84	46.100	1,07%
9	Ribeirão São Silveste	402,37	1,7	4,34	15,37	0,00	19,72	1.680	1,16%
10	Rio Soninho (64448)	606,4	9,2	2,71	0,00	0,00	2,71	9.197	0,03%
11	Baixo rio Balsas	8.855,71	85,8	44,8	3.000,00	0,00	3.044,8	82.800	3,7%

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	122

Tabela 12.3 – Balanço Hídrico para usos consuntivos para os cenários alternativos do rio Balsas, 2030 – Cenário Equilíbrio Ambiental

PC	Bacias de Contribuição	Área Acumulada (km ²)	Q ₉₀ (m ³ /s)	Demandas (L/s) - 2007				Q90 - Demanda (L/s)	Comprometimento (%)
				Pecuária	Irrigação	Abastecimento Urbano	Total		
1	Alto Rio Balsas (64449)	990,8	13,1	4,10	196,02	0,00	200,12	12.900	0,15%
2	Alto Balsas (64449), Soninho (64448)	4.790,54	36,2	21,00	936,85	0,00	957,84	35.242	2,65%
	Gameleira (64446),								
	Médio balsas (64445, 64447)								
3	Brejo Grande (64442)	338,2	1,4	6,16	11,72	0,00	17,87	1.382	1,28%
4	Córrego Caracol (64441)	840,03	3,5	7,14	29,19	0,00	36,33	3.464	1,04%
5	Brejo Felicissimo (64441)	171,02	0,7	2,10	55,67	0,00	57,77	642	8,25%
6	Ribeirão Gameleira (64446)	706,15	2,7	9,93	194,05	13,20	217,17	2.483	8,04%
7	Córrego Onça (64441)	120,06	0,5	0,66	375,06	0,00	729,71	125	75,0%
8	Rio Ponte Alta (64444)	3.225,14	46,6	16,84	00,00	0,00	16,84	46.583	0,00%
9	Ribeirão São Silveste	402,37	1,7	4,34	15,37	0,00	19,72	1.680	1,16%
10	Rio Soninho (64448)	606,4	9,2	2,71	0,00	0,00	2,71	9.197	0,03%
11	Baixo rio Balsas	8.855,71	85,3	44,8	0,00	0,00	44,8	79.255	0,0%

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	123

Tabela 12.4 – Potencial Hidrelétrico Instalado nos cenários alternativos

RIO	PCH	Pot (MW)	Area do Lago (ha)	Área da APP (ha)	Área Total (ha)
Balsas	SÃO SILVESTRE	28,2	256,47	490,88	747,35
	SANTA TERESA	28	64,13	327,28	391,42
	CARACOL	29,5	77,05	410,12	487,17
	D'ANTAS	29,3	96,12	585,63	681,74
	ZACARIAS	18,7	488,5	550,71	1.039,21
	OZ DO GAMELEIRA	15	947,92	1.103,19	2.051,11
	SAMARON	17,2	756,79	716,14	1.472,93
	GROTÃO	15	312,99	700,84	1.029,41
	PORTO REAL	7,3	474,93	609,83	1084,77
	TAQUARAL (*dentro)	12,9	179	194,96	373,96
Ponte Alta	FOZ DO BREJÃO	9,3	542,37	981,52	1.523,89
	BARRA DO LAJEADO	5,2	183,75	442,3	626,04
Gameleira	GAMELEIRA	8,9	57,45	78,92	136,37
Manuel Alvinho	MANUEL PINHO (* dentro)	6,8	182,01	315,03	497,04
Caracol	CARA	4,1	98,35	357,61	455,96
Rio das Pedras	CARLITA	4,5	119,15	161,57	280,72
Cenário		Pot (MW)	Hipótese		

(*) PCHs na área do entorno da Estação Ecológica Serra Geral. Fonte: Modificado a partir da apresentação Renova Energia, seminário de prospecção cenários. Junho de 2010.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-05-R01	124

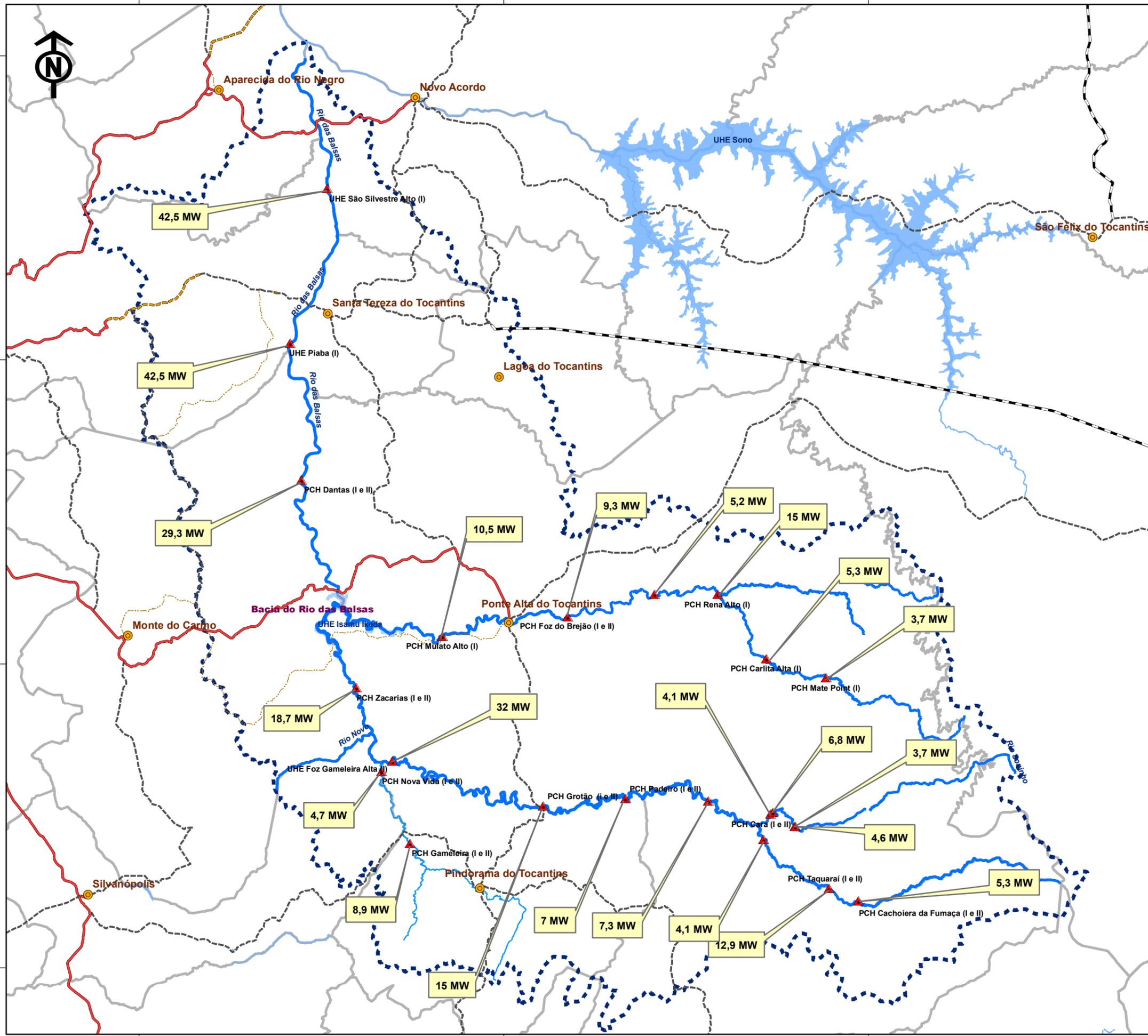
490000

550000

610000

8900000
8850000
8800000
8750000

8900000
8850000
8800000
8750000



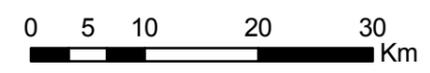
Serviços de Consultoria para Elaboração
do Plano de Recursos Hídricos das Bacias
dos Rios Balsas e São Valério



LEGENDA

- PCH
- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Hidrografia Secundária
- Rodovias 2006**
- Pavimentada
- Pavimentada Duplicada
- Em Obras de Pavimentação
- Implantada
- Em Obras de Implantação
- Planejada
- Leito Natural
- Vicinal

Sistema de Projeção Coordenado:
Cônica Conforme Lambert
Falso Leste: 500.000
Falso Norte: 10.000.000
Meridiano Central: -48.00
Datum: SAD 1969



**MAPA DO INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO,
BACIA DO RIO DAS BALSAS**

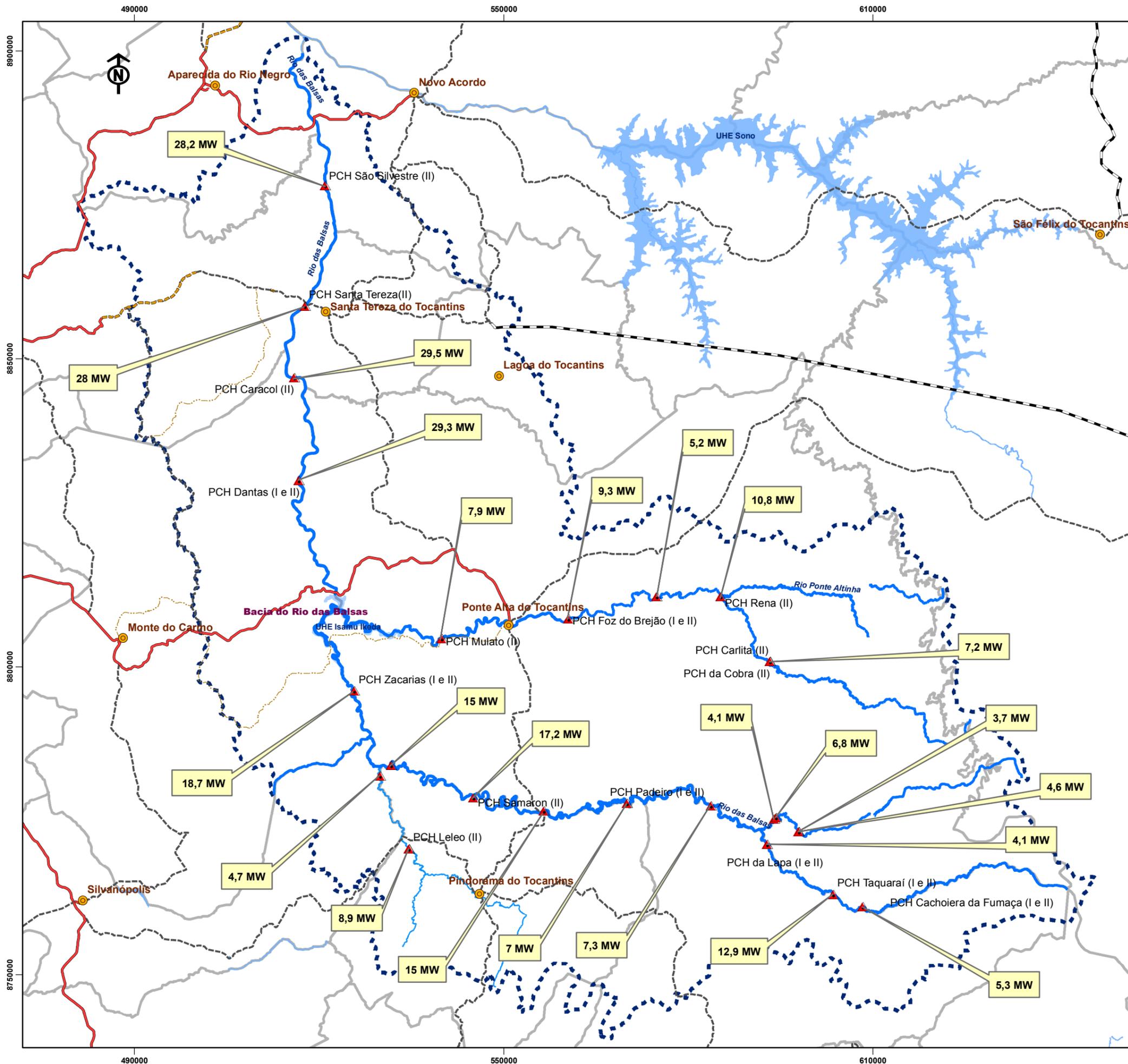
ALTERNATIVA I

Fontes: IBGE, GOVERNO ESTADUAL, ANA Data: MAIO, 2011

490000

550000

610000



Serviços de Consultoria para Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Balsas e São Valério

BRASIL
TOCANTINS

LEGENDA

- ▲ PCH
- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- - - Hidrografia Secundária

Rodovias 2006

- Pavimentada
- Pavimentada Duplicada
- - - Em Obras de Pavimentação
- Implantada
- - - Em Obras de Implantação
- - - Planejada
- - - Leito Natural
- - - Vicinal

Sistema de Projeção Coordenado:
 Cônica Conforme Lambert
 Falso Leste: 500.000
 Falso Norte: 10.000.000
 Meridiano Central: -48.00
 Datum: SAD 1969

0 5 10 20 30 Km

MAPA DO INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO, BACIA DO RIO DAS BALSAS

ALTERNATIVA II

Fontes: IBGE, GOVERNO ESTADUAL, ANA Data: MAIO, 2011



11.2. Bacia do rio São Valério

Conforme apresentado acima, para a bacia do rio São Valério foram preconizados dois cenários: (a) um tendencial e (b) um alternativo impulsionado pela implantação de infraestrutura hídrica, consistindo de barragens de médio porte para regularização de vazões.

Desta forma, supõe-se que no cenário alternativo, após a disponibilização dos potenciais hídricos na bacia, serão atendidas as demandas reprimidas e instaladas novas demandas hídricas tais como irrigação e geração de energia.

A seguir na **figura 12.4**, apresenta-se um diagrama Unifilar para a bacia do rio São Valério, construído através da divisão em sub-bacias (Ottobacias Nível 6) e com a devida marcação dos pontos de controle (PCs) que serão utilizados para realizar o balanço entre as disponibilidades e demandas hídricas nos cenários futuros.

Uma vez que existem algumas sub-alternativas de incrementar a disponibilidade hídrica na bacia do rio São Valério, serão propostas algumas variações do cenário alternativo impulsionado.

Posteriormente, no detalhamento do Programa de Ação, os mesmos devem passar por uma seleção preliminar para fins de hierarquização das alternativas. Neste momento, cabe apenas se elencar quais as alternativas técnicas existentes e as possibilidades de implementação.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	127

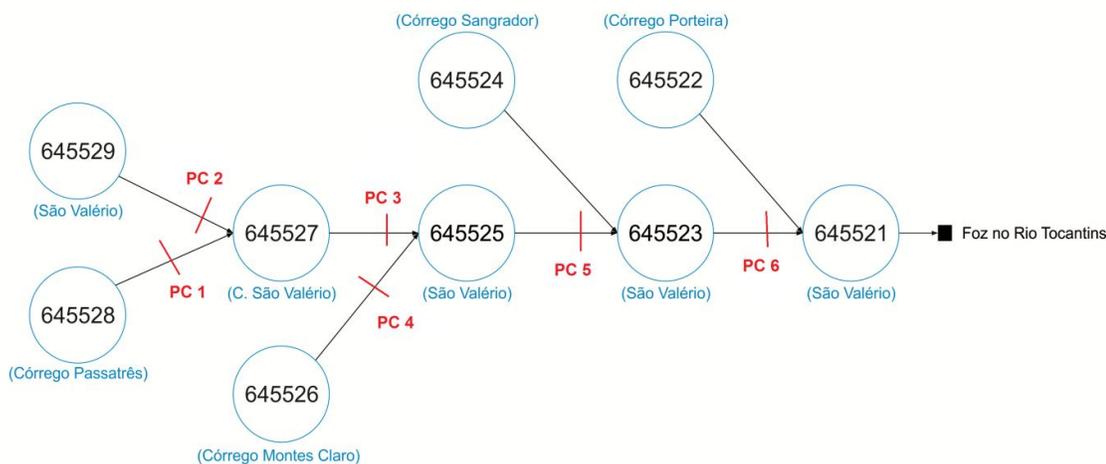


Figura 12.4 – Diagrama Unifilar Rio Balsas (Ottobacias Nível 6)

A maior demanda outorgada na bacia do rio São Valério consiste numa irrigação privada a partir de barramento, nas cabeceiras do córrego Guerra, divisor de águas com o rio Manuel Alves, que retira 258 L/s para irrigação (**figura 12.5**, abaixo). O mesmo córrego Guerra foi apontado na oficina de cenarização prospectiva de São Valério, como uma das soluções para o abastecimento público da cidade.

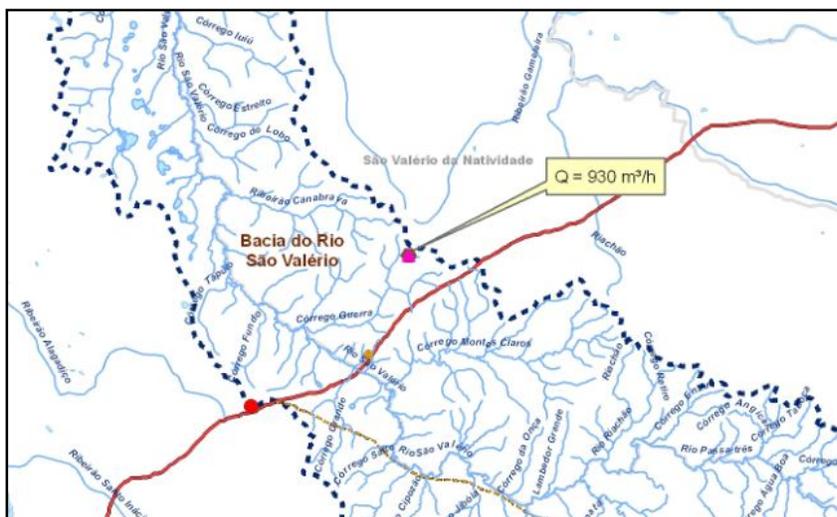


Figura 12.5 – Outorga de 258 L/s (930 m³ /h) na bacia do rio São Valério.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	128

Entretanto, a demanda de maior prioridade considerando urgência e gravidade, e que atualmente encontra dificuldades operacionais de ser atendida devido à intermitência do manancial, se trata da captação da Saneatins no córrego Montes Claros. Captação esta utilizada para fins de abastecimento da sede urbana do município de São Valério da Natividade.

Na **tabela 12.5**, abaixo, prevê-se que a demanda urbana para o ano de 2030 (horizonte deste plano) será de 11,06 L/s. Uma demanda de pequena monta, que seria fácil de ser atendida se não fossem as condições de intermitência dos mananciais e a falta de infraestrutura hídrica.

Tabela 12.5 – Projeção da demanda de água para o abastecimento humano, 2010, 2015 e 2030, em L/s.

Município	Proj_Dem_2010		Proj_Dem_2015		Proj_Dem_2030	
	Pop. urbana	Pop. rural	Pop. urbana	Pop. rural	Pop. urbana	Pop. rural
Paraná	-	6,80	-	6,84	-	6,93
Peixe	-	4,86	-	4,89	-	4,95
São Valério da Natividade	10,85	2,18	10,92	2,19	11,06	2,22
TOTAL	10,85	13,84	10,92	13,92	11,06	14,1

Fonte: Relatório Técnico Parcial da Fase A - Diagnóstico, Balsas e São Valério

A seguir nas **figuras 12.6** e **12.7**, são mostradas duas fotos dos córregos Montes Claros, na captação da Saneatins e do Córrego Passa Três, na estrada para Serrinha. Nestas fotos podem ser demonstradas claramente a situação de intermitência dos afluentes do rio São Valério ainda em meados da estação seca que se finda no mês de setembro.

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 129
----------------------------------	--------------------------------------	---	----------------------



Figura 12.6 – Córrego Montes Claros, captação Saneatins (Julho/2010)



Figura 12.7 – Córrego Passa-Três (Jul/2010)

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	130

A cartografia da bacia do rio São Valério na escala 1:100.000, juntamente com a altimetria do SRTM, permitiu que fossem identificados alguns eixos propícios para a construção de barragens na bacia do rio São Valério.

Foram inventariados no córrego Passa Três (Ottobacia 645528) um eixo no rio São Valério (Ottobacia 645529), cujas localizações são apresentadas na **figura 12.8**, abaixo.

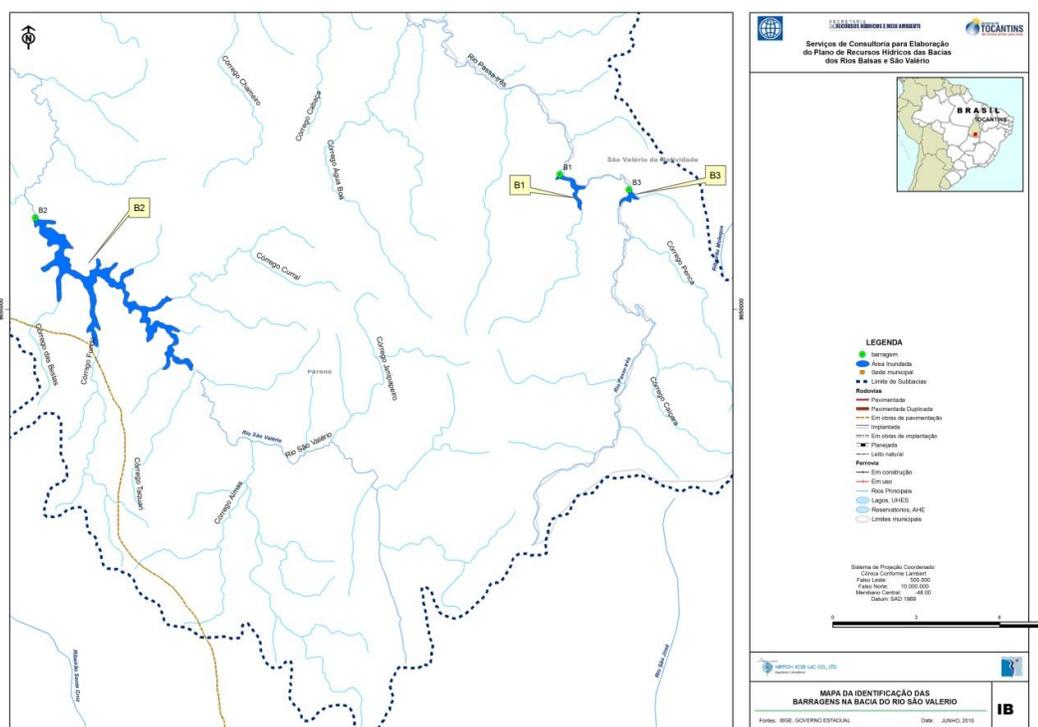


Figura 12.8 – Localização dos eixos para possíveis barramentos na bacia do rio São Valério

Dentre os eixos inventariados, apenas o eixo 1 (B1) e o eixo 2 (B2) foram alvo de estudos preliminares de regularização de vazões, cujas curvas de regularização são apresentadas nas **tabelas 12.6 e 12.7**.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	131



As curvas foram estimadas com base no método do Diagrama Triangular do Reservatório para uma garantia de 90%.

Com a construção do eixo 1, no córrego passa-três, será possível regularizar até 597 L/s com a construção de um reservatório de 19,8 hm³.

Com a construção do eixo 2, será possível regularizar até 1,59 m³/s com a construção de um reservatório de 63,7 hm³.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	132

Tabela 12.6 – Curva de Regularização de Vazões no Reservatório 1.

Reservatório 1 – Córrego Passa Três			
Cota (m)	Volume (m3)	R (L/s)	M (m³/ano)
445	19.880.940	597,38	19.884.604
444	14.552.825	464,10	15.448.198
443	10.328.659	321,30	10.694.906
442	8.489.040	273,70	9.110.476
441	5.710.771	178,50	5.941.615
440	3.618.675	119,00	3.961.076
Área da bacia contribuinte - 100 km ²			
Vazão média – 1,19 m ³ /s			
Volume médio anual - 37.630.226 m ³			

Tabela 12.7 – Curva de Regularização de Vazões no Reservatório 2.

Reservatório 2 – Rio São Valério			
Cota (m)	Volume (m3)	R (L/s)	M (m³/ano)
365	63.757.239	1.591,55	52.832.776
364	53.591.426	1.507,78	50.052.104
363	44.431.259	1.396,10	46.344.541
362	38.803.317	1.228,56	40.783.196
361	33.059.685	1.061,03	35.221.851
360	25.500.000	809,74	26.879.834
359	18.123.445	586,36	19.464.707
358	13.529.344	418,83	13.903.362
357	9.724.977	307,14	10.195.799
Área da bacia contribuinte - 234 km ²			
Vazão média – 2,79 m ³ /s			
Volume médio anual – 88.054.627 m ³			

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 133
----------------------------------	--------------------------------------	---	----------------------



Diante destas possibilidades abre-se as seguintes variações de cenários alternativos de impulsionados pela infra-estrutura hídrica:

Cenário Atual

- Rio São Valério Intermitente, córrego Montes Claros sem condições de atender a demanda de 10,85 L/s da SANEATINS.

Cenário alternativo A

- Construção do eixo 1 – regularizando 597 L/s, atendendo à demanda do município de São Valério (11,06 L/s) para serem aproveitados para agricultura irrigada (aproximadamente 550 ha e para geração de energia.

Cenário alternativo B

- Construção do eixo 2 – regularizando 1.591 L/s, atendendo à demanda do município de São Valério (11,06 L/s) para serem aproveitados para agricultura irrigada (aproximadamente 1.500 há) e para geração de energia.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	134

12. ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA NAS BACIAS DOS RIOS BALSAS E SÃO VALÉRIO

Neste capítulo serão elaboradas propostas de Enquadramento de corpos d'água em classes de uso preponderante, para as bacias dos rios Balsas e São Valério, de acordo com as classes definidas na resolução CONAMA 357/2005.

Sendo o Enquadramento de corpos d'água um cenário futuro que estabelece metas qualitativas para os corpos d'água, para cada uma das bacias será elaborada mais de uma proposta de Enquadramento considerando as premissas, objetivo e metas dos cenários futuros idealizados para as bacias dos rios Balsas e São Valério.

Foram elaboradas 3 (três) propostas para cada bacia, sendo:

- Uma proposta baseada na classificação atual dos corpos d'água, elaborada a partir das análises físico-químicas realizadas na fase do diagnóstico (RTP-A);
- Uma proposta baseada no cenário futuro com restrições ambientais;
- Uma proposta baseada num cenário futuro menos restritiva.

Para elaboração das propostas de Enquadramento, além das premissas dos cenários futuros, informações essenciais foram utilizadas para formulação de propostas consistentes. São elas:

- Levantamento dos usos atuais existentes na bacia hidrográfica;
- Usos futuros previstos nos cenários futuros;
- Existência Unidades de Conservação e suas respectivas restrições;
- Potencialidades e aptidões do uso do solo, obtidas a partir do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado;
- Resultados de Análises de qualidade de água realizadas para este projeto.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	135



Desta forma, as propostas de Enquadramento aqui apresentadas, são substanciadas em documentos de base técnica e uma vez adotadas permitirão a compatibilização de interesses e a articulação entre a gestão da água e do solo, uma vez que se utiliza de outros instrumentos de gestão ambiental.

Uma vez apresentadas as propostas de Enquadramento substanciadas em informações técnicas, as mesmas devem ser submetidas à decisões colegiadas para fins de aprovação, uma vez que sua constituição como metas futuras para a qualidade de água das bacias hidrográficas dos rios Balsas e São Valério deverá implicar indiretamente nas restrições ao desenvolvimento econômico da região.

12.1. Proposta de Enquadramento

Um dos pontos importantes da elaboração de uma proposta de Enquadramento de corpos d'água é a sua divisão em trechos (ou segmentos) nos quais serão estabelecidas metas qualitativas e monitorados seus níveis de qualidade.

A divisão dos rios em trechos em segmentos não é somente uma divisão meramente geográfica, mas considera todos os planos de informação mencionados acima.

A seguir nas tabelas 13.1 e 13.2 apresenta-se a segmentação proposta para a bacia do rio Balsas. Nesta segmentação foram colocados em evidência os principais trechos e rios. Alguns deles não tem importância em termos de contribuição hidrológica para a bacia, mas foram citados em reuniões públicas como córregos com os quais a população mantém algum tipo de vínculo, seja ele utilitário ou afetivo.

Esta consultoria entende que este relacionamento da sociedade com os rios, mesmo que de pequeno porte, deve ser apreciada em especial, quando da elaboração da proposta de Enquadramento. Pois estes vínculos reforçam o desenvolvimento de um sentimento positivo pelo respeito aos recursos hídricos e ambientais.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	136

Tabela 13.1– Proposta de segmentação rio Balsas

Trecho	Descrição e utilização
Rio Ponte Altinha até a confluência com o rio Ponte Alta	Nascente na Estação Ecológica Geral
Rio Ponte Alta, da nascente até a confluência com o rio Ponte Altinha	Nascente na Estação Ecológica Geral
Rio Soninho	Nascente na Estação Ecológica Geral
Rio Balsas até a confluência como rio Soninho	Nascente na Estação Ecológica Geral
Rio Balsas da confluência com o Soninho até a confluência com o Ponte Alta	Existe uma captação da SANEATINS para abastecimento público neste trecho. Também utilizado para recreação contato primário
Rio Gameleira da Foz até a passagem pelo município de Pindorama	Pecuária e Recreação de contato Primário.
Rio Gameleira de Pindorama até a confluência no rio Balsas	Utilizado para Mineração de Areia e Vocação para Geração de Energia.
Rio Balsas da Isamu Ikeda até a confluência com o rio Caracol	Vocação para Geração de Energia, Pesca e Recreação de contato Primário.
Rio Balsas da confluência do rio Caracol até a foz no rio do Sono	Vocação para Geração de Energia, Pesca e Recreação de contato Primário. Futuramente poderá ser desenvolvida irrigação.
Rio Caracol	Vocação para Geração de Energia
Córrego Brejo Grande	Utilizado para recreação de contato primário e irrigação de Hortaliças cultivadas junto ao solo.
Córrego Felicíssimo	Agricultura Familiar.
Córrego Santa Teresa	Dessedentação de animais, recepção de efluentes domésticos.
Córrego Onça	Utilizado para agricultura Modernizada
Ribeirão das Pedras	Vocação Geração de Energia
Ribeirão São Silvestre	Agricultura
Ribeirão Areias	

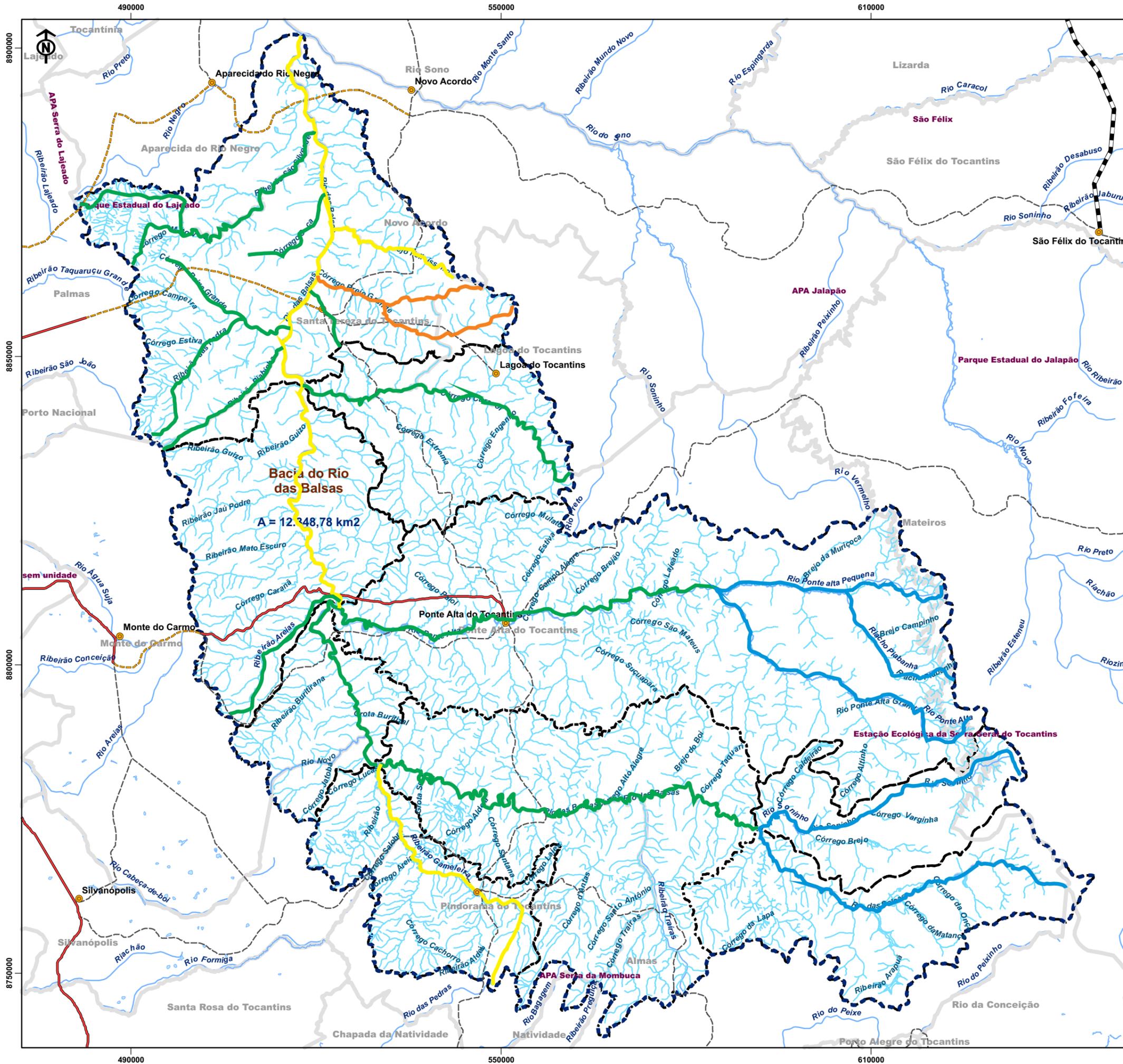
Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	137



Tabela 13.2 – Proposta de segmentação rio São Valério

Trecho	Descrição e utilização
Rio São Valério da cabeceira até a confluência com o córrego Passa-Três	Rio intermitente, vocação para extração de areia. Banha áreas sem vocação para agricultura irrigada.
Córrego Passa-Três até a confluência com o rio São Valério	Rio intermitente, vocação para extração de areia. Banha áreas sem vocação para agricultura irrigada.
Rio São Valério da Confluência com o Passa Três até a Ponte Rodoviária em São Valério da Natividade	Rio intermitente, vocação para extração de areia. Existem pesquisas para geração de energia devido às altas declividades. Banha áreas sem vocação para agricultura irrigada.
Rio São Valério da Ponte até a foz	Rio intermitente, vocação para extração de areia, pesca. Existência de grande área indicada para preservação. Banha áreas com possibilidade de desenvolvimento da agricultura irrigada.
Córrego Montes Claros	Rio intermitente, utilizado como reforço para abastecimento público do município de São Valério.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	138



LEGENDA

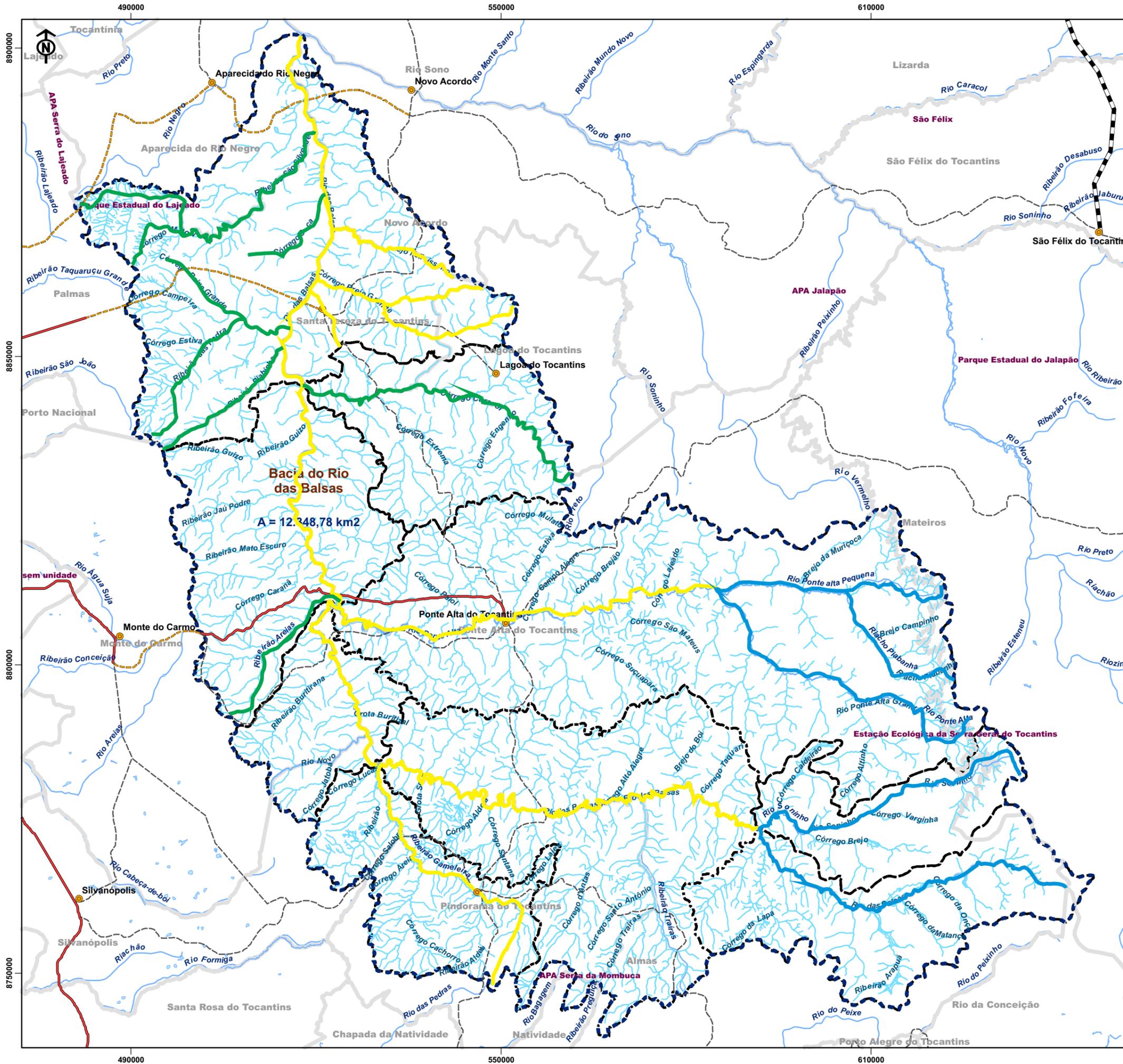
- Sede municipal
 - Limite de Subbacias
 - Rios Principais
 - Rios Secundários
 - Limites municipais
- Rodovias**
- Pavimentada
 - Pavimentada Duplicada
 - Em obras de pavimentação
 - Implantada
 - Em obras de implantação
 - Planejada
 - Leito natural
- Ferrovia**
- Em construção
 - Em uso

Classes Conama 357/2005

- Classe especial
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Sistema de Projeção Coordenado:
Cônica Conforme Lambert
Falso Leste: 500.000
Falso Norte: 10.000.000
Meridiano Central: 48.00
Datum: SAD 1969





LEGENDA

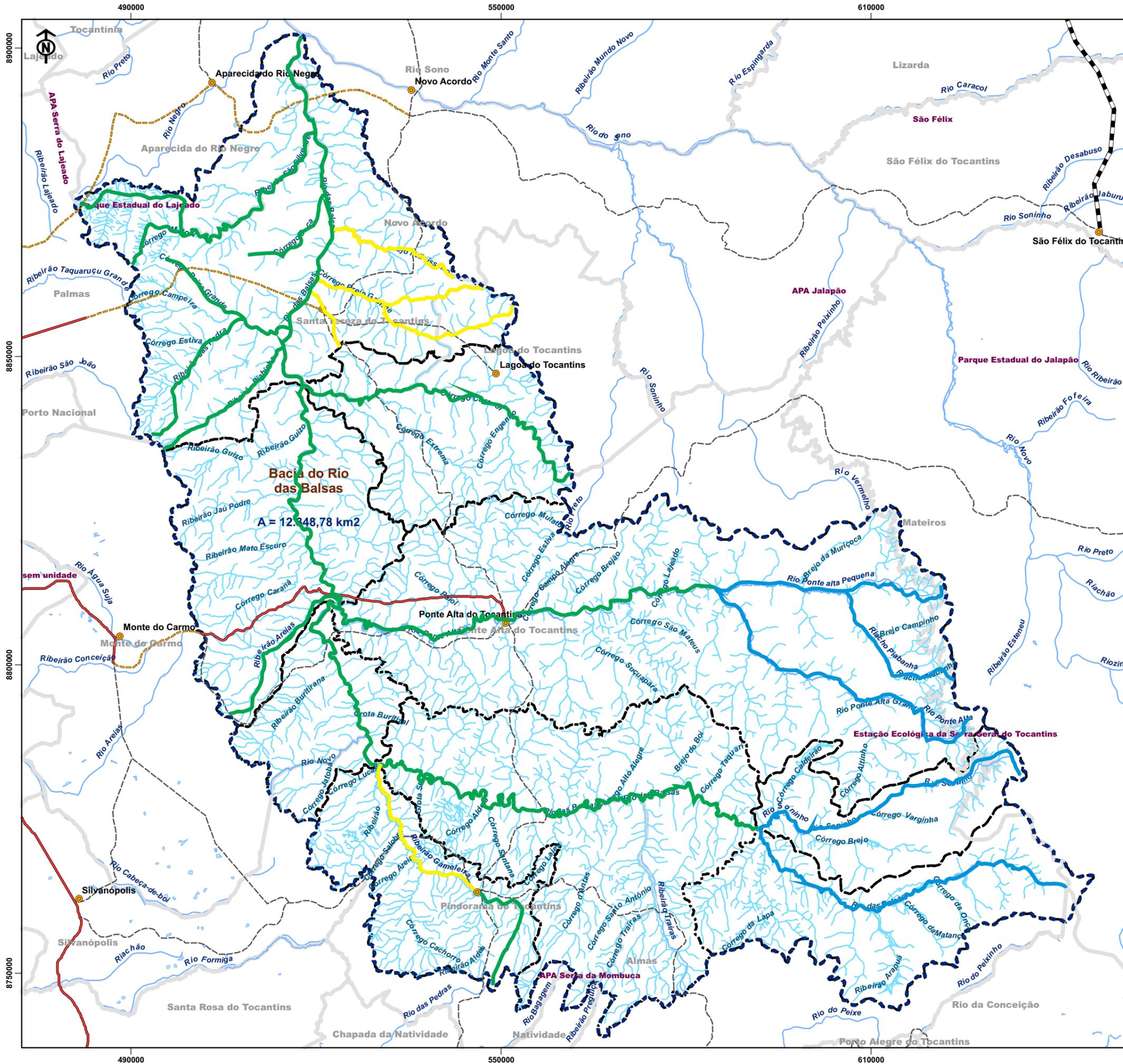
- Sede municipal
 - Limite de Subbacias
 - Rios Principais
 - Rios Secundários
 - Limites municipais
- Rodovias**
- Pavimentada
 - Pavimentada Duplicada
 - Em obras de pavimentação
 - Implantada
 - Em obras de implantação
 - Planejada
 - Leito natural
- Ferrovia**
- Em construção
 - Em uso

Classes Conama 357/2005

- Classe especial
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Sistema de Projeção Coordenado:
 Cônica Conforme Lambert
 Falso Leste: 500.000
 Falso Norte: 10.000.000
 Meridiano Central: 48.00
 Datum: SAD 1969





LEGENDA

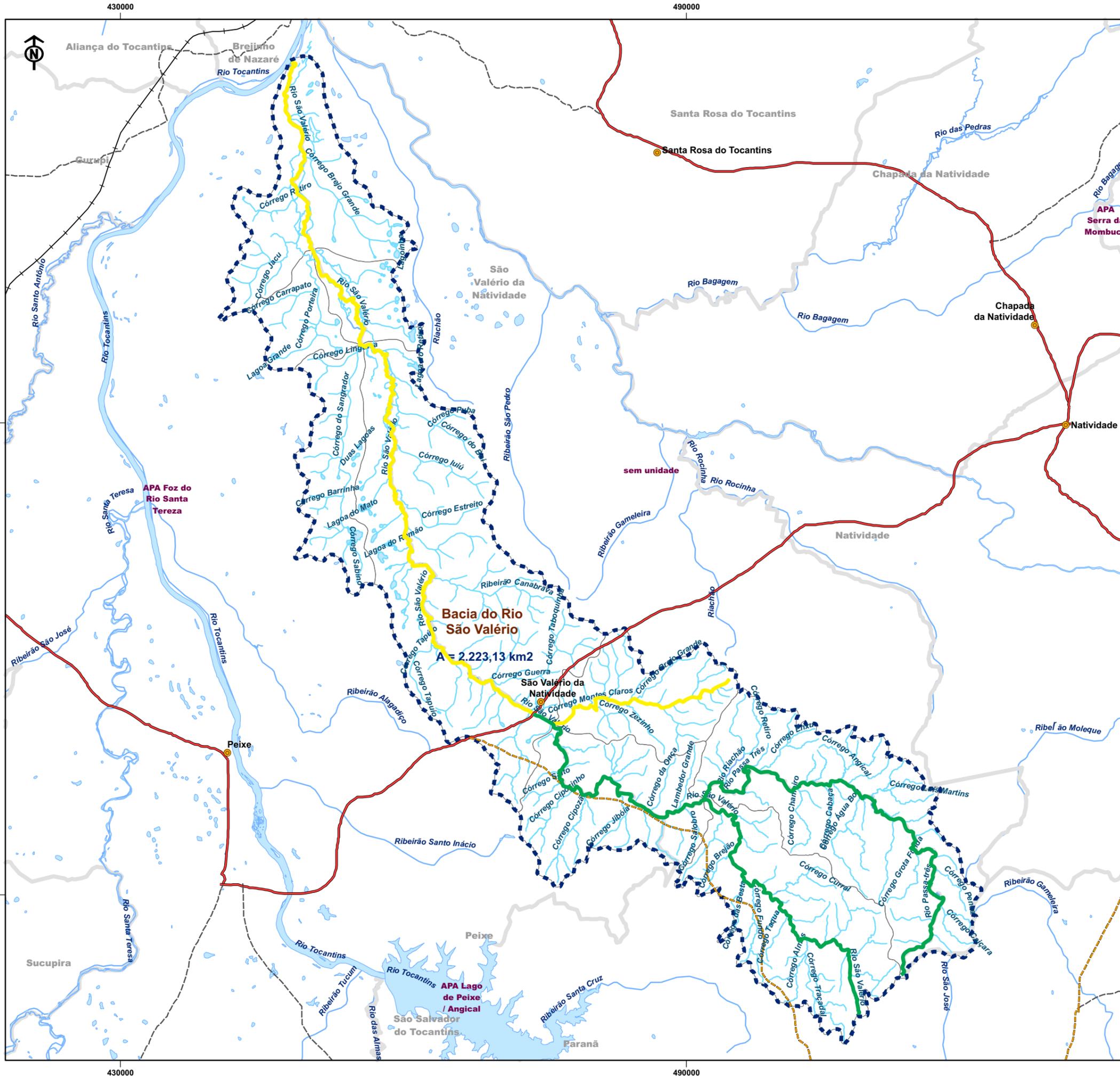
- Sede municipal
 - Limite de Subbacias
 - Rios Principais
 - Rios Secundários
 - Limites municipais
- Rodovias**
- Pavimentada
 - Pavimentada Duplicada
 - Em obras de pavimentação
 - Implantada
 - Em obras de implantação
 - Planejada
 - Leito natural
- Ferrovia**
- Em construção
 - Em uso

Classes Conama 357/2005

- Classe especial
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Sistema de Projeção Coordenado:
Cônica Conforme Lambert
Falso Leste: 500.000
Falso Norte: 10.000.000
Meridiano Central: 48.00
Datum: SAD 1969





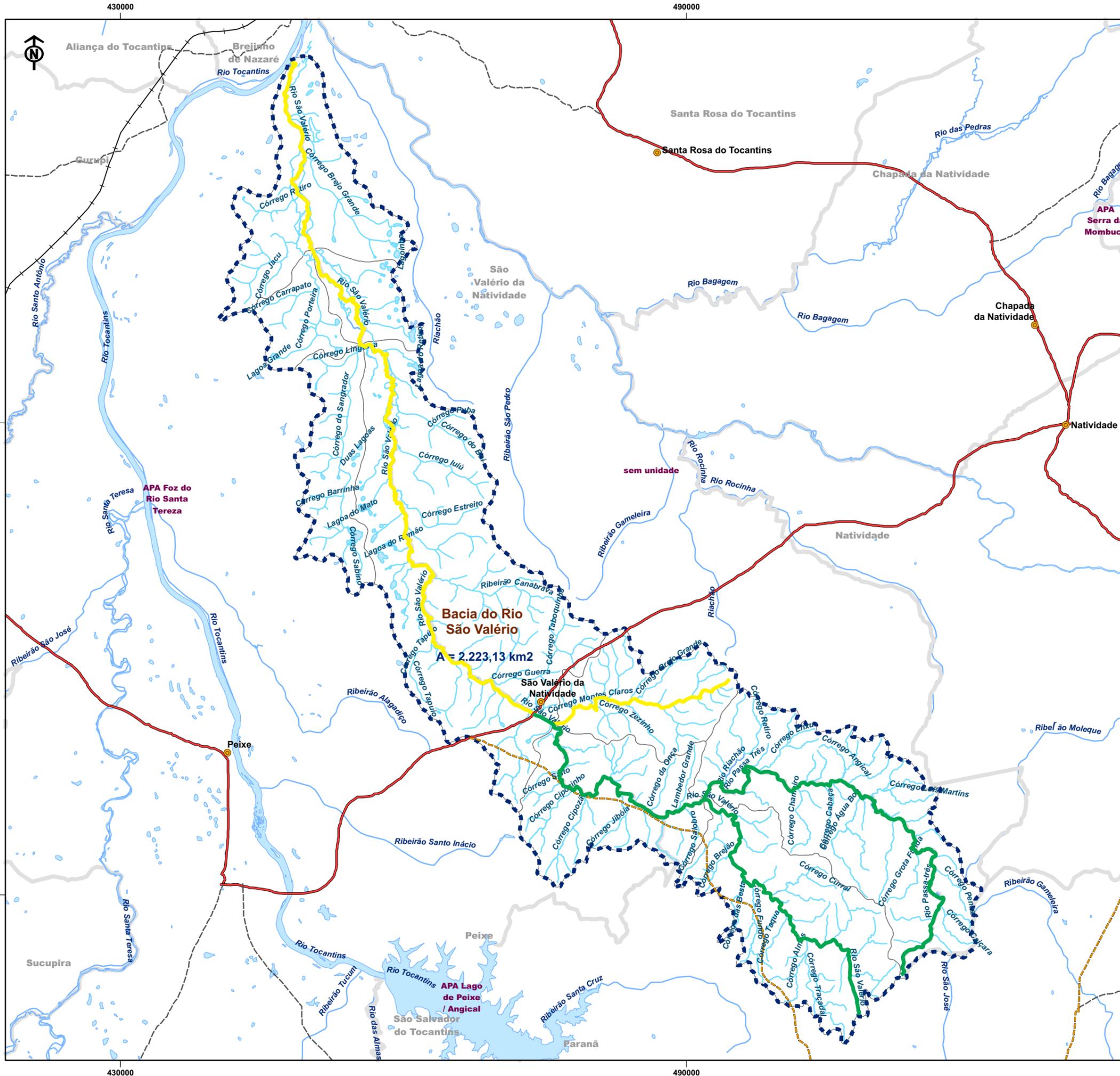
LEGENDA

- Sede municipal
- Limite de Subbacias
- Rios Principais
- Rios Secundários
- Lagos, UHES
- Reservatórios, AHE
- Limites municipais
- Rodovias**
- Pavimentada
- Pavimentada Duplicada
- - - Em obras de pavimentação
- Implantada
- - - Em obras de implantação
- ▬ Planejada
- - - Leito natural
- Ferrovia**
- Em construção
- Em uso

Classes Conama 357/2005

- Classe especial
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4



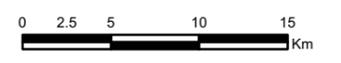


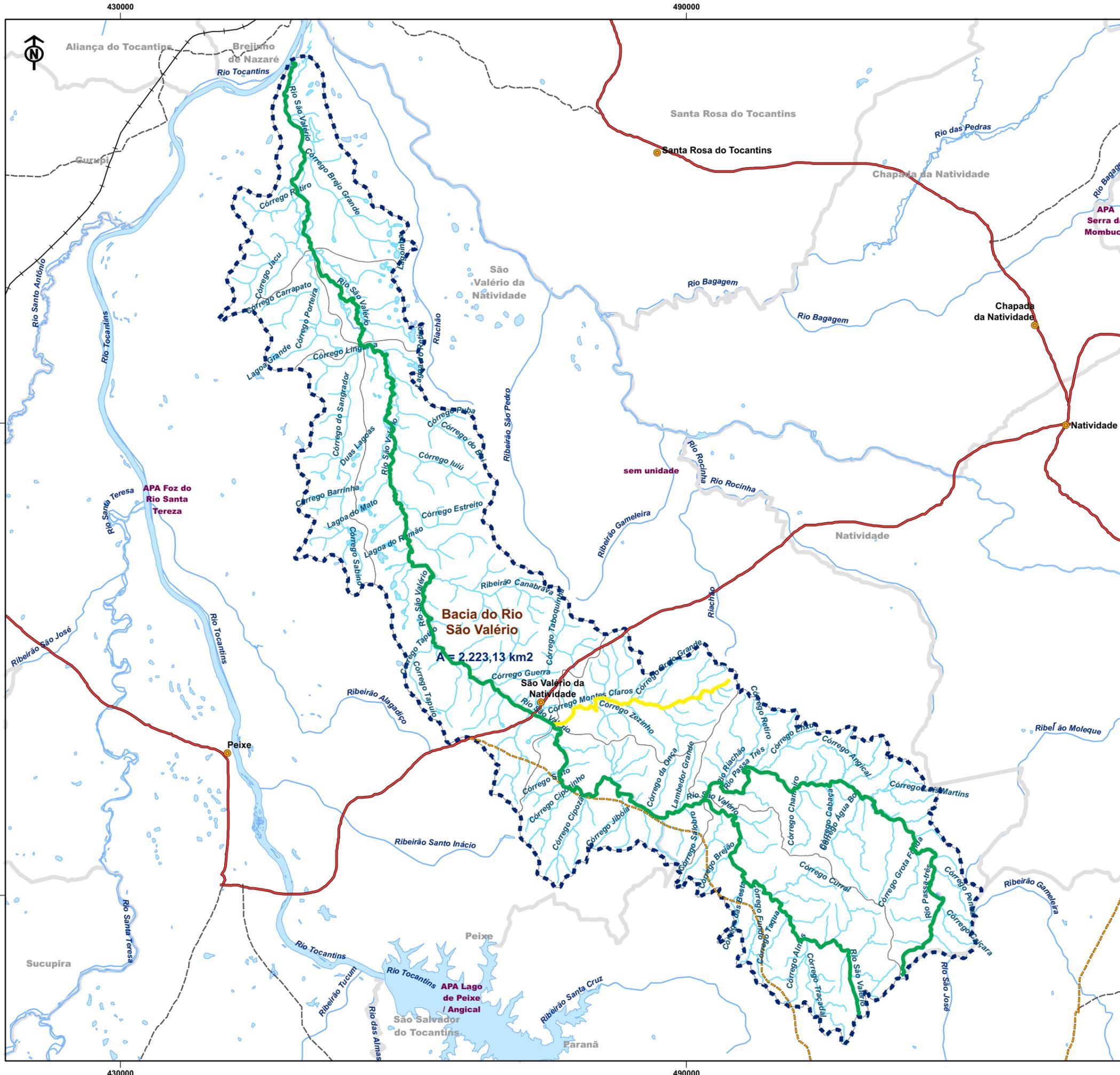
LEGENDA

- Sede municipal
- Limite de Subbacias
- Rios Principais
- Rios Secundários
- Lagos, UHES
- Reservatórios, AHE
- Limites municipais
- Rodovias**
- Pavimentada
- Pavimentada Duplicada
- - - Em obras de pavimentação
- Implantada
- - - Em obras de implantação
- ▬ Planejada
- - - Leito natural
- Ferrovia**
- Em construção
- Em uso

Classes Conama 357/2005

- Classe especial
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4





LEGENDA

- Sede municipal
- Limite de Subbacias
- Rios Principais
- Rios Secundários
- Lagos, UHES
- Reservatórios, AHE
- Limites municipais
- Rodovias**
- Pavimentada
- Pavimentada Duplicada
- - - Em obras de pavimentação
- Implantada
- - - Em obras de implantação
- ▬ Planejada
- - - Leito natural
- Ferrovia**
- Em construção
- Em uso

Classes Conama 357/2005

- Classe especial
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4



13. OBJETIVOS E METAS

O Planejamento estratégico pode ser compreendido simplesmente como “a definição do que precisa ser feito para se atingir os objetivos”, sendo este derivado de um conjunto de hipóteses (cenários) possíveis de se tornarem realidade dentro deste horizonte de projeto.

A definição da estratégia, por si só não garante a realização dos objetivos, sendo necessário por sua vez elaborar os programas e projetos que permitam sua implementação e execução.

Nos projetos (aqui denominados de ações programáticas - APs) são definidos: o que fazer, como fazer, quem vai fazer, quanto custa, em quanto tempo, quais os requisitos necessários, enfim, todas as informações necessárias à sua implementação.

No quadro 14.1, são apresentados objetivos estratégicos a serem atingidos, associadas às suas respectivas metas. Observa-se que as metas são a quantificação dos objetivos associadas a um prazo.

Enquanto os objetivos são de ordem genérica, as metas refletem a análise diagnóstica e as necessidades de cada bacia hidrográfica.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	145

Quadro 14.1 - Objetivos e Metas a serem alcançados no Plano da Bacia Hidrográfica dos rios Balsas e São Valério

Objetivos	Detalhamento	Metas	Detalhamento das Metas
I	Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.	I.1 – Disponibilidade quantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar o índice de utilização das disponibilidades hídricas à vazão máxima outorgável (75% da Q90) regulamentada no Estado do Tocantins para corpos d'água não regularizados.. • Assegurar a perenidade do abastecimento público no município de São Valério até 2015.
		I.2 – Disponibilidade qualitativa	Manter/Melhorar a qualidade da água dos rios, de forma a que seja atendido o enquadramento dos corpos de água proposto.
II	Uso múltiplo, racional, integrado e sustentável dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável.	II.1. Abastecimento de Água	Assegurar um consumo per-capita mínimo de 125 l/hab.dia até 2025.
			Redução do índice de perdas físicas para valores da ordem de 20% até 2025, nos municípios da Bacia do Rio Balsas
			Redução do índice de perdas físicas, de 27,44% para 15% até 2025 para o município de São Valério
			Aprimorar o processo de tratamento de água nos municípios de Lagoa do Tocantins, Santa Tereza e São Valério até 2015.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	146



Objetivos	Detalhamento	Metas	Detalhamento das Metas
		II.2 Esgotamento Sanitário	Implantar, até 2025, a coleta e tratamento de esgotos sanitários das zonas urbanas nos municípios da bacia, com grau de tratamento no mínimo primário.
		II.3 Coleta e disposição final dos resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Até 2015 reduzir pela metade o percentual de resíduos depositados em lixão e transferi-los para aterro sanitário. Até 2025 acabar com os lixões e depositar 100% do lixo em aterro sanitário.
		II.4 - Conflitos pelo uso dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> Assegurar reserva de disponibilidade hídrica (DRDH) para usos consuntivos, especialmente irrigação, a ser impulsionada no rio Balsas após a construção das PCHs Assegurar vazão mínima defluente a ser liberada pelas PCHs para os pontos turísticos, cachoeiras, praias e balneários. Proporcionar uso múltiplo (recreação, apicultura, irrigação, aquíicultura) nos lagos e nas Áreas de Proteção Permanente (APPs) das PCHs a serem construídas nas bacias do rio Balsas.
III	Contribuir para melhoria das condições de vida da população nas questões relacionadas aos recursos hídricos.	III.1. Abastecimento de Água	Idem II.1
		III.2 Esgotamento Sanitário	Idem II.2
		III.3 Coleta e disposição final do Lixo	Idem III.3

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAB-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	147

Quadro 14.1 - Objetivos e Metas a serem alcançados no Plano da Bacia Hidrográfica dos rios Balsas e São Valério (continuação)

Objetivos	Detalhamento	Metas	Detalhamento das Metas
IV	Contribuir para a sustentabilidade ambiental visando preservação dos recursos hídricos.	IV.1 – Erosão e Sedimentação	Controlar a erosão do solo e o assoreamento dos corpos de água
		IV.2 – Proteção de Biomas	<ul style="list-style-type: none"> • Adequar, até final do plano, o uso atual do solo com o Zoneamento Ecológico-econômico. A Bacia do Rio das Balsas apresenta 5 potencialidades principais: Conservação Natural, Culturas de Ciclo curto e longo, pecuária extensiva e intensiva e silvicultura. A Bacia do Rio São Valério apresenta 3: conservação natural, culturas de ciclo curto e ciclo longo e pecuária intensiva. • Divulgar e fazer cumprir as restrições ambientais das unidades de conservação das bacias dos rios Balsas e São Valério. • Implementar até 2015 o plano de manejo das UCs e iniciar o pagamento à compensação ambiental aos municípios que possuem áreas protegidas; • Promover a participação da sociedade nos planos de manejo. • Regulamentar APAs nas áreas indicadas para conservação natural nas bacias dos rios Balsas e São Valério.
		IV.3 – Conservação da Biodiversidade	Assegurar a manutenção de espécies de peixes na bacia do rio Balsas mesmo após a instalação dos empreendimentos hidroenergéticos (PCHs)
V	Promover a	V.1 – Alocação de Água	Estabelecer, mediante negociação com a sociedade das bacias, a

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	148



Governança e a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos mediante o aperfeiçoamento do arcabouço institucional do estado do Tocantins.		alocação de água, em pontos pré-determinados, em quantidade e qualidade que permitam atingir as metas propostas.
	V.2 – Monitoramento e Operação de Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer regras de operação e vazões mínimas e máximas defluentes a serem seguidas pelas PCHs e Usinas a serem implantadas na bacia dos rios Balsas e São Valério. • Adensar a rede de monitoramento dos recursos hídricos.
	V.3 - Capacitação	Provocar capacitação e treinamento dos atores e interessados em participar ativamente na gestão de recursos hídricos e meio ambiente.
	V.4 – Articulação Institucional	Criação de Consórcio Intermunicipal dos municípios da bacia do rio Balsas com a finalidade de funcionar como Agência de Bacia para proporcionar a implantação do Plano da Bacia Hidrográfica, com a aplicação do potencial de recursos humanos, logísticos e financeiros dos diversos órgãos e instituições interessadas no desenvolvimento sustentável da bacia.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	149

14. ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA DE AÇÕES

Para o cumprimento das metas apresentadas no **quadro 14.1**, foram concebidos os seguintes programas de ação:

Programa 01 – Saneamento Básico – Programa desenvolvido com o objetivo de implementar o sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos municípios com sede nas bacias hidrográficas dos rios Balsas e São Valério, através da elaboração de projetos de esgotamento sanitário num nível de detalhes suficientes para que os administradores municipais possam conseguir recursos.

Programa 02 – Aquisição de informações hidrológicas – Programa destinado a melhoria do nível de informações hidrológicas para tornar possível conhecer com maior precisão as disponibilidades hídricas para fins de outorga, estabelecimento de regras de operação, definição de vazões mínimas e principalmente se desenvolver projetos de obras hídricas de regularização.

Programa 03 – Fortalecimento técnico e capacitação para o desenvolvimento regional sustentável– Esse programa tem como objetivo geral o fortalecimento técnico dos municípios e entidades relacionadas à gestão do território, recursos hídricos e meio ambiente nas bacias dos rios das Balsas e São Valério. Este fortalecimento se dará através de apoio técnico para solução de problemas comuns: meio-ambiente, recursos hídricos, saneamento-básico, recuperação ambiental, gestão do território, assistência técnica para técnicas agrícolas sustentáveis, desenvolvimento do turismo e integração logística.

Programa 04 – Fortalecimento dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – Este programa tem como objetivo geral a implementação e divulgação dos instrumentos de outorga nas bacias dos rios Balsas e São Valério, de modo a se conhecer e se controlar as reais demandas acerca dos recursos hídricos.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	150

Os programas concebidos para este plano são compostos pelas ações programáticas apresentadas nos **quadros 15.1, 15.2 e 15.3.**

Quadro 15.1– Lista de programas e ações para as bacias dos rios Balsas e São Valério.

PROGRAMA	AÇÃO PROGRAMÁTICA
P01 - Saneamento Básico	AP-SV-02
	AP –BALSAS-01
	AP –BALSAS-02
	AP –BALSAS-03
	AP –BALSAS-04
P02 - Aquisição de Informações hidrológicas	AP-SV-03
	AP-BALSAS-05
P03 – Fortalecimento técnico e capacitação para desenvolvimento regional sustentável.	AP-SV-04
	AP-BALSAS-06
	AP-BALSAS-07
	AP-BALSAS-08
P04 -Implantação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.	AP-SV-05
	AP-BALSAS-09
P05 – Incremento de disponibilidade hídrica	AP-SV-01

No **quadro 5.2**, são apresentadas as ações que se aplicam a bacia do rio São Valério e no **quadro 5.3**, as ações aplicáveis à bacia dos rios Balsas.

O relacionamento entre as ações e as metas propostas para as bacias são apresentadas nos **Quadros 5.5 e 5.6.**

O modelo de ações programáticas é apresentado no **quadro 5.4.**

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	151

Quadro 15.2– Ações programáticas propostas para a bacia do rio São Valério

AP-SV-01 - Incremento das disponibilidades Hídricas na bacia do rio São Valério – Com o objetivo de estudar as alternativas de incremento das disponibilidades hídricas para fins de abastecimento Público e irrigação. Resolvendo-se o problema de intermitência do manancial de captação da SANEATINS e viabilizando agricultura irrigada.

AP-SV-02 - Melhoria Sanitária São Valério da Natividade - Um programa para desenvolver um estudo de concepção para um sistema de esgoto sanitário na município de São Valério da Natividade - TO.

AP-SV-03 - Monitoramento dos recursos hídricos- Programa voltado ao monitoramento das disponibilidades hídricas quali-quantitativas na bacia do rio São Valério e seus afluentes

AP-SV-04 - Conservação dos recursos hídricos e uso consciente da água - Programa direcionado à comunidade, visando proteção às matas ciliares, combate à erosão, etc, explicações sobre o ciclo da água e associação da população aos esforços para melhorar a situação nos pontos de vista quantitativo e qualitativo. Esse projeto irá ao encontro dos esforços da Prefeitura e do Saneatins em torno de um programa de redução de perdas e da inadimplência. Seria uma aproximação entre o Saneatins e a população. Nesse entrelace, haveria uma projeto de comunicação social para melhorar o relacionamento de ambos.

AP-SV-05 - Regularização dos usos de água para fins de emissão de outorga - direcionado ao estabelecimento de um processo de autodeclaração por parte dos usuários para regularização de seus usos de água, por meio de outorgas, quando for uso não insignificante. Embora na bacia do rio São Valério os usos sejam ainda insignificantes face a disponibilidade reduzida, esta ação vai permitir uma maior disseminação do conhecimento da população acerca dos instrumentos de gestão.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	152

Quadro 15.3– Ações programáticas propostas para a bacia do rio Balsas

AP-BALSAS-01 - Melhoria sanitária no município de Ponte Alta do Tocantins -

Um programa para desenvolver um estudo de concepção para um sistema de esgoto sanitário no município de Ponte Alta do Tocantins.

AP-BALSAS-02 - Melhoria sanitária no município de Lagoa do Tocantins -

Um programa para desenvolver um estudo de concepção para um sistema de esgoto sanitário no município de Lagoa do Tocantins.

AP-BALSAS-03 - Melhoria sanitária no município de Pindorama do Tocantins -

Um programa para desenvolver um estudo de concepção para um sistema de esgoto sanitário no município de Pindorama do Tocantins.

AP-BALSAS-04 - Melhoria sanitária no município de Santa Teresa do Tocantins

- Um programa para desenvolver um estudo de concepção para um sistema de esgoto sanitário no município de Santa Teresa do Tocantins.

AP-BALSAS-05 - Monitoramento dos recursos hídricos -

Programa voltado ao monitoramento quali-quantitativo das disponibilidades hídricas na bacia do rio Balsas.

AP-BALSAS-06 - Criação de consórcio intermunicipal de desenvolvimento integrado e sustentável da bacia hidrográfica do rio das Balsas –

Um programa voltado à organização de consórcios municipais para desempenhar a função de agência técnica com vistas a desenvolver projetos de infra-estrutura e buscar recursos para a região. Projetos de Saneamento Básico (água, esgoto, resíduos sólidos, drenagem), elaboração de planos diretores.

AP-BALSAS-07 – Formação de Agentes Gestores –

Um programa voltado ao incentivo e consciência da população no acompanhamento das questões ligadas ao uso e conservação dos recursos hídricos na região: Licenciamento, Unidades de Conservação, Compensações Ambientais, Sistemas de Recursos Hídricos (outorga, plano). Seria a continuidade do nosso trabalho, fornecendo capacitação à população para que eles possam participar e tomar as decisões, participando ativamente do processo de

Contrato:	Data de Emissão	Cod. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	153



licenciamento ambiental que estará por vir na região. Seria voltado à governança e não simplesmente à formação de consciência. Esse programa poderia incluir na pauta da capacitação, todos os assuntos que discutimos durante nosso processo de mobilização. A continuidade do acompanhamento do processo pela população vai ser a garantia de problemas afetos a recursos hídricos sejam equacionados, tais como: Desaparecimento de Praias, Piscicultura através de tanques rede, Irrigação a partir de lagos, regras de operação, repeixamento e outros assuntos de interesse.

AP-BALSAS-08- Estruturação de Organismos participativos para a gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica: Ao longo prazo, o objetivo desse programa é criar, na bacia hidrográfica do Rio Balsas, as condições propícias para a implementação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos no Tocantins, incluindo, eventualmente, a criação de um Comitê na Bacia Hidrográfica a ser suportado tecnicamente pelo consórcio rio das Balsas.

AP-BALSAS-09-Regularização dos usos de água para fins de emissão de outorga: direcionado a um processo de estabelecimento de autodeclaração por parte dos usuários para regularização de seus usos de água, por meio de outorgas, quando for uso não insignificante.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	154



15. SÍNTESE E HIERARQUIZAÇÃO DE EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA

De acordo com os orçamentos das ações programáticas e da hierarquização pelo grau de motricidade e influência, foram elaboradas duas tabelas relacionando estas duas variáveis de modo a subsidiar a tomada de decisão pela ordem de aplicação dos recursos.

O quadro 16.1 relaciona os orçamentos das ações correspondentes à bacia do rio São Valério e o quadro 16.2 à bacia do rio da Balsas.

Quadro 16.1 – Ordenamento orçamento na bacia do Rio São Valério

AÇÃO PROGRAMÁTICA	Valor (R\$)	Ordenamento Motricidade	Ordenamento Estratégico
AP-SV-01 - Incremento das disponibilidades Hídricas na bacia do rio São Valério	26.026.203,16	2	1
AP-SV-02 - Melhoria Sanitária da Cidade de São Valério da Natividade	5.358.670,26	4	4
AP-SV-03 - Monitoramento dos recursos hídricos	39.641,36	1	2
AP-SV-04 - Conservação dos recursos hídricos e uso consciente da água	242.000	3	3
AP-SV-05 - Regularização dos usos de água para fins de emissão de outorga	159.000,00	5	5
Total	31.825.514,78		

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	155



Quadro 16.2- priorização orçamento na bacia do Rio São Valério

AÇÃO PROGRAMÁTICA	Valor (R\$)	Ordenamento Estratégico Influencia direta	Ordenamento Estratégico Influencia Indireta
AP-BALSAS-01 - Melhoria sanitária no município de Ponte Alta do Tocantins	10.138.688,37	8	8
AP-BALSAS-02 - Melhoria sanitária no município de Lagoa do Tocantins	5.836.106,03	9	9
AP-BALSAS-03 - Melhoria sanitária no município de Pindorama do Tocantins	7.473.235,18	6	6
AP-BALSAS-04 - Melhoria sanitária no município de Santa Tereza do Tocantins	3.978.013	7	7
AP-BALSAS-05 - Monitoramento dos recursos hídricos	191.232,00	4	4
AP-BALSAS-06 - Criação de consórcio intermunicipal de desenvolvimento integrado e sustentável da bacia hidrográfica do rio das Balsas (4 anos)	2.113.000,00	2	2
AP-BALSAS-07 - Formação de Agentes Gestores	490.000,00	1	1
AP-BALSAS-08 - Estruturação de Organismos participativos para a gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica	150.000,00	3	3
AP-BALSAS-09 - Regularização dos usos de água para fins de emissão de outorga	159.000,00	5	5
Total	30.529.274,69		

Contrato: nº. 150/2009	Data de Emissão Julho/2011	Cód. Documento NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	Página 156
----------------------------------	--------------------------------------	---	----------------------



16. CONCLUSÕES

Os montantes a serem investidos com vistas atingir as metas propostas para o Plano Diretor de Recursos hídricos são R\$ 31.825.514,78 e R\$ 30.529.274,69, valores bastante próximos diante da disparidade das áreas das duas bacias hidrográficas.

Os valor do orçamento dos programas de ação da bacia do rio São Valério são puxados para cima pelo ação programática AP-SV-01, incremento das disponibilidades hídricas, que sozinho corresponde a aproximadamente 82% do orçamento.

Isto é compreensível pelo fato desta bacia não possuir nenhuma infra-estrutura hídrica, sendo esta ação tida como estruturante e com alto grau de influência estratégica.

Já a bacia do rio das Balsas, um fato curioso é que os programas mais estratégicos foram aqueles voltados ao fortalecimento da gestão de recursos hídricos e naturais. Em ambas as análises, as ações AP-BALSAS-06 e AP-BALSAS-07, encabeçam a hierarquia de influência estratégica.

Isto em outras palavras, significa que para o rio das Balsas, é possível fazer mais com menos recursos, uma vez que estes programas, por se tratarem de consultoria, capacitação e custeio, apresentam investimentos iniciais baixos.

É um forte indicativo de que as ações da SEMADES no fortalecimento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia do rio das Balsas pode dar bons frutos.

Na bacia do rio São Valério, é necessário realizar urgentemente o investimento que traga a segurança hídrica para o abastecimento do município.

Contrato:	Data de Emissão	Cód. Documento	Página
nº. 150/2009	Julho/2011	NKLAC-OIEAU-RECHID-TO-PD-RT-07-R01	157