



PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO **LAGO DE PALMAS**



FACEBOOK.COM/**PLANODOLAGO**

RELATÓRIO SÍNTESE



GOVERNO DO
TOCANTINS

Secretaria do
Meio Ambiente e
Recursos Hídricos



FAPTO
FUNDAÇÃO DE APOIO CIENTÍFICO
E TECNOLÓGICO DO TOCANTINS

FUNDAÇÃO DE APOIO CIENTÍFICO
E TECNOLÓGICO DO TOCANTINS

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
E RECURSOS HÍDRICOS DO TOCANTINS



PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
LAGO DE PALMAS



PALMAS - TO
2016

TOCANTINS

Governo do Estado do Tocantins

Marcelo de Carvalho Miranda

Governador

Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH

Luzimeire Ribeiro de Moura Carreira

Secretária

Fábio de Lima Lelis

Subsecretário

Diretoria de Recursos Hídricos

Diretoria de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

Aldo Araujo de Azevedo

Diretor

Raquel Cristiane Amaral Vaz

Secretária

Gerência de Hidrometeorologia

Lorenzo Rigo Holsbach

Gerente

Djayson Thiago da Costa Alves – *Eng. Ambiental*

Fabio Franco Rodrigues – *Biólogo*

Mário Roberto Pombal Rebello – *Eng. Eletricista*

Rogério Noleto Passos – *Eng. Ambiental*

Gerência de Gestão de Recursos Hídricos

Maria Gorete dos Santos Cordeiro

Gerente

Maria Gorete dos Santos Braga – *Eng. Agrônoma*

Welica Rodrigues Lemes Barros – *Eng. Ambiental*

Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos

Maria Gorete Vieira dos Santos

Gerente

Danielle Soares Magalhães – *Eng. Ambiental*

Thiago Oliveira Bandeira – *Eng. Ambiental*

Gerência de Revitalização de Bacias Hidrográficas

Poliana Ribeiro Pereira Pedreira

Gerente

Jarllany Cirqueira Lopes – *Eng. Ambiental*

Patrícia Alves Santana Xavier – *Tecnóloga Ambiental*

Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP

Itamar Xavier da Silva – *Eng. Ambiental*

Presidente



FAPTO

Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Estado do Tocantins - FAPTO

Leo Araújo da Silva

Diretor Presidente

Coordenação e Acompanhamento

Felipe de Azevedo Marques – Coordenador Geral

Fernán Enrique Vergara Figueroa – Coordenador Técnico

Equipe Técnica – Instituto de Atenção às Cidades – FAPTO

Especialista em Hidrologia e Geoprocessamento

Felipe de Azevedo Marques – Doutor em Recursos Hídricos – Professor Engenharia Civil – UFT

Especialista em Gestão de Recursos Hídricos

Fernán Enrique Vergara Figueroa – Doutor em Recursos Hídricos – Professor Engenharia Ambiental – UFT

Especialista em Conservação de Solo e Água

Rui da Silva Andrade – Doutor em Conservação de Água e Solo – Professor Engenharia Ambiental – UFT

Especialista em Biodiversidade

Paula Benevides de Moraes – Doutora em Biodiversidade – Professora Engenharia Ambiental – UFT

Especialista em Química Ambiental

Emerson Adriano Guarda – Doutor em Química – Professor Engenharia Ambiental – UFT

Especialista em Meteorologia

José Luis Cabral da Silva Junior – Doutor em Meteorologia – Professor Agronomia – Unitins

Especialista em Socioeconomia

Rogério Castro Ferreira – Mestre em Geografia – Professor Geografia – UFT

Estagiário

Raphael Medeiros Lima. Engenharia Civil (UFT)



Sumário

APRESENTAÇÃO	7
1. DIAGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA	10
1.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO.....	11
1.2. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	23
1.3. DIAGNÓSTICO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	28
1.4. DIAGNÓSTICO DA DEMANDA HÍDRICA.....	39
1.5. BALANÇO HÍDRICO ENTRE DISPONIBILIDADE E DEMANDA HÍDRICA.....	42
2. PROGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	45
2.1. FATORES SOCIOECONÔMICOS.....	47
2.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	53
2.3. DEMANDAS HÍDRICAS	56
2.4. CENÁRIOS TENDENCIAIS	61
3. DIRETRIZES E ALTERNATIVAS.....	69
3.1. CENÁRIOS NORMATIVOS.....	70
3.2. PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO.....	74
4. PLANO DE AÇÕES	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	123



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Tocantins, por meio do convênio firmado entre a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) e a Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins (FAPTO), apresenta este relatório síntese, como produto final do Plano da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas, cujas atividades foram organizadas em quatro etapas:

- Fase A: Diagnóstico da bacia hidrográfica – que abrangeu o diagnóstico do meio físico-biótico, a caracterização do meio socioeconômico e o cálculo das disponibilidades e demandas hídricas;
- Fase B: Prognóstico da bacia hidrográfica – que tratou a evolução da população e principais atividades econômicas, a expansão do uso e ocupação do solo e apresentou cenários tendenciais para a prospecção das disponibilidades e demandas hídricas;
- Fase C: Diretrizes e alternativas para a compatibilização das disponibilidades e demandas hídricas – definindo as diretrizes e metas para a representação da “Visão de Futuro” no Cenário Normativo;
- Fase D: Plano de ações – dimensionamento de um conjunto de ações emergenciais, programas e projetos para que os cenários de interesse sejam gradualmente implementados nos horizontes de curto (5 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos), acompanhados de indicadores e uma proposta organizacional para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Na **Fase A**, de Diagnóstico da Bacia Hidrográfica, em meio aos estudos de fatores sociais, econômicos e relacionados ao uso e ocupação do solo, foi discutida a qualidade da água e os principais usos no reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães. Além do reservatório, foram caracterizadas as disponibilidades e demandas hídricas atuais (2015) nas quinze sub-bacias que compõem o Lago de Palmas. Conforme o uso prioritário de cada sub-bacia, elas foram classificadas em rurais, onde o uso prioritário é a irrigação e a dessedentação animal, ou urbanas, onde o abastecimento público representa o uso principal dos recursos hídricos. Nesse diagnóstico, o balanço hídrico atual revelou que já existe um forte estresse hídrico nas bacias urbanas, de Palmas e Porto Nacional, diferentemente das bacias rurais.

Na **Fase B**, o Prognóstico da Bacia Hidrográfica estudou e projetou o comportamento observado no passado a fim de construir os cenários tendenciais para os horizontes de curto (2020), médio (2025) e longo prazo (2035). Conforme as expectativas, o estudo demonstrou que a tendência é a substituição progressiva da vegetação nativa de cerrado pela agropecuária, a expansão das áreas urbanas, o aumento da pressão sobre as áreas de preservação permanente e é claro, o crescimento das demandas, tanto nas bacias rurais como nas bacias urbanas e no reservatório. Frente à complexidade da bacia hidrográfica, o prognóstico inovou ao criar diagramas visuais para representar as variáveis e qualificar as influências sobre a situação dos recursos hídricos no período atual e nos horizontes de 5, 10 e 20 anos. Nesse contexto, foram elaborados diagramas para os cenários tendenciais de curto, médio e longo prazo, considerando-se os três subsistemas: reservatório, bacias rurais e bacias urbanas. Mais uma vez, as bacias urbanas se destacaram devido ao risco eminente de uma escassez emergencial.

Na **Fase C**, inicialmente foram definidas as Diretrizes para nortear o dimensionamento das ações e programas deste Plano de Ações. Em seguida, trabalhou-se a compatibilização dos usos prioritários dos recursos hídricos - as demandas hídricas - com a disponibilidade hídrica em cada subsistema da bacia (bacias rurais, bacias urbanas e reservatório). Essa compatibilização partiu da condição atual de uso da água e uma proposta de visão de futuro para construir as metas a serem alcançadas dentro dos horizontes de curto, médio e longo prazo, conforme escopo desse Plano de Bacia. Além da definição das diretrizes para o Plano de Ações, essa fase tratou de estabelecer os Cenários Normativos para cada subsistema hídrico da bacia. Os cenários foram construídos no formato de diagramas, semelhantes àqueles utilizados no Cenário Tendencial na fase de prognóstico, porém dessa vez, representativos da visão de futuro a ser alcançada, por esse Plano de Ações. Outro produto importante dessa fase foi a proposta de enquadramento dos corpos hídricos em classes de uso, segundo os usos preponderantes de cada subsistema hídrico da bacia. Nessa proposta de enquadramento, os corpos hídricos foram enquadrados na classe 2, com exceção dos tributários primários, associados às nascentes, que receberam a classe especial, em reconhecimento à função das nascentes no desempenho da bacia.

Na **Fase D**, que consistiu na última etapa da elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas, iniciou-se com o resgate e a discussão das diretrizes e cenários normativos traçados na Fase C – Diretrizes e Alternativas. Em outras palavras, todo o dimensionamento das ações partiu das diretrizes aqui identificadas, tendo como objetivo alcançar as metas estabelecidas no cenário normativo associado a cada subsistema hídrico da Bacia Hidrográfica (bacias rurais, urbanas e reservatório).

- Integração da gestão de recursos hídricos e meio ambiente;
- Garantia da segurança hídrica para o desenvolvimento;
- Inserção dos municípios na gestão dos recursos hídricos;
- Consideração dos subsistemas hídricos: reservatório, bacias urbanas e bacias rurais;
- Indissociabilidade dos problemas físicos e operacionais (abordagem sistêmica);
- Efetividade das ações e programas do plano de bacia (estratégia realista); e
- Meta em um cenário normativo atemporal.

Com base nas diretrizes e metas estabelecidas foi então construído um Plano de Ações realista, multifacetado, composto por um conjunto de 40 (quarenta) ações com foco, para implantação no curto prazo (5 anos) ou seja, até 2020, mas com operação a médio (10 anos) e longo prazo (20 anos). As ações do Plano foram organizadas em seis eixos temáticos, apresentados a seguir, na **Figura 1**.



Figura 1. Eixos temáticos do Plano de Ações da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas: **1)** Sistema de Gestão; **2)** Monitoramento Quali-quantitativo; **3)** Segurança Hídrica; **4)** Ciência e Tecnologia; **5)** Capacitação e Treinamento; e **6)** Desenvolvimento Socioeconômico.



DIAGNÓSTICO



1. DIAGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA

A primeira fase do Plano de Bacia, a Fase A - Diagnóstico compreendeu o levantamento e a avaliação integrada das restrições e das potencialidades dos recursos hídricos, associadas às demandas atuais para os diversos usos, incluindo o conhecimento da dinâmica social. O objetivo desta atividade foi inventariar e estudar o meio físico e biótico, socioeconômico-cultural e os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos para a avaliação quantitativa e qualitativa da disponibilidade e demanda hídrica da bacia.

Para realização desta etapa, foram utilizados estudos já existentes sobre a bacia, consistindo na integração dos dados e sua respectiva análise, de forma a subsidiar a definição de ações para o gerenciamento dos recursos hídricos. A base de dados que possibilitou as análises apresentadas neste documento foi composta de dados primários, produzidos pela própria equipe técnica de pesquisadores e dados secundários, mantidos por organizações públicas ou privadas além de informações levantadas por pesquisadores externos, devidamente referenciados neste relatório.

O Relatório Parcial produzido nessa fase foi dividido em cinco capítulos que procuraram descrever a bacia hidrográfica sob os mais variados aspectos conforme o Plano de Trabalho acordado com o Governo do Estado e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP. Além de uma nota introdutória, os capítulos 1 e 2 descreveram, respectivamente, a bacia hidrográfica a partir de parâmetros físicos e socioeconômicos. Já os capítulos 3 e 4 trataram da caracterização dos aspectos hidrológicos e antrópicos que afetam os recursos hídricos, apresentando o diagnóstico da disponibilidade hídrica, em termos de quantidade e qualidade e as demandas hídricas para atendimento dos múltiplos usos na Bacia Hidrográfica. Por fim, o capítulo 5 apresentou as considerações finais sobre as dificuldades encontradas e resultados produzidos nessa etapa.

No Capítulo 1 foi delimitada a bacia e sub-bacias hidrográficas como unidade de gestão e planejamento, e apresentada a abrangência municipal das sub-bacias. Foram descritas todas as características físicas das sub-bacias como a hidrografia, microbacias (ottobacias), áreas de drenagem, relevo, declividade, coeficientes de forma, geologia, geomorfologia, vegetação, fauna, aptidão agrícola, perdas de solo, tempos de concentração e as classes de uso e ocupação do solo a partir da classificação de imagens.

No Capítulo 2 foram apresentados os parâmetros socioeconômicos característicos dos municípios na Bacia Hidrográfica. Foram identificados os dados censitários dos municípios como demografia, índice de desenvolvimento humano, produto interno bruto, taxas de fecundidade, analfabetismo, níveis de escolaridade, principais atividades econômicas, existência de planos diretores e de saneamento, entre outros. Estes parâmetros municipais foram trabalhados para estimar os mesmos parâmetros para cada sub-bacia, a partir da média ponderada utilizando as áreas de abrangência municipal em cada sub-bacia. Nesse capítulo também foi feita uma análise do cenário institucional da gestão dos recursos hídricos na bacia e sobre o cenário de crescimento das atividades econômicas nos municípios do Lago de Palmas.

O Capítulo 3 apresentou as características climáticas e pluviométricas e os estudos das vazões nos cursos d'água, da qualidade dos corpos hídricos e das águas subterrâneas. Apresentaram-se as variáveis atmosféricas que influenciam na perda de água por evaporação e evapotranspiração. Foi calculada a evapotranspiração mensal na bacia e a evaporação direta mensal do reservatório da UHE. Foi apresentado o estudo das vazões no Rio Tocantins e nos cursos d'água afluentes do Lago. As vazões médias e mínimas sazonais (períodos, anual, chuvoso e seco) foram espacializadas ao longo da hidrografia 1:100.000 e foram calculadas as disponibilidades hídricas em cada sub-bacia. A qualidade de água foi avaliada por meio de indicadores de biodiversidade e parâmetros físico-químicos.

O Capítulo 4 apresentou os usos múltiplos dos recursos hídricos, com os resultados dos cálculos de demandas nas sub-bacias do Lago de Palmas. Foi caracterizado o Aproveitamento Hidrelétrico da UHE Lajeado e apresentadas as demandas hídricas associadas às atividades de Abastecimento, Irrigação, Dessedentação Animal, Mineração, Lazer e Turismo. Foram comparadas as vazões demandadas outorgadas com as vazões demandadas estimadas com base nos dados de população, áreas agrícolas e rebanhos. Por fim, foi feito o balanço hídrico da disponibilidade hídrica com as demandas em cada sub-bacia. Em síntese, o Capítulo 5 apresentou as considerações finais do Diagnóstico da Bacia.

1.1. Diagnóstico do Meio Físico

Quadro 1.1. Municípios total ou parcialmente inseridos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas

	Município	Área Total do Município (km ²)	Área do Município na Bacia (km ²)	% Município na Bacia	% Bacia no Município	Sede
1	Porto Nacional	4445,325	4445,325	100,00	23,43 ↓	Sim
2	Monte do Carmo	3351,526	2106,591	62,85	11,10	Sim
3	Brejinho de Nazaré	1727,679	1631,699	94,44	8,60	Sim
4	Miracema do Tocantins	2661,089	1433,679	53,88	7,56	Não
5	Palmas	2465,223	1228,245	49,82	6,47	Sim
6	Santa Rosa do Tocantins	1805,865	1072,007	59,36	5,65	Não
7	Silvanópolis	1293,944	1008,964	77,98	5,32	Sim
8	Paraíso do Tocantins	1292,561	909,893	70,39	4,80	Não
9	Ipueiras do Tocantins	820,625	820,625	100,00	4,33	Sim
10	Aliança do Tocantins	1580,902	762,405	48,23	4,02	Sim
11	Santa Rita Tocantins	3281,461	756,676	23,06	3,99	Sim
12	Crixás do Tocantins	979,445	641,612	65,51	3,38	Sim
13	Pugmil	396,846	396,846	100,00	2,09	Sim
14	Fátima	384,033	380,737	99,14	2,01	Sim
15	Nova Rosalândia	487,042	372,336	76,45	1,96	Sim
16	Barrolândia	700,243	350,784	50,09	1,85	Sim
17	Gurupi	1897,679	267,933	14,12	1,41	Não
18	Oliveira de Fátima	205,534	204,463	99,48	1,08	Sim
19	Pindorama do Tocantins	1566,349	75,012	4,79	0,40	Não
20	Lajeado	319,110	71,826	22,51	0,38	Sim
21	Pium*	9972,508	31,698	0,32	0,17	Não
22	Cristalândia*	1849,519	1,447	0,08	0,01	Não
23	Monte Santo*	1079,305	1,156	0,11	0,01	Não
24	Chapada da Natividade*	1675,294	0,226	0,01	0,00	Não
	TOTAL		18.972,18		100,00	

* os municípios Pium, Cristalândia, Monte Santo e Chapada da Natividade, devido à abrangência insignificante na bacia, foram desconsiderados dos estudos do Plano da Bacia do Lago de Palmas.



Abrangência Municipal (% do município na bacia)

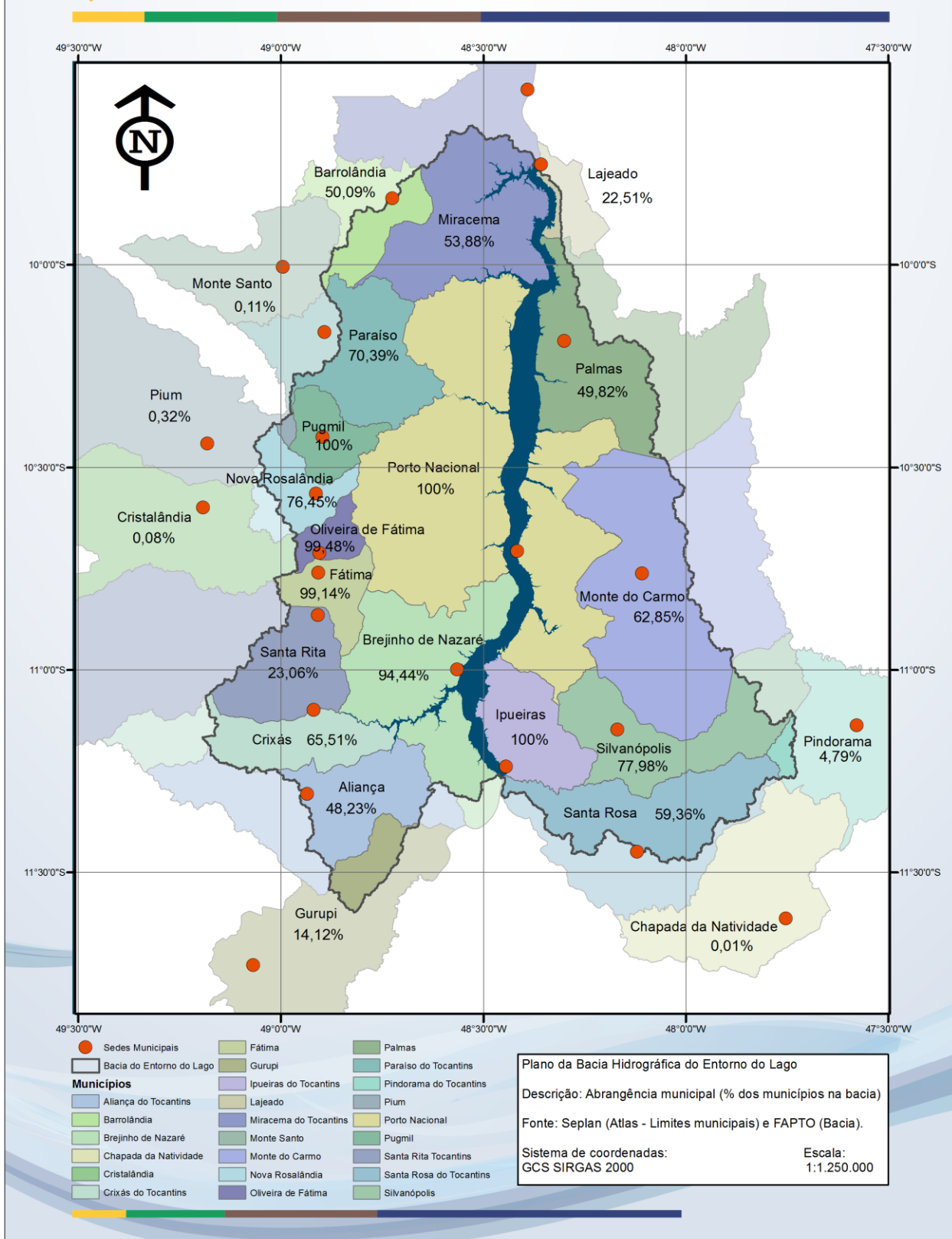


Figura 1.1. Localização dos municípios total ou parcialmente inseridos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas e o percentual do município (%) contido nos limites da bacia.



Abrangência Municipal (% da bacia no município)

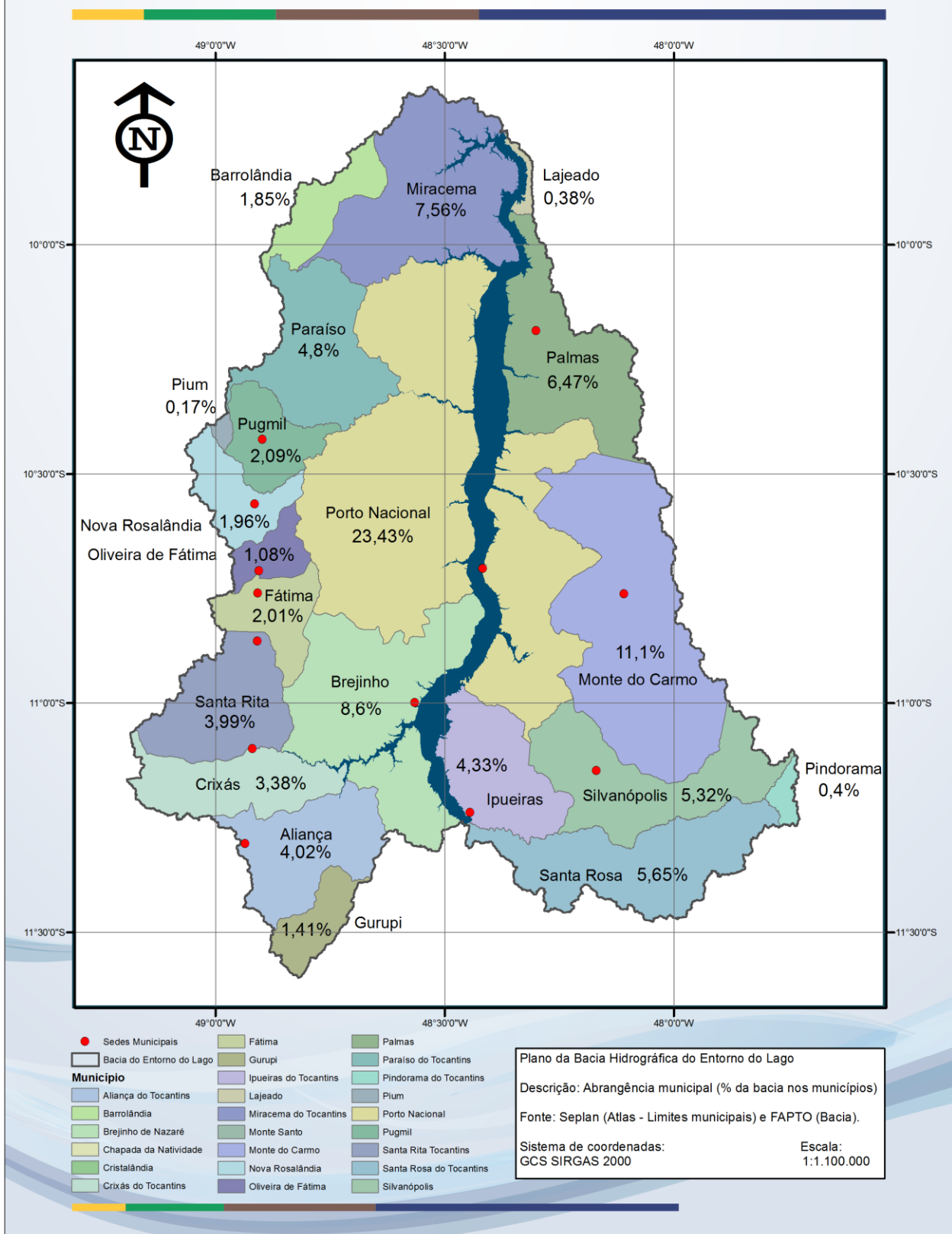


Figura 1.2. Localização dos municípios total ou parcialmente inseridos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas e o percentual do município (%) contido nos limites da bacia.



Hidrografia Principal - Rios Principais

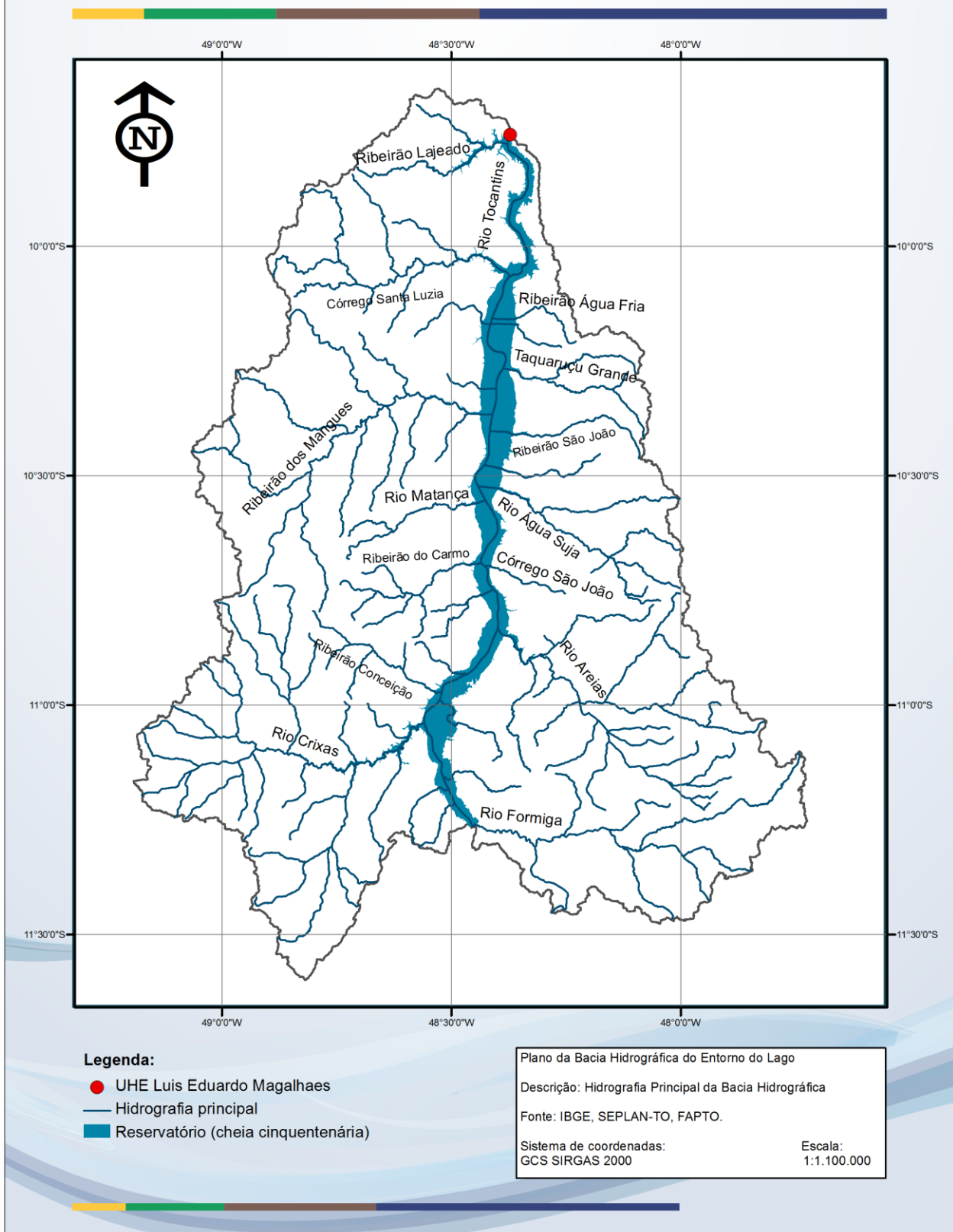


Figura 1.3. Hidrografia principal da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas, utilizada para delimitação das respectivas sub-bacias principais.



Hidrografia Consistente 1.100.000

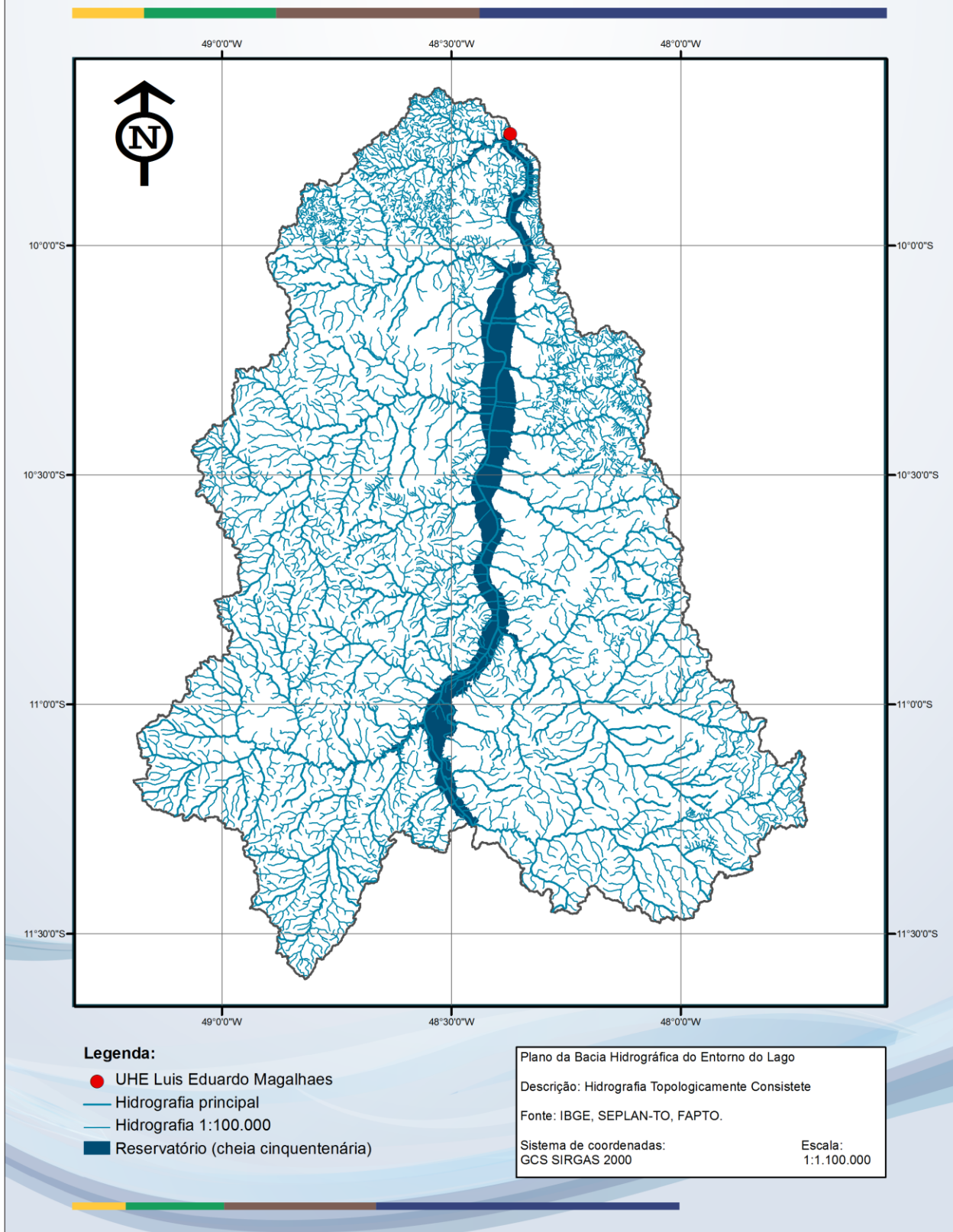


Figura 1.4. Hidrografia topologicamente consistente, na escala 1:100.000, mapeada pelo IBGE, disponibilizada pela SEPLAN-TO e consistida pela FAPTO.



Sub-bacias Hidrográficas do Entorno do Lago

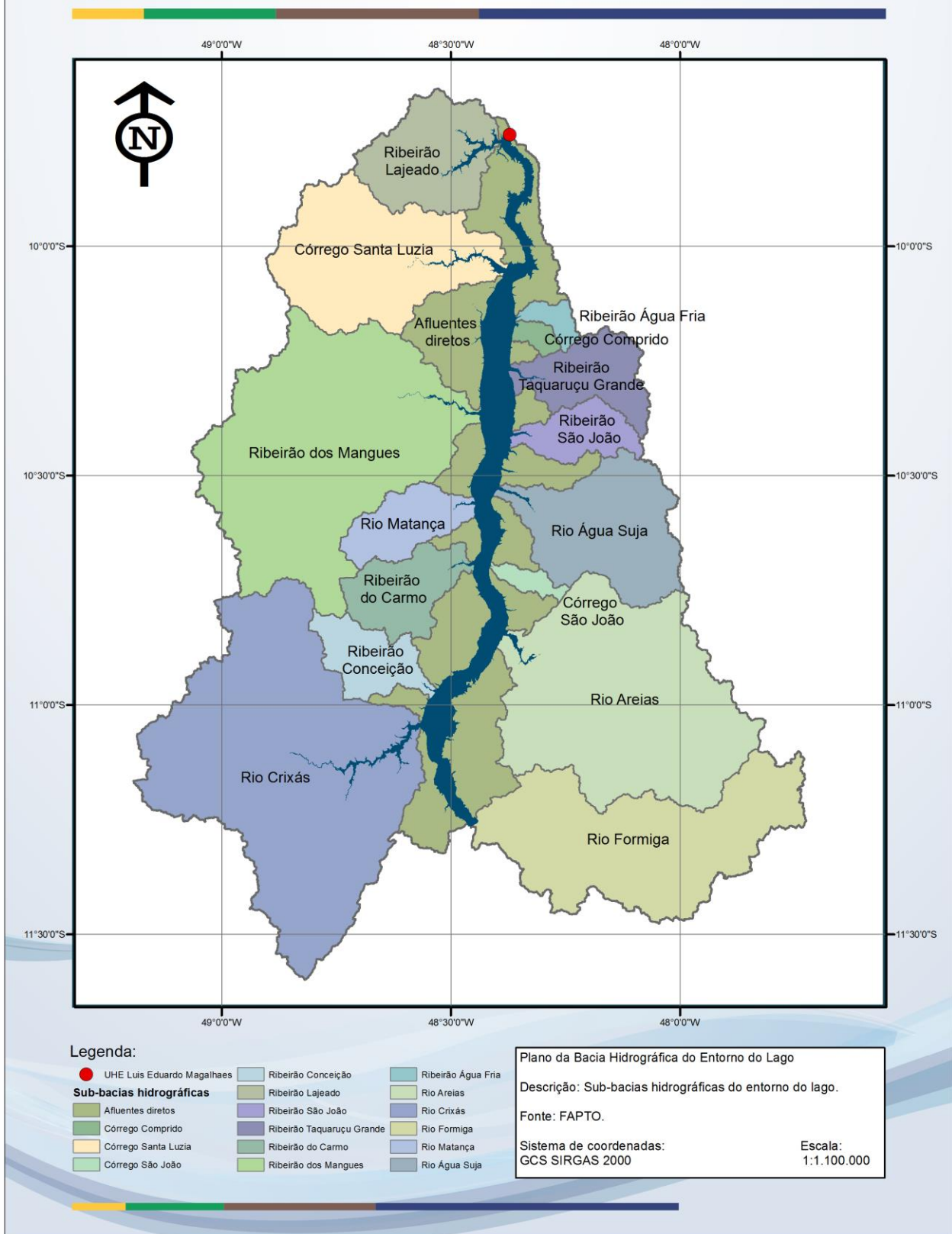


Figura 1.5. Sub-bacias associadas aos principais cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Quadro 1.2. Sub-bacias hidrográficas das margens esquerda e direita do reservatório, com os municípios abrangidos, a área de drenagem (km²) e o percentual de cobertura da bacia

Sub-bacia	Margem (esquerda ou direita)	Municípios abrangidos	Área (km ²)	% da bacia
Rio Crixás	esquerda	Gurupi, Aliança*, Crixás*, Brejinho de Nazaré, Santa Rita*, Oliveira de Fátima, Cristalândia	3.431,160	18,09↓
Afluentes diretos**	esquerda e direita	Lajeado, Miracema, Palmas, Porto Nacional, Brejinho de Nazaré, Ipueiras	3.117,884	16,43
Ribeirão dos Mangues	esquerda	Brejinho de Nazaré, Fátima*, Oliveira de Fátima*, Cristalândia, Nova Rosalândia*, Pugmil*, Paraíso, Porto Nacional, Pium	2.792,337	14,72
Rio Areias	direita	Ipueiras, Silvanópolis*, Monte do Carmo, Porto Nacional	2.412,998	12,72
Rio Formiga	direita	Chapada da Natividade, Santa Rosa*, Pindorama, Ipueiras, Silvanópolis	1.837,979	9,69
Ribeirão Santa Luzia	esquerda	Paraíso do Tocantins, Porto Nacional, Monte Santo, Barrolândia, Miracema	1.358,629	7,16
Rio Água Suja	direita	Monte do Carmo*, Porto Nacional, Palmas	1.017,757	5,36
Ribeirão Lajeado	esquerda	Barrolândia, Miracema	710,402	3,74
Ribeirão Taquaruçu Grande	direita	Palmas*	483,060	2,55
Ribeirão do Carmo	esquerda	Brejinho de Nazaré, Porto Nacional	456,864	2,41
Rio Matança	esquerda	Porto Nacional	387,698	2,04
Ribeirão Conceição	esquerda	Brejinho de Nazaré, Fátima, Porto Nacional	371,021	1,96
Ribeirão São João	direita	Monte do Carmo, Porto Nacional, Palmas	323,619	1,71
Ribeirão Água Fria	direita	Palmas	101,339	0,53
Córrego Comprido	direita	Palmas	87,537	0,46
Córrego São João	direita	Porto Nacional*, Monte do Carmo	81,899	0,43
TOTAL			18.972,185	100,00

* Municípios cuja sede administrativa está localizada na sub-bacia hidrográfica.

** Afluentes diretos é o aglomerado de pequenas bacias que desaguam diretamente no reservatório.



MDEHC - Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistente

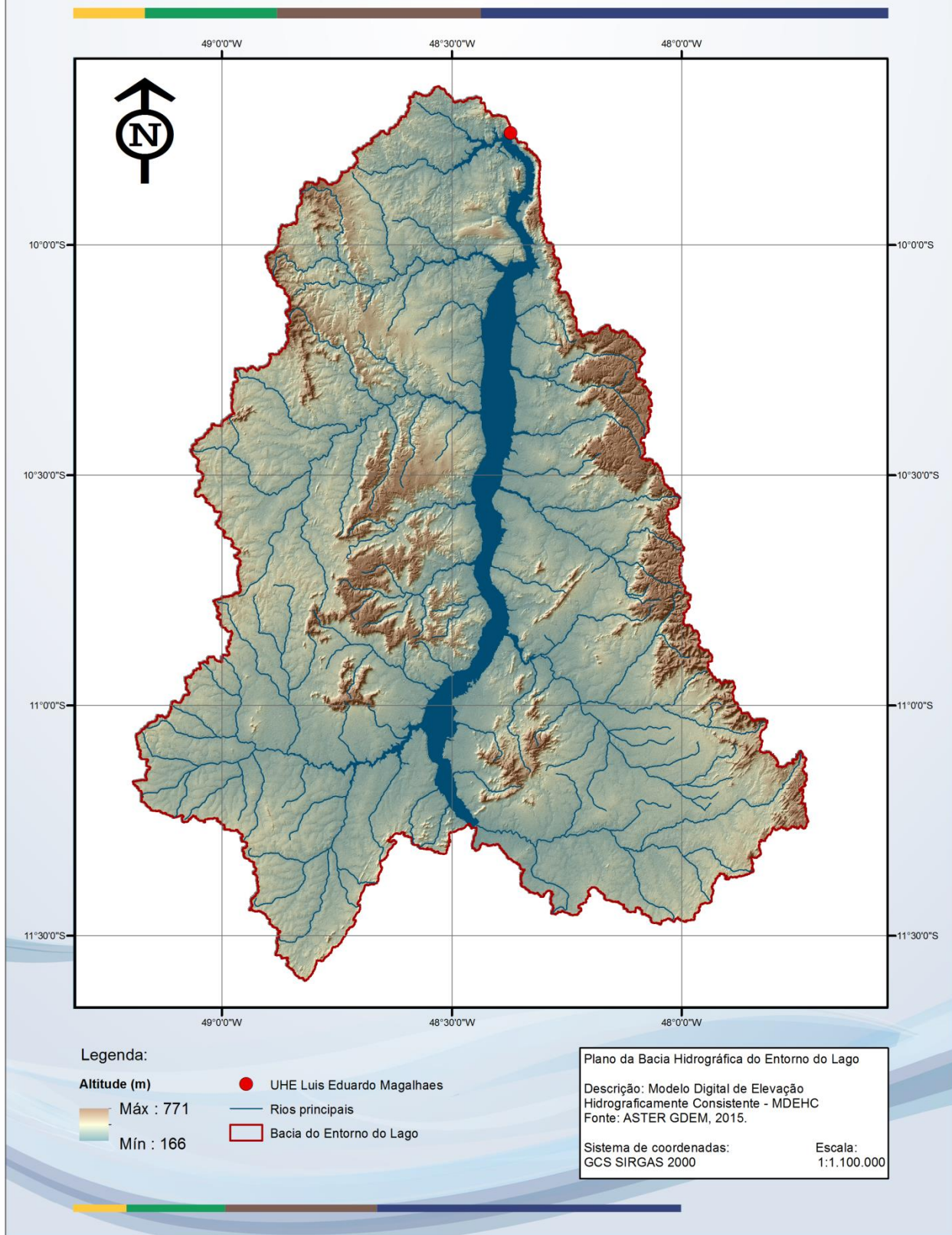


Figura 1.6. Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistente – MDEHC da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.



Rede Geométrica da Hidrografia

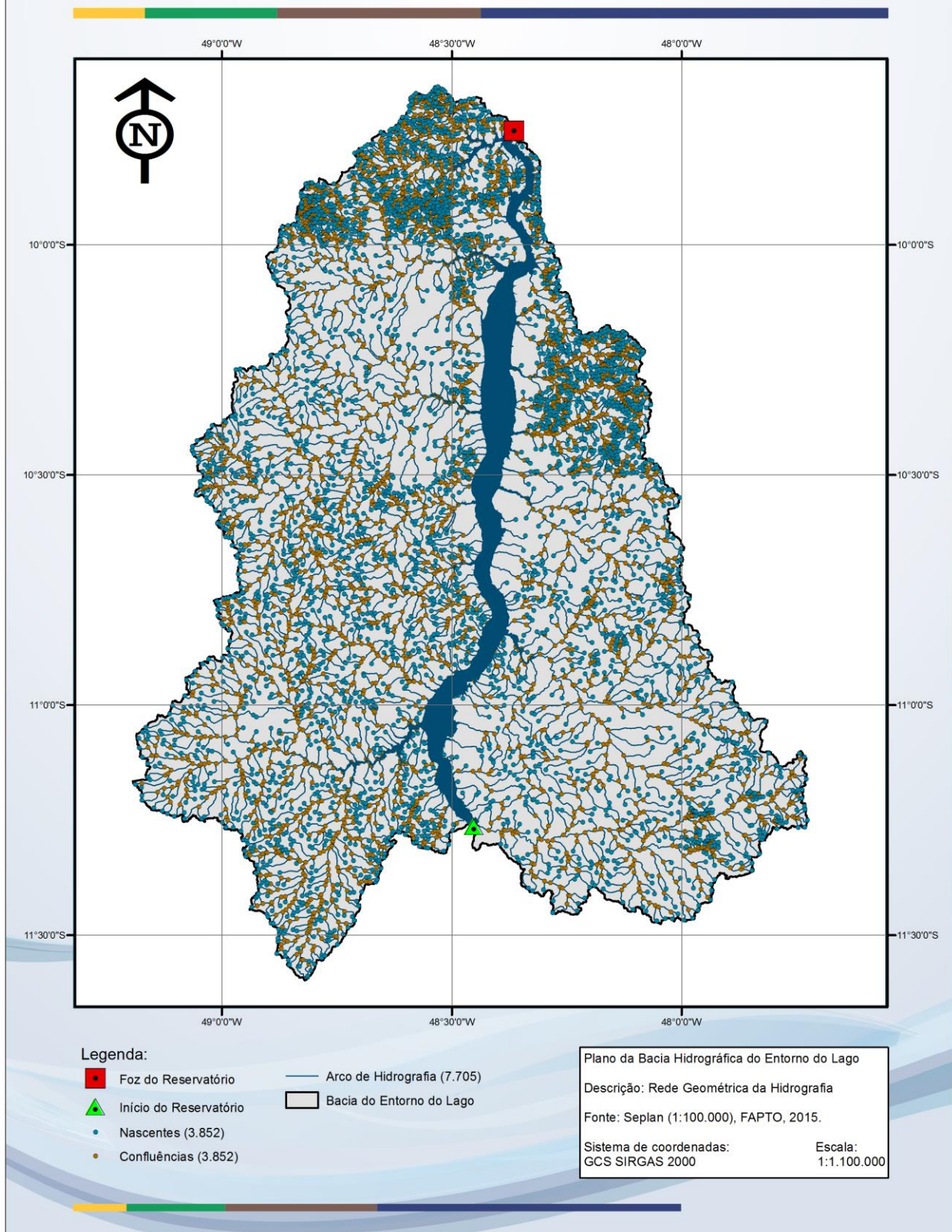


Figura 1.7. Rede Geométrica da hidrografia mapeada pelo IBGE, na escala 1:100.000, após os tratamentos topológicos para a Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Quadro 1.3. Principais características físicas da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas

Área do espelho d'água (A_{res}):	718,162 km ² (Nível operacional);
	790,746 km ² (Cheia bianual)
	986,218 km ² (Cheia cinquentenária)
Área de drenagem (A)	18.972,185 km ²
Perímetro (P)	1.189,08 km
Comprimento do rio principal (L_{rp})	222,444 km (Rio Tocantins)
Comprimento total da drenagem (L_T) (escala 1:100.000)	13.939,667 km
Densidade de drenagem (Dd)	0,73 km/km ²
Altitude máxima, média e mínima	771 m, 310 m e 166 m
Declividade média (S)	10,07%
Coefficiente de compacidade (Kc)	2,42
Fator de forma (Kf)	0,60

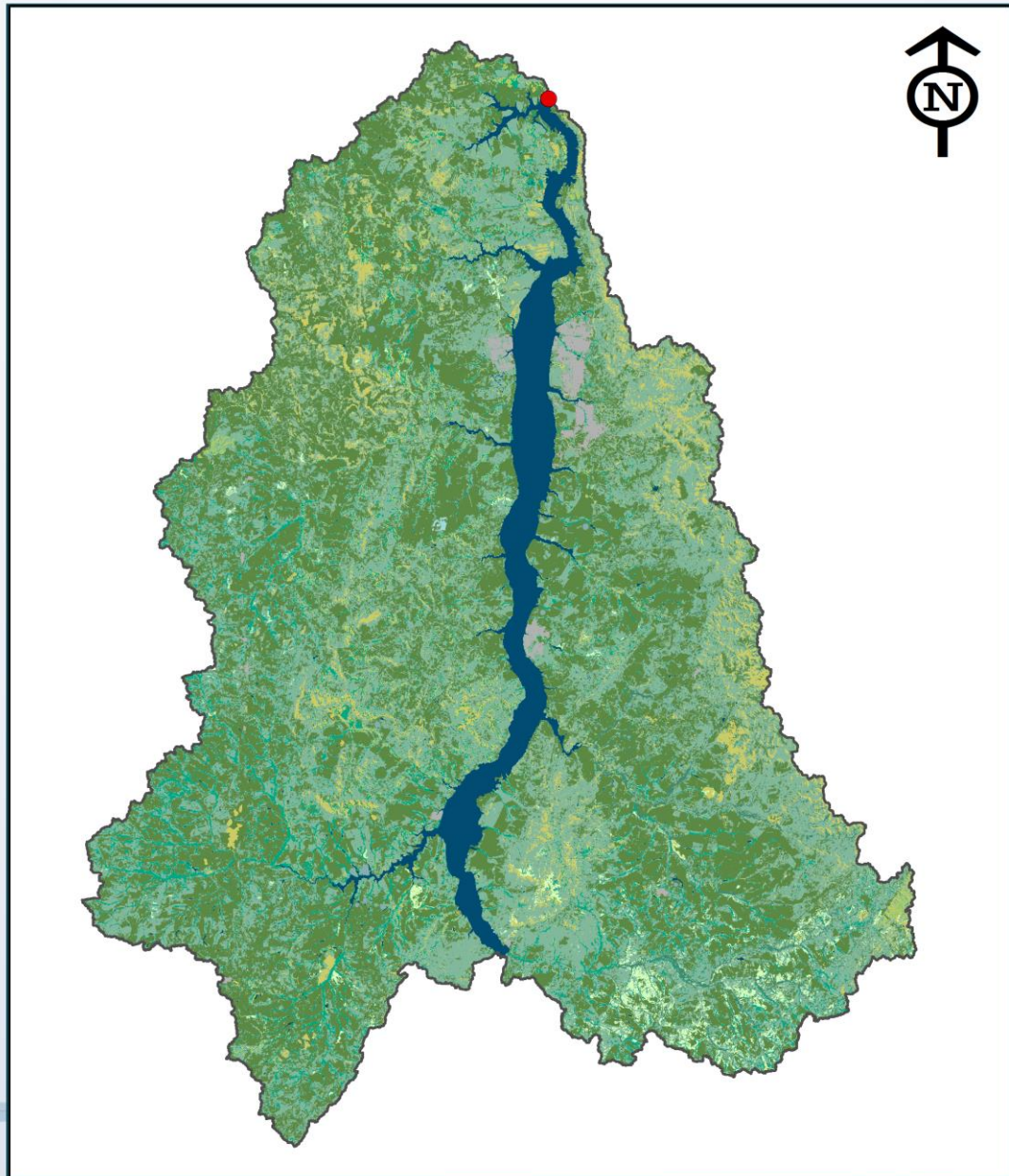
Quadro 1.4. Principais características fisiográficas das Sub-bacias Hidrográficas do Lago de Palmas

Sub-bacia	A (km ²)	P (km)	L _{rp} (km)	L _T (km)	Dd (km/km ²)	H (m)	S (%)	Kc	Kf
Rio Crixás	↓ 3.431,160	461,520	106,989	2.462,485	0,72	283	3,13	2,21	0,76
Afluentes diretos	3.117,884	1.091,520	222,444	2.074,730	0,67	267	8,50	5,47	0,11
Ribeirão dos Mangues	2.792,337	410,580	112,803	1.921,344	0,69	323	5,91	2,18	0,54
Rio Areias	2.412,998	362,520	99,113	1.469,126	0,61	324	6,80	2,07	0,54
Rio Formiga	1.837,979	405,180	113,689	1.217,771	0,66	298	3,76	2,65	0,30
Córrego Santa Luzia	1.358,629	267,480	92,348	1.176,151	0,87	319	6,29	2,03	0,43
Rio Água Suja	1.017,757	247,680	68,640	625,855	0,61	374	9,14	2,17	0,39
Ribeirão Lajeado	710,402	173,520	50,244	909,107	1,28	270	4,54	1,82	0,53
Ribeirão Taquaruçu Grande	483,060	183,420	48,474	563,825	1,17	451	10,40	2,34	0,38
Ribeirão do Carmo	456,864	156,600	45,140	369,735	0,81	380	10,61	2,05	0,40
Rio Matança	387,698	137,880	45,658	308,065	0,79	350	9,92	1,96	0,30
Ribeirão Conceição	371,021	156,780	43,737	248,111	0,67	337	9,53	2,28	0,29
Ribeirão São João	323,619	153,900	47,753	313,114	0,97	366	8,47	2,40	0,26
Ribeirão Água Fria	101,339	93,060	29,962	92,833	0,92	357	10,91	2,59	0,26
Córrego Comprido	87,537	68,760	20,628	51,672	0,59	262	4,05	2,06	0,28
Córrego São João	81,899	78,660	23,990	50,508	0,62	288	5,45	2,43	0,19

A = área de drenagem; P = perímetro; L_{rp} = comprimento do rio principal; L_T = comprimento total da drenagem; H = altitude média; S = declividade média; Kc = coeficiente de compacidade; e Kf = coeficiente de forma.



Cobertura e Uso da Terra



- | | |
|--|--|
| UHE Luis Eduardo Magalhães | Cerrado Sentido Restrito |
| Classes de cobertura e uso da terra | Corpos D'água |
| Agropecuária | Cultura Temporária |
| Área Urbanizada | Floresta Estacional Semidecidual Aluvial |
| Campos | Mata Ciliar |
| Campos Rupestres | Reflorestamento |
| Cerradao | |

Plano da Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago

Descrição: Cobertura e Uso da Terra (2014)

Fonte: FAPTO, 2015.

Sistema de coordenadas:
GCS SIRGAS 2000

Escala:
1:1.100.000

Figura 1.8. Classes temáticas de uso e ocupação de 2014 para a Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Quadro 1.5. Classes de Uso e Cobertura do solo nas Sub-bacias do Lago de Palmas (km²)

Sub-bacias	Uso e Ocupação 2014 (km²)											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Afluentes diretos	1.326,0	49,3	44,4	23,5	175,0	803,4	551,1	3,5	2,4	139,2	0,0	3.117,9
Rio Crixás	2.027,8	3,2	58,9	0,0	87,7	849,1	16,6	5,2	0,0	382,6	0,0	3.431,2
Ribeirão dos Mangues	1.548,9	3,6	6,8	8,8	157,8	855,1	17,5	0,1	0,0	190,3	3,6	2.792,4
Rio Areias	1.149,7	2,3	10,7	3,7	164,4	901,0	9,7	1,0	89,0	81,5	0,0	2.413,0
Rio Formiga	677,6	1,1	137,3	14,9	37,5	721,1	3,2	0,0	63,4	182,0	0,0	1.838,0
Córrego Santa Luzia	737,4	0,3	15,9	0,0	149,8	352,1	21,7	1,1	0,0	80,5	0,0	1.358,6
Rio Água Suja	444,4	1,1	0,4	0,0	82,7	424,7	14,6	0,0	29,1	20,8	0,0	1.017,8
Ribeirão Lajeado	417,4	0,0	16,9	0,0	47,3	183,3	22,8	0,0	0,0	22,6	0,0	710,4
Ribeirão Taquaruçu	164,6	20,4	0,0	0,0	75,5	195,3	22,4	0,0	0,0	4,9	0,0	483,1
Ribeirão do Carmo	227,2	0,0	1,2	0,0	27,9	171,7	5,1	0,0	0,0	23,8	0,0	456,9
Rio Matança	181,1	0,0	0,0	0,0	30,6	147,7	10,5	0,0	0,0	17,4	0,3	387,7
Ribeirão Conceição	219,8	0,0	9,0	0,0	37,2	67,5	1,1	1,0	15,0	20,4	0,0	371,0
Ribeirão São João	137,1	0,1	0,0	0,0	26,7	130,3	19,1	0,0	0,1	10,3	0,0	323,6
Ribeirão Água Fria	29,4	4,4	0,0	0,0	12,8	41,1	9,8	0,0	0,0	3,8	0,0	101,3
Córrego Comprido	24,4	21,2	0,0	0,0	1,5	13,2	23,4	0,0	0,0	3,8	0,0	87,5
Córrego São João	36,2	6,2	1,8	0,0	4,0	26,8	1,7	0,0	0,0	5,2	0,0	81,9
Total	9.349,0	113,2	303,2	50,9	1.118,3	5.883,4	750,4	11,8	199,0	1.189,1	4,0	18.972,3

Quadro 1.6. Classes de Uso e Cobertura do solo nas Sub-bacias Hidrográficas do Lago de Palmas (%)

Sub-bacias	Uso e Ocupação 2014 (%)											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Afluentes diretos	42,5%	1,6%	1,4%	0,8%	5,6%	25,8%	17,7%	0,1%	0,1%	4,5%	0,0%	100,0%
Rio Crixás	59,1%	0,1%	1,7%	0,0%	2,6%	24,7%	0,5%	0,2%	0,0%	11,1%	0,0%	100,0%
Ribeirão dos Mangues	55,5%	0,1%	0,2%	0,3%	5,7%	30,6%	0,6%	0,0%	0,0%	6,8%	0,1%	100,0%
Rio Areias	47,6%	0,1%	0,4%	0,2%	6,8%	37,3%	0,4%	0,0%	3,7%	3,4%	0,0%	100,0%
Rio Formiga	36,9%	0,1%	7,5%	0,8%	2,0%	39,2%	0,2%	0,0%	3,4%	9,9%	0,0%	100,0%
Córrego Santa Luzia	54,3%	0,0%	1,2%	0,0%	11,0%	25,9%	1,6%	0,1%	0,0%	5,9%	0,0%	100,0%
Rio Água Suja	43,7%	0,1%	0,0%	0,0%	8,1%	41,7%	1,4%	0,0%	2,9%	2,0%	0,0%	100,0%
Ribeirão Lajeado	58,8%	0,0%	2,4%	0,0%	6,7%	25,8%	3,2%	0,0%	0,0%	3,2%	0,0%	100,0%
Ribeirão Taquaruçu	34,1%	4,2%	0,0%	0,0%	15,6%	40,4%	4,6%	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	100,0%
Ribeirão do Carmo	49,7%	0,0%	0,3%	0,0%	6,1%	37,6%	1,1%	0,0%	0,0%	5,2%	0,0%	100,0%
Rio Matança	46,7%	0,0%	0,0%	0,0%	7,9%	38,1%	2,7%	0,0%	0,0%	4,5%	0,1%	100,0%
Ribeirão Conceição	59,3%	0,0%	2,4%	0,0%	10,0%	18,2%	0,3%	0,3%	4,0%	5,5%	0,0%	100,0%
Ribeirão São João	42,4%	0,0%	0,0%	0,0%	8,2%	40,3%	5,9%	0,0%	0,0%	3,2%	0,0%	100,0%
Ribeirão Água Fria	29,1%	4,3%	0,0%	0,0%	12,6%	40,6%	9,6%	0,0%	0,0%	3,8%	0,0%	100,0%
Córrego Comprido	27,9%	24,2%	0,0%	0,0%	1,7%	15,1%	26,7%	0,0%	0,0%	4,4%	0,0%	100,0%
Córrego São João	44,2%	7,6%	2,2%	0,0%	4,9%	32,7%	2,1%	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	100,0%
Total	49,3%	0,6%	1,6%	0,3%	5,9%	31,0%	4,0%	0,1%	1,0%	6,3%	0,0%	100,0%

Legenda: 1-Agropecuária, 2-Área Urbanizada, 3-Campos, 4-Campos Rupestres, 5-Cerradão, 6-Cerrado Sentido Restrito, 7-Corpos d'água, 8-Agricultura Irrigada, 9-Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, 10-Mata Ciliar, 11-Reflorestamento.

1.2. Diagnóstico do Meio Socioeconômico

Quadro 1.7. População total dos municípios inseridos total ou parcialmente na Bacia

Município	1991	2000	2010	Estimada 2015
1 Aliança do Tocantins	5.906	6.177	5.671	5.137
2 Barrolândia	5.316	5.082	5.349	5.579
3 Brejinho de Nazaré	5.367	4.877	5.185	5.426
4 Crixás do Tocantins	1.084	1.384	1.564	1.424
5 Fátima	3.699	3.848	3.805	3.880
6 Gurupi	53.649	65.034	76.755	83.707
7 Ipueiras	1.627	1.166	1.639	1.881
8 Lajeado	1.067	2.344	2.773	2.513
9 Miracema do Tocantins	18.458	24.444	20.684	19.634
10 Monte do Carmo	6.253	5.193	6.716	5.937
11 Nova Rosalândia	2.639	3.190	3.770	3.778
12 Oliveira de Fátima	1.043	958	1.037	1.097
13 Palmas	23.829	137.355	228.332	272.726
14 Paraíso do Tocantins	27.320	36.130	44.417	49.076
15 Pindoramar do Tocantins	4.949	4.685	4.506	4.547
16 Porto Nacional	43.325	44.991	49.146	52.182
17 Pugmil	1.506	1.989	2.369	2.591
18 Santa Rita do Tocantins	1.958	1.852	2.128	1.294
19 Santa Rosa do Tocantins	3.577	4.316	4.568	1.254
20 Silvanópolis	4.957	4.725	5.068	5.111
TOTAL (Municípios da Bacia)	217.529	359.740	475.482	528.774
TOTAL (Tocantins)	919.863	1.157.098	1.383.445	1.496.880

Fonte: IBGE/ Censo Demográfico, 2010. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS/ 2014.

Ao observar a evolução populacional de 1991 a 2010 entre os 20 municípios, observa-se que apenas Palmas, Gurupi, Porto Nacional e Paraíso do Tocantins conseguiram aumentar seu número de habitantes significativamente. Esse comportamento reflete, sobretudo a expansão das atividades econômicas desses municípios, que incentivaram fluxos migratórios. Essa importância funcional é fruto de condições que, ao longo do tempo, foram se ampliando. Segundo Ferreira e Bessa (2011) os grupos locais expandiram seus capitais, suas áreas de atuação e suas formas de acumulação, paralelamente à entrada dos capitais externos, associado aos mais variados grupos hegemônicos nacionais e internacionais. Deste modo, segundo os mesmos, “[...]garantiu-se o controle sobre parcelas das atividades, a continuidade da reprodução dos capitais locais, o aprofundamento das articulações com os capitais externos, os investimentos em infraestruturas e serviços em geral, e a inserção desses centros nas novas racionalidades da atual divisão territorial do trabalho” (FERREIRA; BESSA, 2011, p. 156).

A capital, Palmas, por exemplo, tem como destaque a concentração de várias atividades de prestação de serviço, principalmente médicas (concentrando vários especialistas nas mais diversas áreas) e educacionais detendo uma gama de colégios particulares de ponta e oferta de ensino superior com várias universidades e institutos de ensino. Além de ser também um polo educacional, Porto Nacional, mais recentemente vem se destacando como polo industrial, sobretudo depois da implementação do Parque Multimodal no Distrito de Luzimangues. Isso significa que as atividades industriais têm sido potencializadas, o que também justifica o aumento populacional nas últimas décadas.



População da Bacia Hidrográfica - 2015

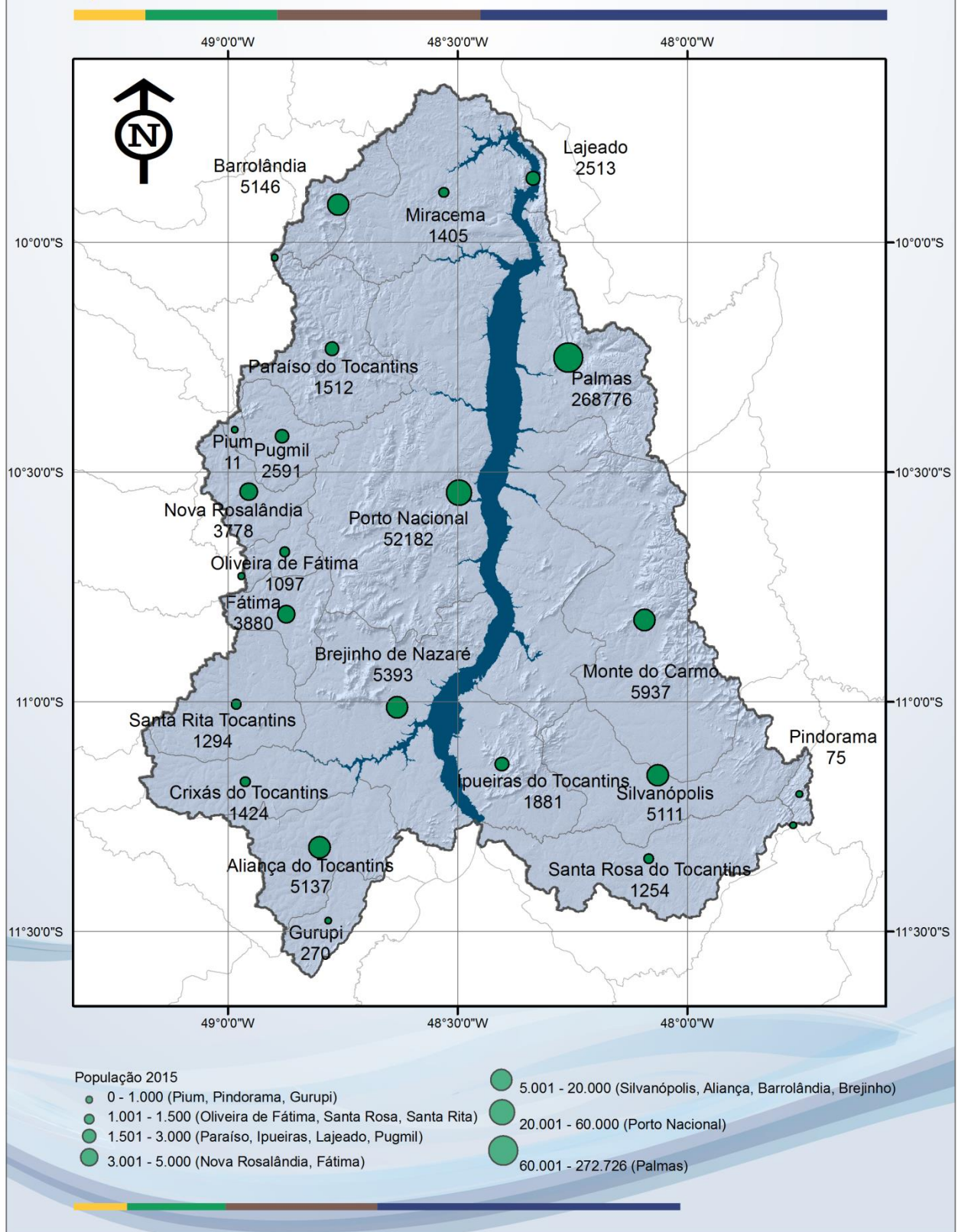


Figura 1.9. Mapa da distribuição da população atual (2015) nos municípios da Bacia Hidrográfica.

É importante destacar que os demais municípios apresentam população reduzida, isto é, inferior a 10 mil habitantes (15 municípios do total de 20), com a ressalva de Miracema do Tocantins que concentra pouco mais de 20 mil habitantes (IBGE, 2015).

Teoricamente, municípios com população superior a 20.000 habitantes, como é o caso de Palmas, Gurupi, Porto Nacional, Paraíso do Tocantins, necessitam de regras mais rígidas na ordenação territorial, pois apresentam a tendência de maior aglomeração urbana, que inevitavelmente exercerá maior pressão nos recursos naturais e principalmente nos recursos hídricos, sobretudo devido ao aumento das demandas de abastecimento e saneamento básico. Em suma, o incremento da população interfere diretamente tanto nas questões urbanísticas como nas ambientais. Juridicamente, a Constituição Federal impõe a obrigatoriedade de elaboração do plano diretor para estes municípios que contam com mais de 20.000 habitantes (art. 182, §1º)².

Com base nas áreas dos municípios inseridas em cada sub-bacia foi possível transportar os dados demográficos dos municípios para as sub-bacias, unidades de gestão do Plano de Bacia. Ressalta-se que a densidade demográfica (hab/km²) foi utilizada apenas para estimar a população rural nas sub-bacias, a população urbana só foi contabilizada nos casos em que a sub-bacia continha a sede administrativa (área urbana) do município. Foram estimadas as populações com base nos censos do IBGE de 1991, 2000 e 2010 e atualmente, com base na estimativa do IBGE para 2015.

O **Quadro 1.8** apresenta a população estimada por sub-bacia, onde é possível perceber a grande discrepância entre as áreas de drenagem e as populações residentes em cada sub-bacia. Considerando que a disponibilidade hídrica é, via de regra, diretamente proporcional à área de drenagem da respectiva bacia hidrográfica, é de se esperar conflitos pelo uso da água nas pequenas sub-bacias que abastecem as áreas urbanas de Palmas (Ribeirões Taquaruçu e Água Fria, Córrego Comprido) e Porto Nacional (Córrego São João).

Quadro 1.8. População total nas sub-bacias do Lago de Palmas

Sub-bacia	Área (km²)	% da bacia	População 2015
Rio Crixás	3.431,16	18,09	8.805
Ribeirão dos Mangues	2.792,34	14,72	16.567
Rio Areias	2.413,00	12,72	7.205
Rio Formiga	1.837,98	9,69	4.613
Ribeirão Santa Luzia	1.358,63	7,16	1.770
Rio Água Suja	1.017,76	5,36	2.529
Ribeirão Lajeado	710,402	3,74	655
Ribeirão Taquaruçu Grande	483,06	2,55	266.397
Ribeirão do Carmo	456,864	2,41	1.116
Rio Matança	387,698	2,04	621
Ribeirão Conceição	371,021	1,96	538
Ribeirão São João	323,619	1,71	797
Ribeirão Água Fria	101,339	0,53	324
Córrego Comprido	87,537	0,46	279
Córrego São João	81,899	0,43	45.188

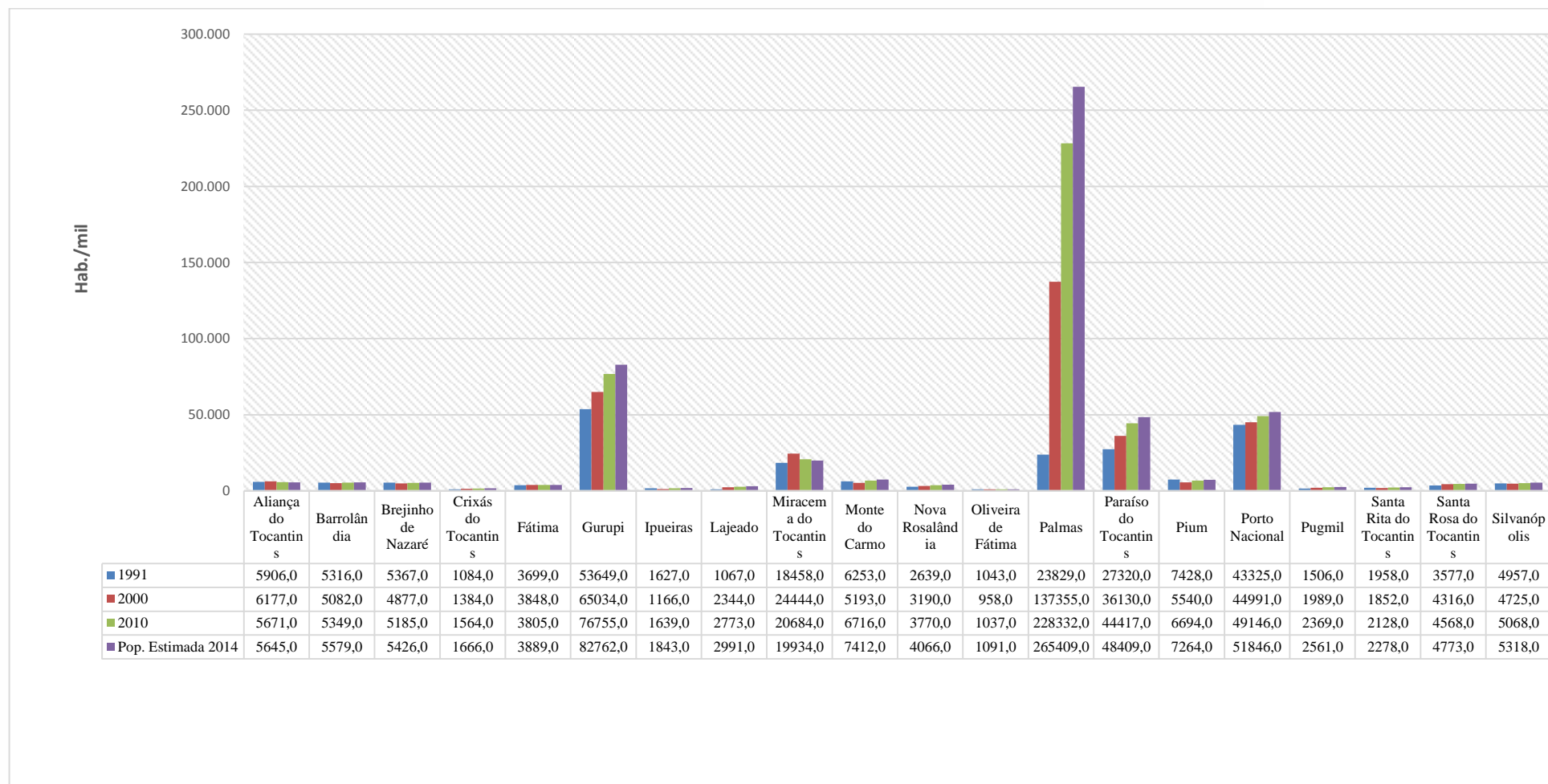


Gráfico 1.1. População Total dos municípios inseridos total ou parcialmente na Bacia.

Fonte: IBGE/ Censo Demográfico, 2010. Diretoria de Pesquisas - DPE -Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS/ 2014.



Produto Interno Bruto Total 2012 - Municípios

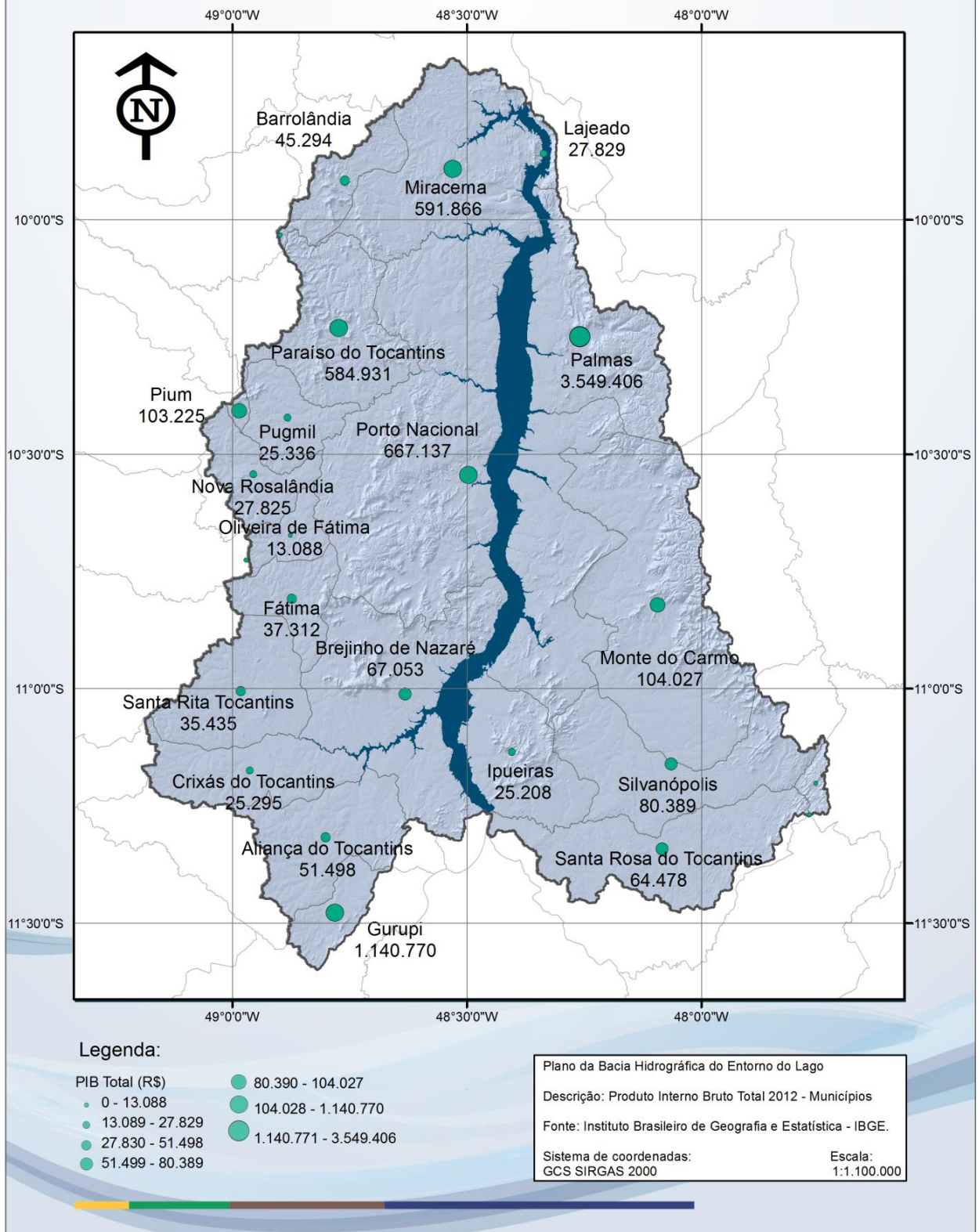


Figura 1.9. Produto Interno Bruto (PIB) total dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica (2012).

1.3. Diagnóstico da Disponibilidade Hídrica

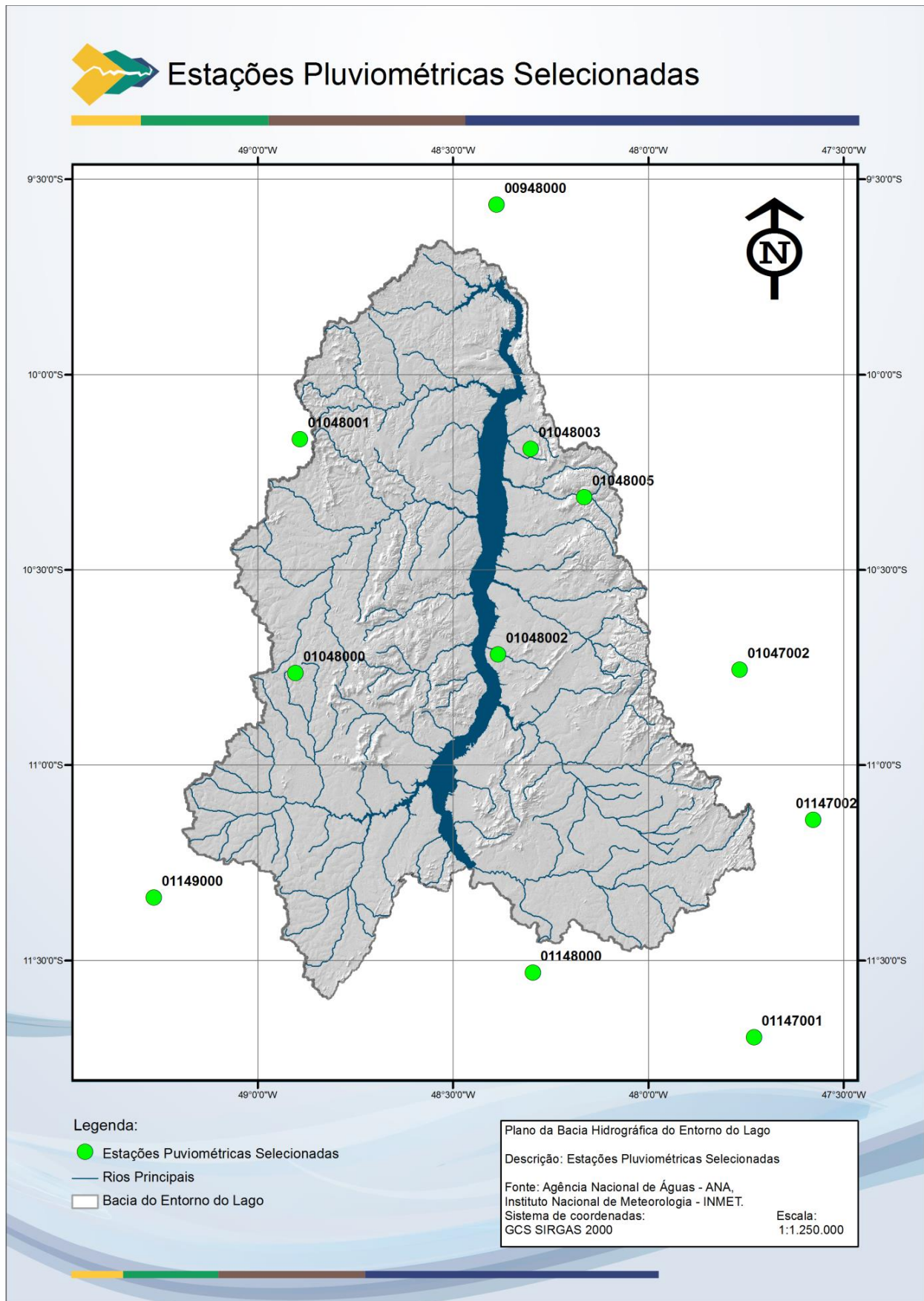
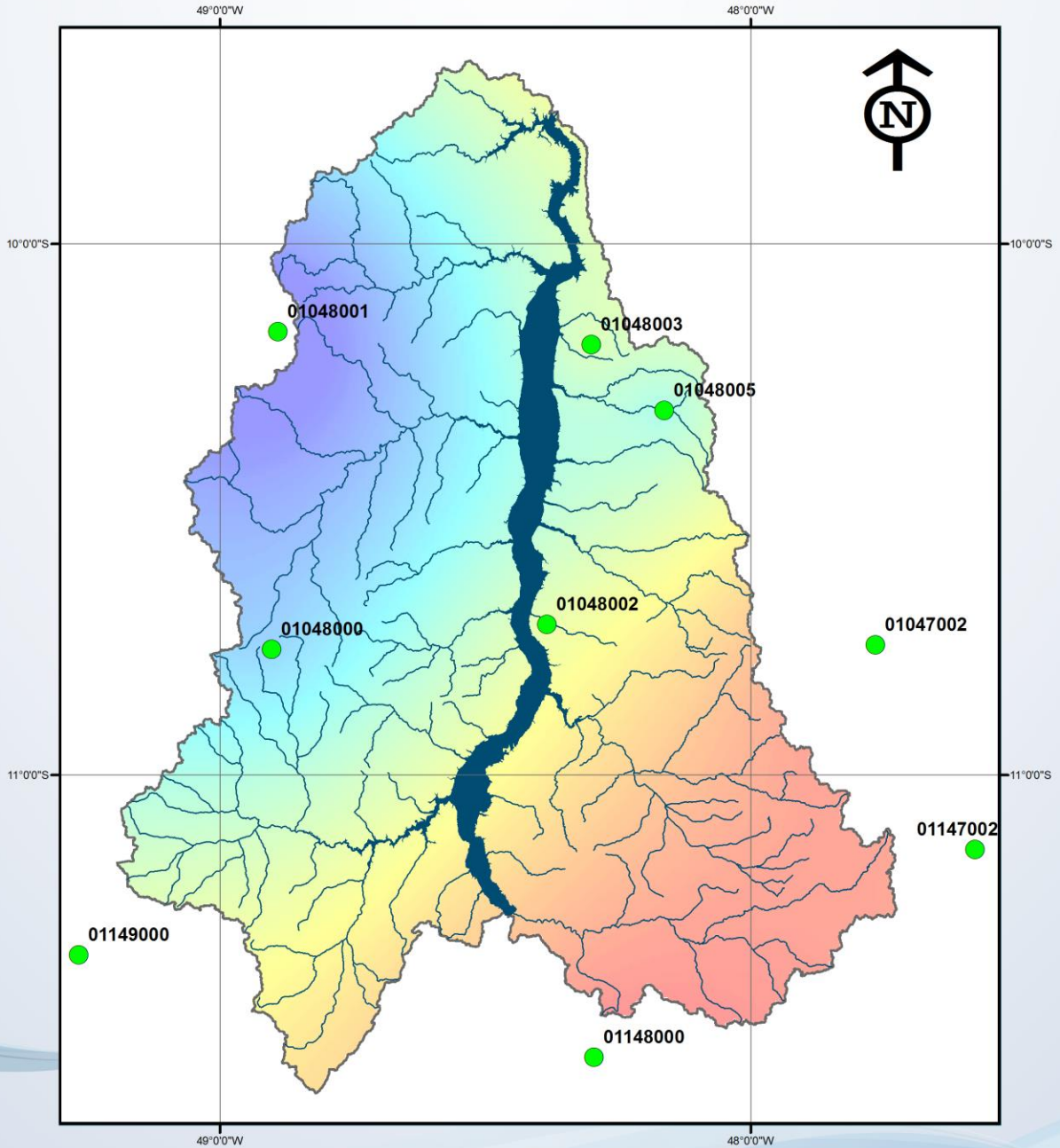


Figura 1.10. Localização das estações pluviométricas selecionadas na região em estudo.



Precipitação Total Anual (mm)



Legenda:

- Precipitação Total Anual
- Lâmina (mm)
 - Máx : 2.043,47
 - Mín : 1.554,7
- Estações Pluviométricas Selecionadas
- Rios Principais
- Bacia do Entorno do Lago

Plano da Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago

Descrição: Distribuição da Precipitação Total Anual

Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA,
Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.
Sistema de coordenadas:
GCS SIRGAS 2000

Escala:
1:1.100.000

Figura 1.11. Distribuição espacial da precipitação total anual (mm) na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.



Precipitação Período Seco (mm)

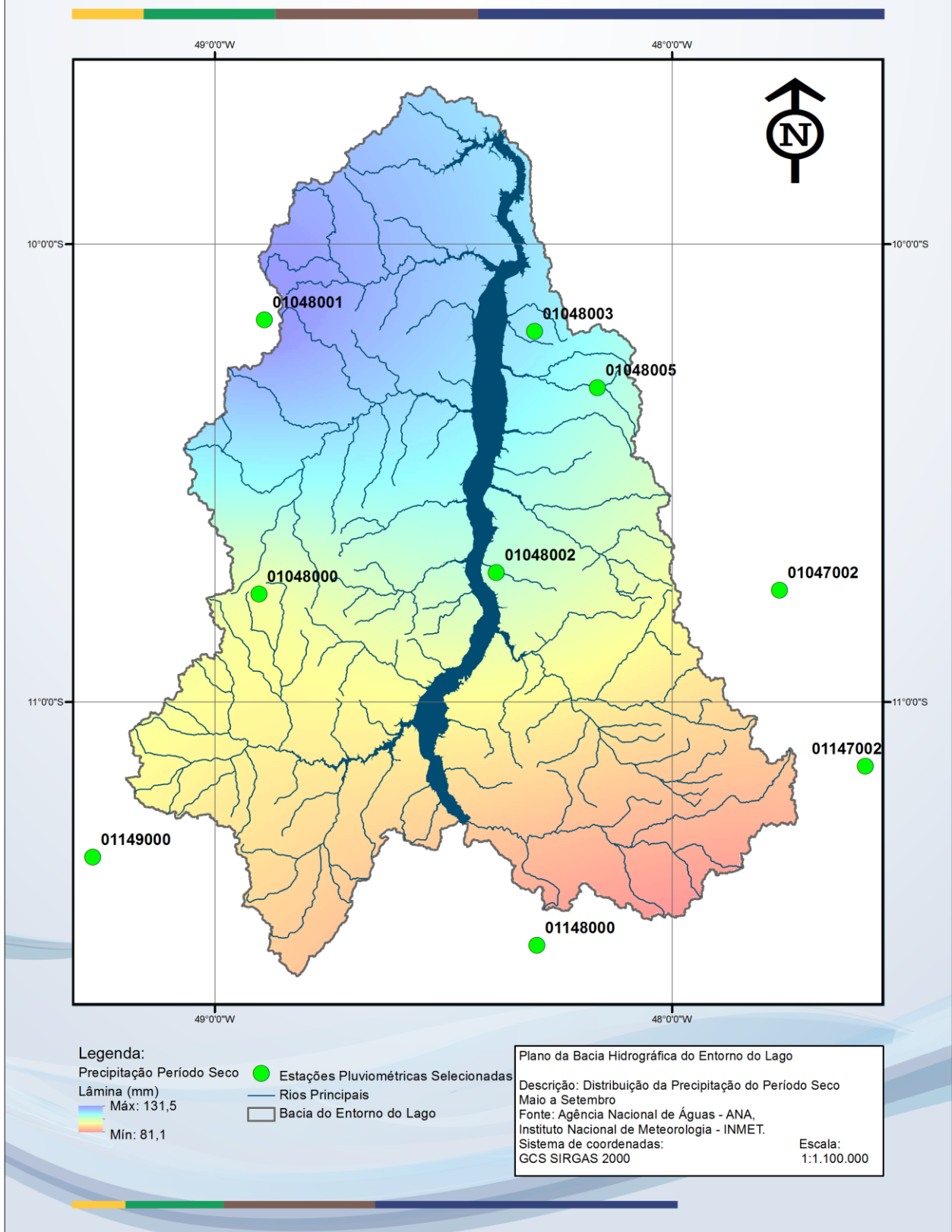


Figura 1.12. Distribuição espacial da precipitação total do período seco (mm) na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas (Maio a Setembro).

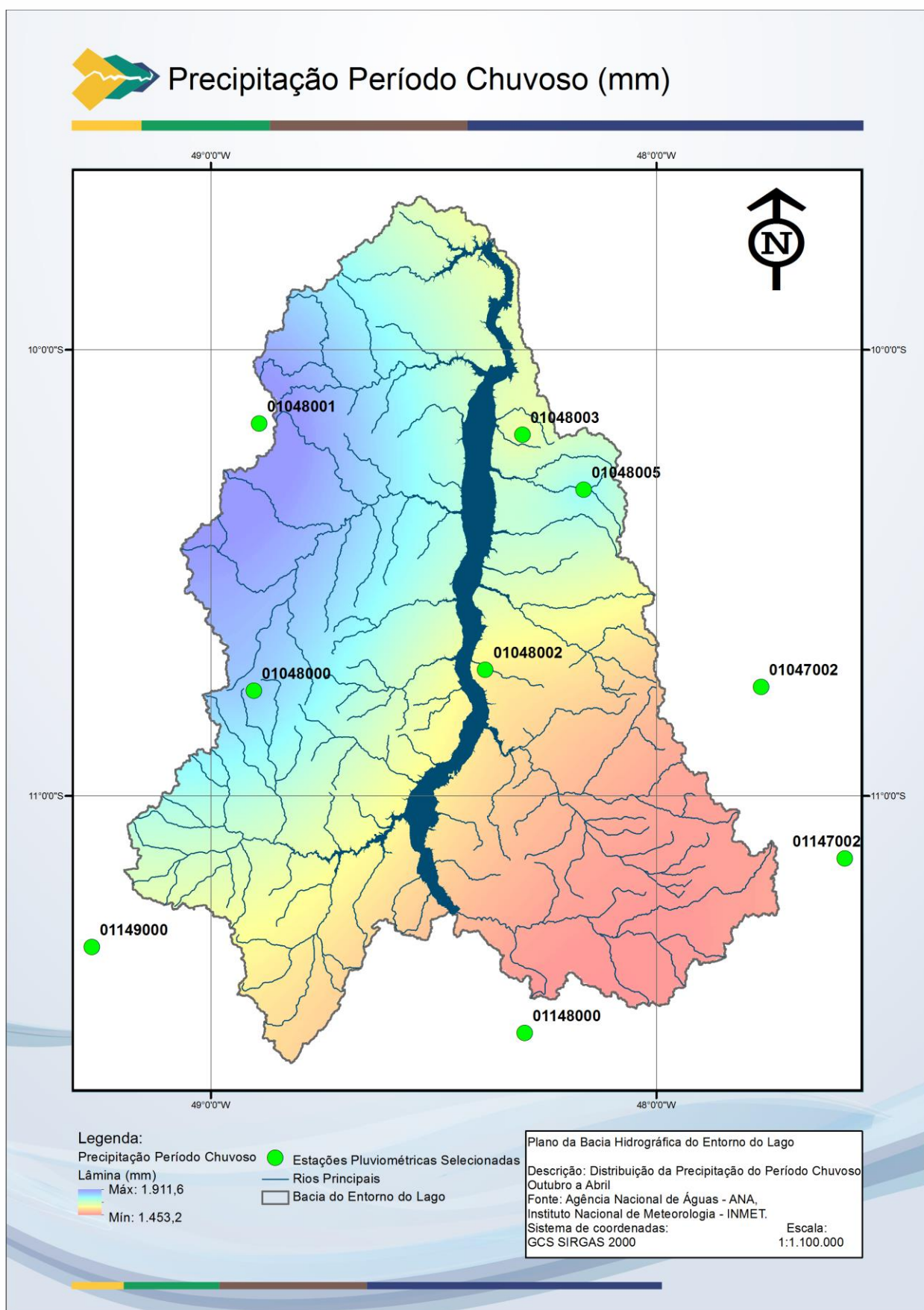


Figura 1.13. Distribuição espacial da precipitação total do período chuvoso (mm) na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas (Outubro a Abril).

Quadro 1.9. Lâminas mensais precipitadas nas Sub-bacias Hidrográficas do Lago de Palmas (mm)

Sub-bacia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Afluentes diretos	274,8	255,0	282,1	173,3	52,5	4,3	1,1	4,3	46,2	143,5	216,5	287,5
Córrego São João	267,5	247,8	272,3	171,6	48,7	3,7	0,8	4,4	48,5	137,9	206,3	283,4
Córrego Comprido	270,4	259,5	278,1	178,5	59,1	4,7	1,4	4,2	48,3	152,8	226,4	277,3
Córrego Santa Luzia	287,6	285,9	313,9	194,5	62,7	5,3	2,4	4,4	48,8	155,7	231,8	300,5
Ribeirão Água Fria	270,0	257,9	277,1	177,0	59,0	4,6	1,4	4,2	48,2	151,8	226,9	279,3
Ribeirão do Carmo	283,1	265,7	296,3	179,2	50,6	4,4	1,0	4,3	44,2	142,5	215,3	292,4
Ribeirão dos Mangues	295,0	292,7	321,9	195,2	58,1	5,1	1,8	4,4	45,2	154,6	228,7	303,2
Ribeirão São João	273,6	265,2	284,5	175,6	54,4	3,9	0,9	4,2	49,3	150,3	223,9	307,5
Ribeirão Taquaruçu Grande	273,5	265,3	283,6	175,2	56,3	4,1	1,0	4,1	49,1	152,2	227,4	305,6
Ribeirão Conceição	286,2	262,3	296,1	175,0	48,9	4,4	0,8	4,3	41,0	140,5	215,5	296,6
Ribeirão Lajeado	274,9	260,7	298,1	184,1	61,7	5,0	2,3	4,3	47,3	144,2	230,0	286,7
Rio Água Suja	266,9	248,2	271,3	172,3	50,9	3,6	0,7	4,3	47,1	140,6	213,9	290,3
Rio Areias	266,3	231,5	259,8	158,5	46,7	3,4	0,6	4,2	40,9	128,8	204,4	282,4
Rio Crixás	283,2	253,8	287,8	166,4	47,0	4,4	0,6	4,3	38,9	140,6	214,5	298,0
Rio Formiga	271,1	223,9	254,9	143,9	43,1	3,3	0,5	4,2	36,7	123,4	200,3	278,6
Rio Matança	284,0	273,5	301,7	184,4	53,3	4,6	1,2	4,3	45,9	147,0	219,3	293,5

Quadro 1.10. Lâminas totais precipitadas no ano e nos períodos chuvoso e seco, nas Sub-bacias Hidrográficas do Lago de Palmas (mm)

Sub-bacia	Período Anual	Período Seco	Período chuvoso
Afluentes diretos	1757,2	108,7	1626,1
Córrego São João	1723,9	106,6	1573,5
Córrego Comprido	1776,5	118,1	1640,8
Córrego Santa Luzia	1902,0	126,0	1769,1
Ribeirão Água Fria	1767,8	117,3	1638,2
Ribeirão do Carmo	1810,4	105,3	1673,5
Ribeirão dos Mangues	1933,3	116,6	1802,3
Ribeirão São João	1796,2	111,4	1683,9
Ribeirão Taquaruçu Grande	1795,9	113,2	1686,8
Ribeirão Conceição	1793,6	99,6	1670,6
Ribeirão Lajeado	1796,1	122,0	1676,0
Rio Água Suja	1715,7	105,9	1597,9
Rio Areias	1625,7	95,2	1515,4
Rio Crixás	1758,6	95,0	1646,3
Rio Formiga	1582,8	86,6	1486,3
Rio Matança	1846,4	110,5	1707,1



Estações Fluviométricas Identificadas

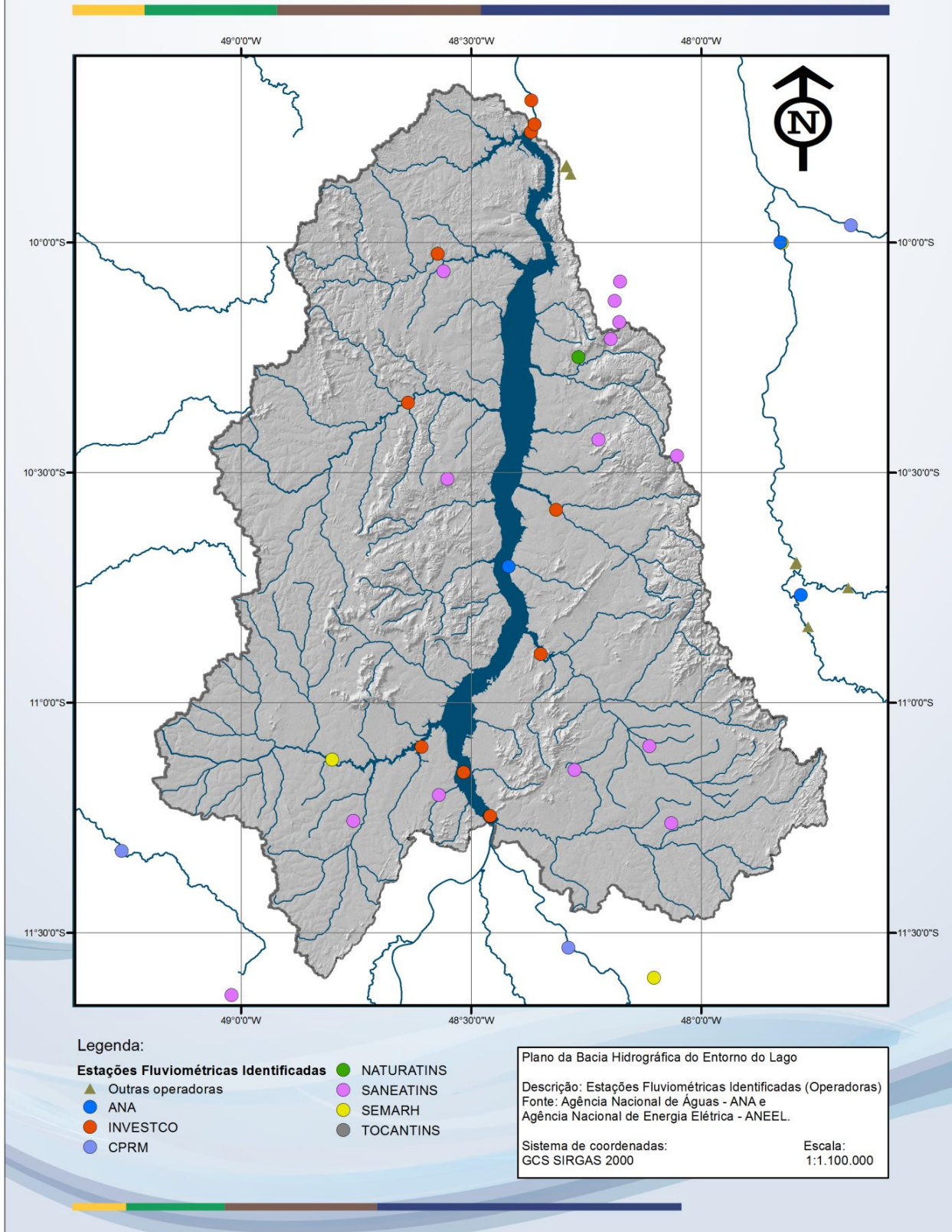


Figura 1.1. Mapa das estações fluviométricas inicialmente identificadas na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas, categorizadas pelas “Entidades Operadoras”.



Disponibilidade Hídrica Superficial (Qmld)

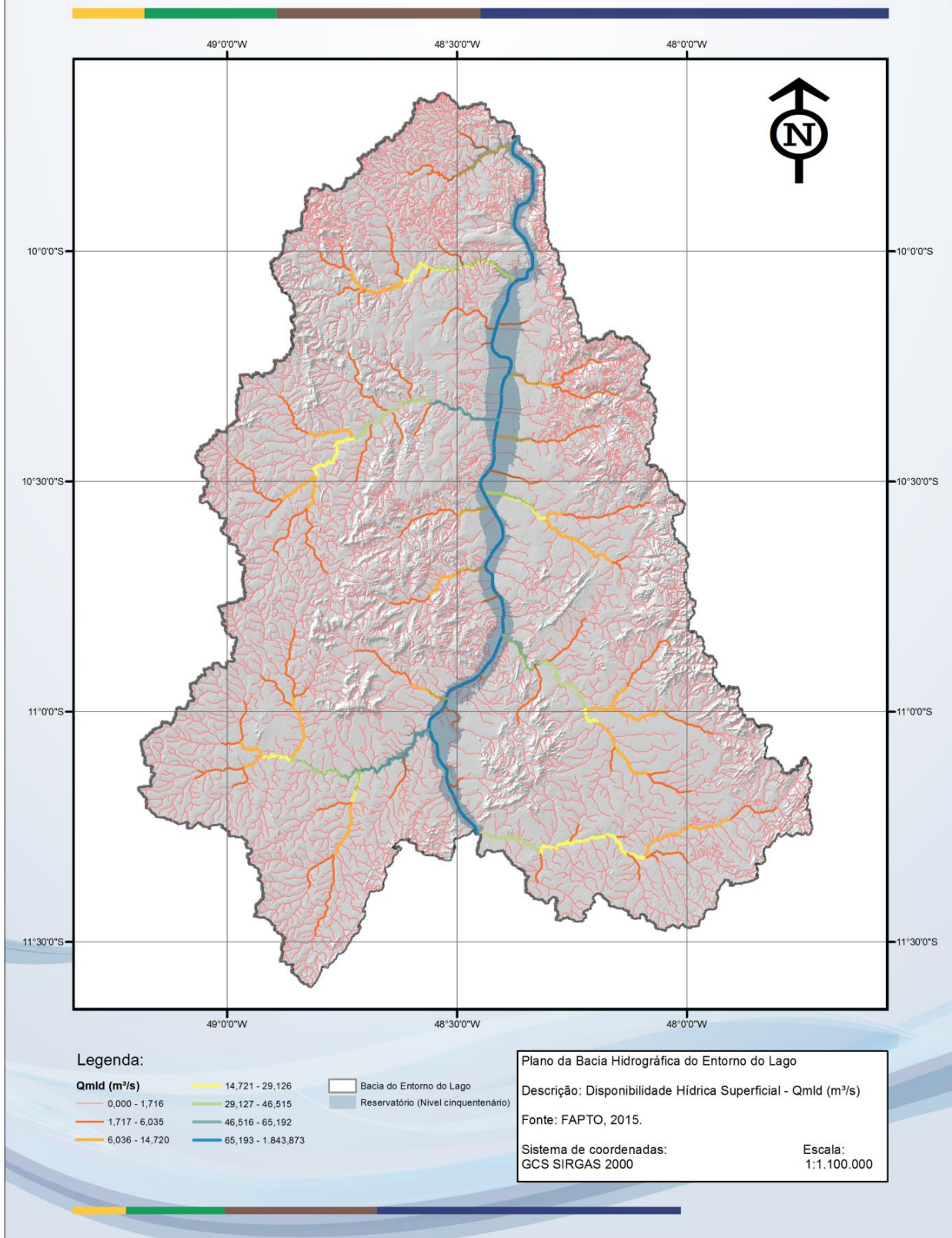


Figura 1.2. Mapa de disponibilidade hídrica superficial com as vazões médias de longa duração (m³/s) distribuídas na rede hidrográfica da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.



Disponibilidade Hídrica Superficial (Qmld)

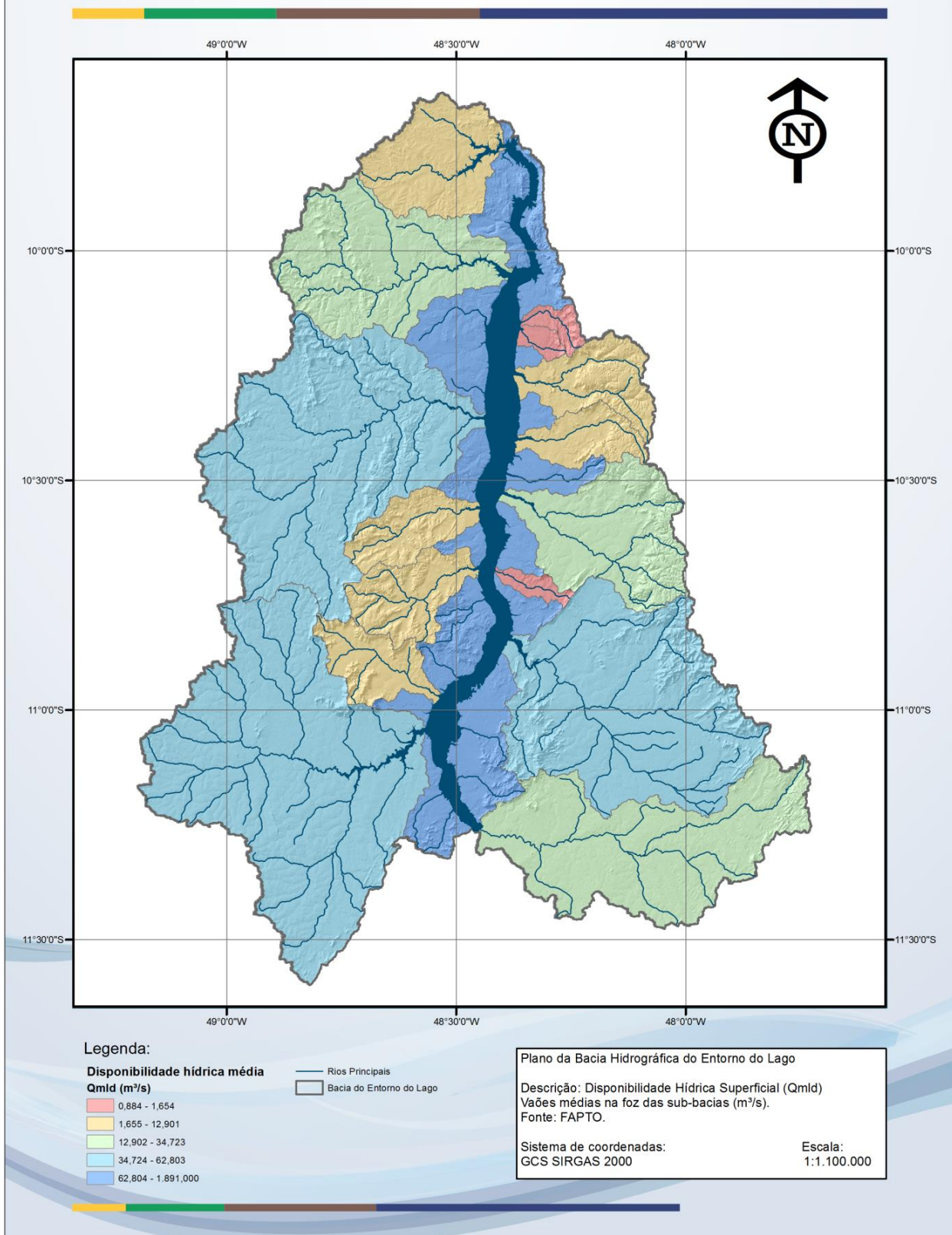


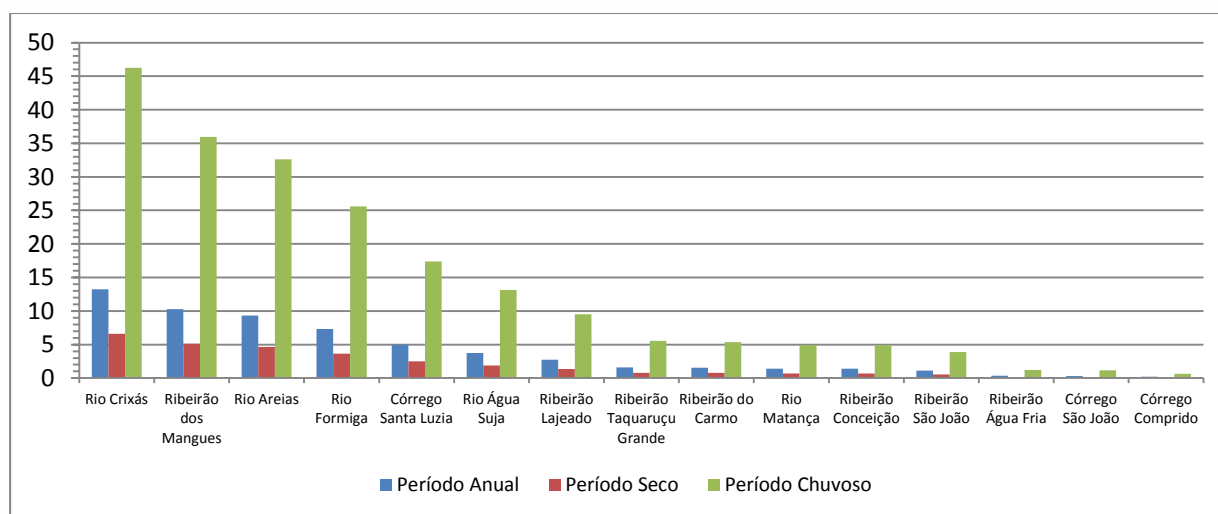
Figura 1.3. Mapa de disponibilidade hídrica superficial com as vazões médias de longa duração (m³/s) na foz das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Quadro 1.11. Disponibilidade hídrica (Q_{90} , m^3/s) na foz das principais Sub-bacias do Lago de Palmas.

Sub-bacia	Área Útil (km^2)*	Disponibilidade hídrica mínima – Q_{90} (m^3/s)		
		Período Anual	Período Seco	Período Chuvoso
Rio Crixás	3.305,4	13,222	6,611	46,276
Ribeirão dos Mangues	2.566,9	10,268	5,134	35,937
Rio Areias	2.328,2	9,313	4,656	32,595
Rio Formiga	1.827,6	7,310	3,655	25,586
Córrego Santa Luzia	1.243,3	4,973	2,487	17,406
Rio Água Suja	910,0	3,760	1,880	13,159
Ribeirão Lajeado	679,0	2,716	1,358	9,506
Ribeirão Taquaruçu Grande	396,7	1,587	0,793	5,554
Ribeirão do Carmo	381,7	1,527	0,763	5,344
Rio Matança	352,7	1,411	0,705	4,937
Ribeirão Conceição	349,3	1,397	0,699	4,890
Ribeirão São João	278,5	1,114	0,557	3,899
Ribeirão Água Fria	87,1	0,348	0,174	1,219
Córrego São João	81,9	0,328	0,164	1,146
Córrego Comprido	46,5	0,186	0,093	0,651

* Área da bacia hidrográfica (km^2) desconsiderando-se a área inundada pelo reservatório da UHE.

Tradicionalmente, a fim de simplificar a análise dos processos de outorga, as vazões mínimas de referência são calculadas com base no período anual, ficando associadas ao período mais seco do ano. Este método restringe o uso dos recursos hídricos nos períodos com maior disponibilidade hídrica, com base na escassez do período mais seco do ano. Por esta razão, é importante a flexibilização do processo de outorga a partir de vazões mínimas de referência calculadas com base em períodos sazonais, aumentando o potencial de uso da água nos meses com maior disponibilidade hídrica. Na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas, a adoção de períodos sazonais flexibilizaria a outorga em 250% no período chuvoso e a tornaria 50% mais rigorosa nos meses do período seco. O **Gráfico 1.2** apresenta a variação das vazões mínimas de referência adotando-se os períodos anual, seco e chuvoso, para cada uma das dezesseis sub-bacias do Lago de Palmas.


Gráfico 1.2. Vazões mínimas de referência Q_{90} (m^3/s) nas principais sub-bacias do Lago de Palmas considerando-se o período anual e os períodos seco e chuvoso.



Estações de Qualidade da Água

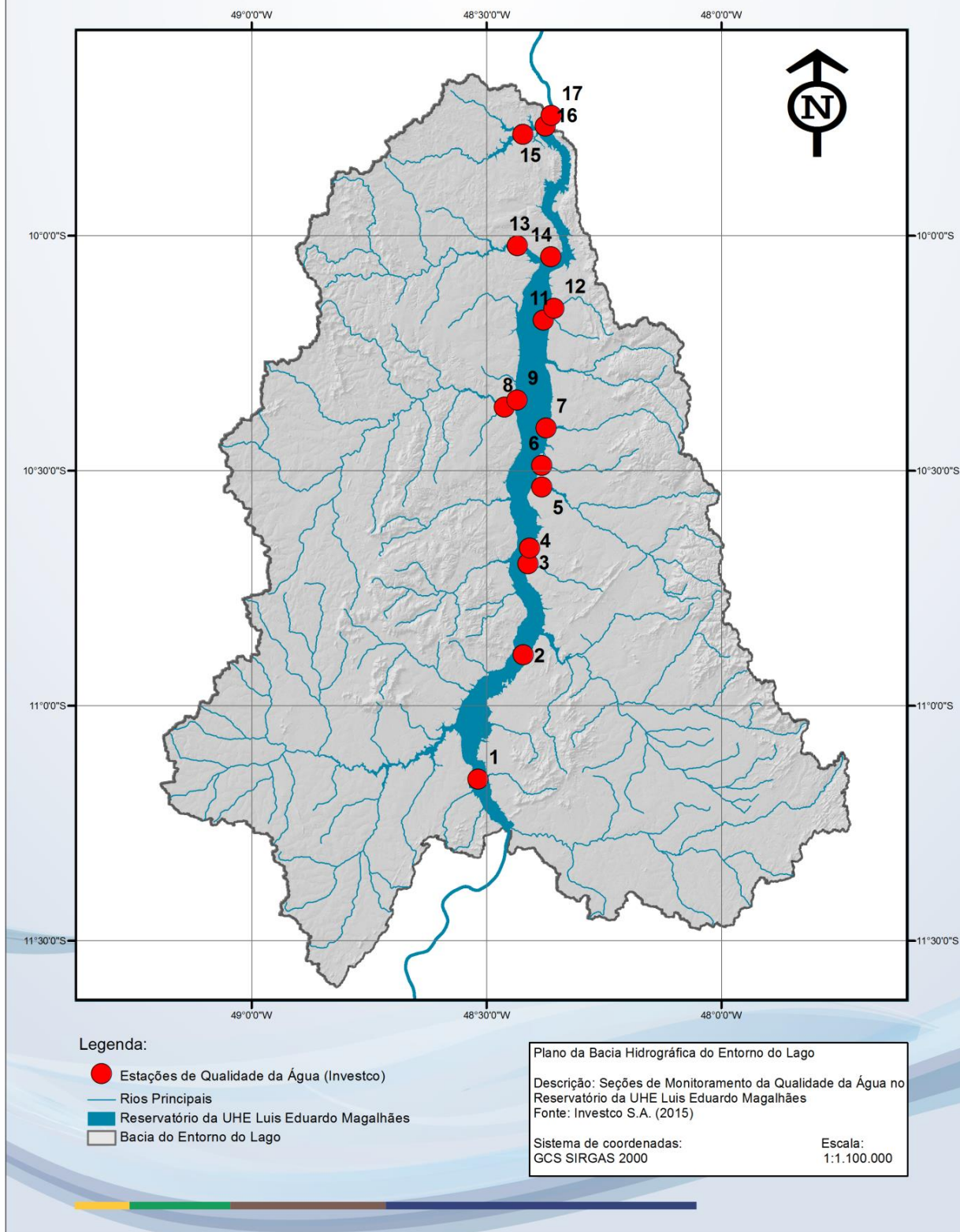


Figura 1.17. Estações de monitoramento da qualidade da água no reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães.

Fonte: Investco S.A.

Os Gráficos a seguir mostram alguns parâmetros desconformes no período entre 2013 e 2014. A linha vermelha nos gráficos mostra os limites permitidos conforme a Resolução Conama, considerando-se cursos d'água de Classe 2. O **Gráfico 1.3** apresenta a série histórica recente do parâmetro Oxigênio Dissolvido (mg/L), que segundo a Resolução Conama não deve ultrapassar 5,0 mg/L para a classe 2.

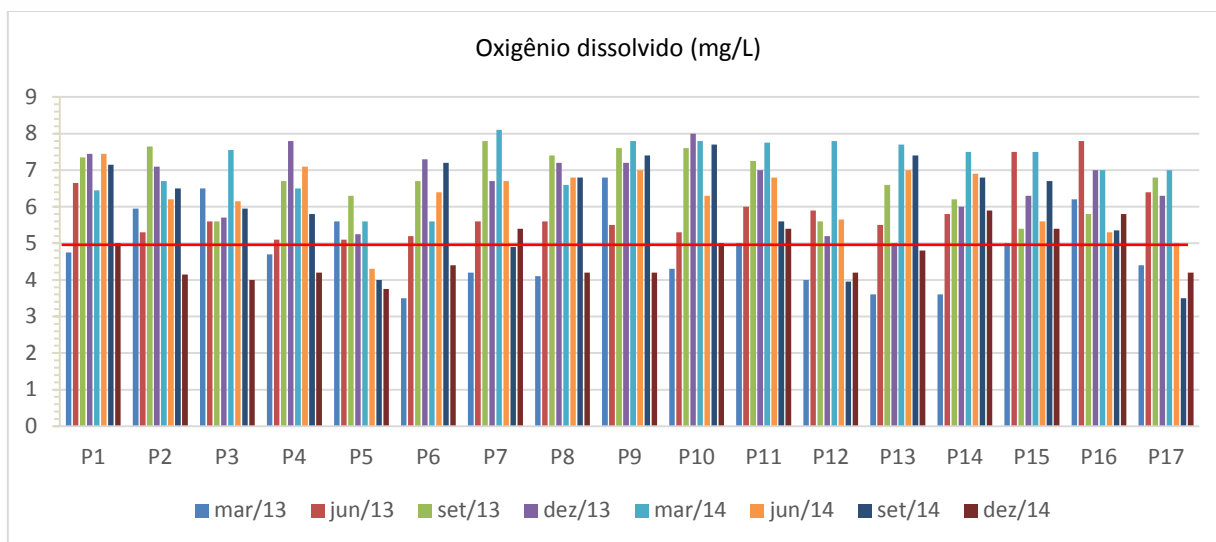


Gráfico 1.3. Concentrações de oxigênio dissolvido (mg/L) mensurados na superfície das 17 seções de monitoramento no reservatório da UHE Lajeado, de março-2013 a dezembro-2014. (FONTE: Programa de monitoramento limnológico – UHE Lajeado, Relatório Técnico).

Muitos pontos não atingem o valor mínimo para o oxigênio dissolvido preconizado pela resolução Conama 357/2015. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. Por outro lado, as perdas são o consumo pela decomposição de matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos como, por exemplo, o ferro e o manganês (ESTEVES, 1998).

O fosfato permaneceu dentro dos limites (0,1 mg/L), no período monitorado, na maioria dos pontos, menos no ponto 12 (**Gráfico 1.4**). Pode-se fazer uma relação direta deste valor à atividade antrópica, já que o ponto 12 localiza-se dentro da área urbana de Palmas (**Figura 1.17**), na desembocadura do córrego Água Fria e as fontes artificiais de fosfato mais importantes são: esgotos domésticos e industriais e material particulado de origem industrial contido na atmosfera (ESTEVES, 1998).

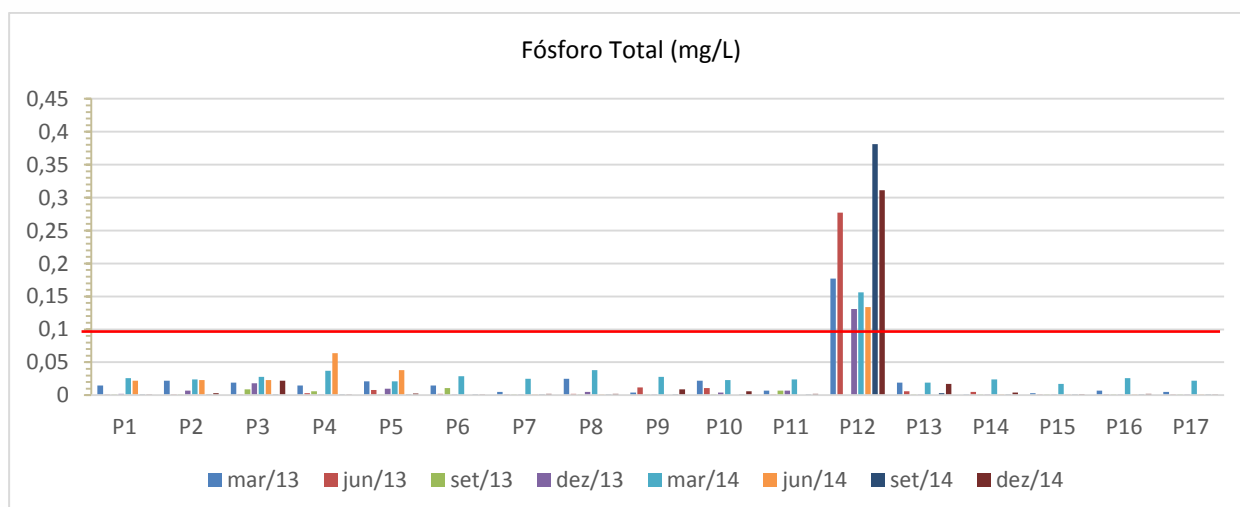


Gráfico 1.4. Concentrações de fósforo total (mg/L) mensurados na superfície das 17 seções de monitoramento no reservatório da UHE Lajeado, de março-2013 a dezembro-2014. (FONTE: Programa de monitoramento limnológico – UHE Lajeado, Relatório Técnico).

1.4. Diagnóstico da Demanda Hídrica

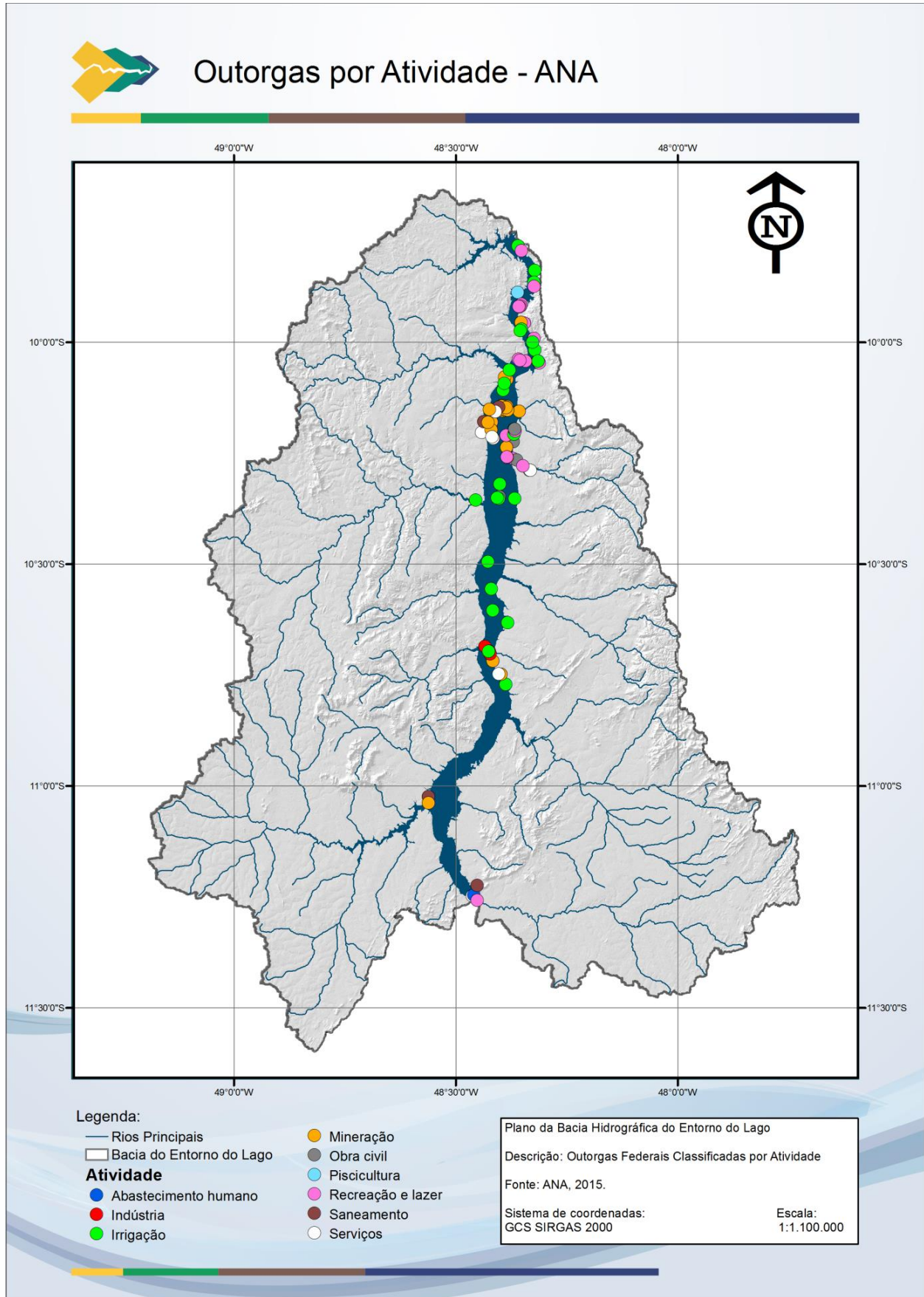


Figura 1.18. Outorgas no Rio Tocantins classificadas pela atividade de uso dos recursos hídricos.
Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA, 2015.



Outorgas por Atividade - Naturatins

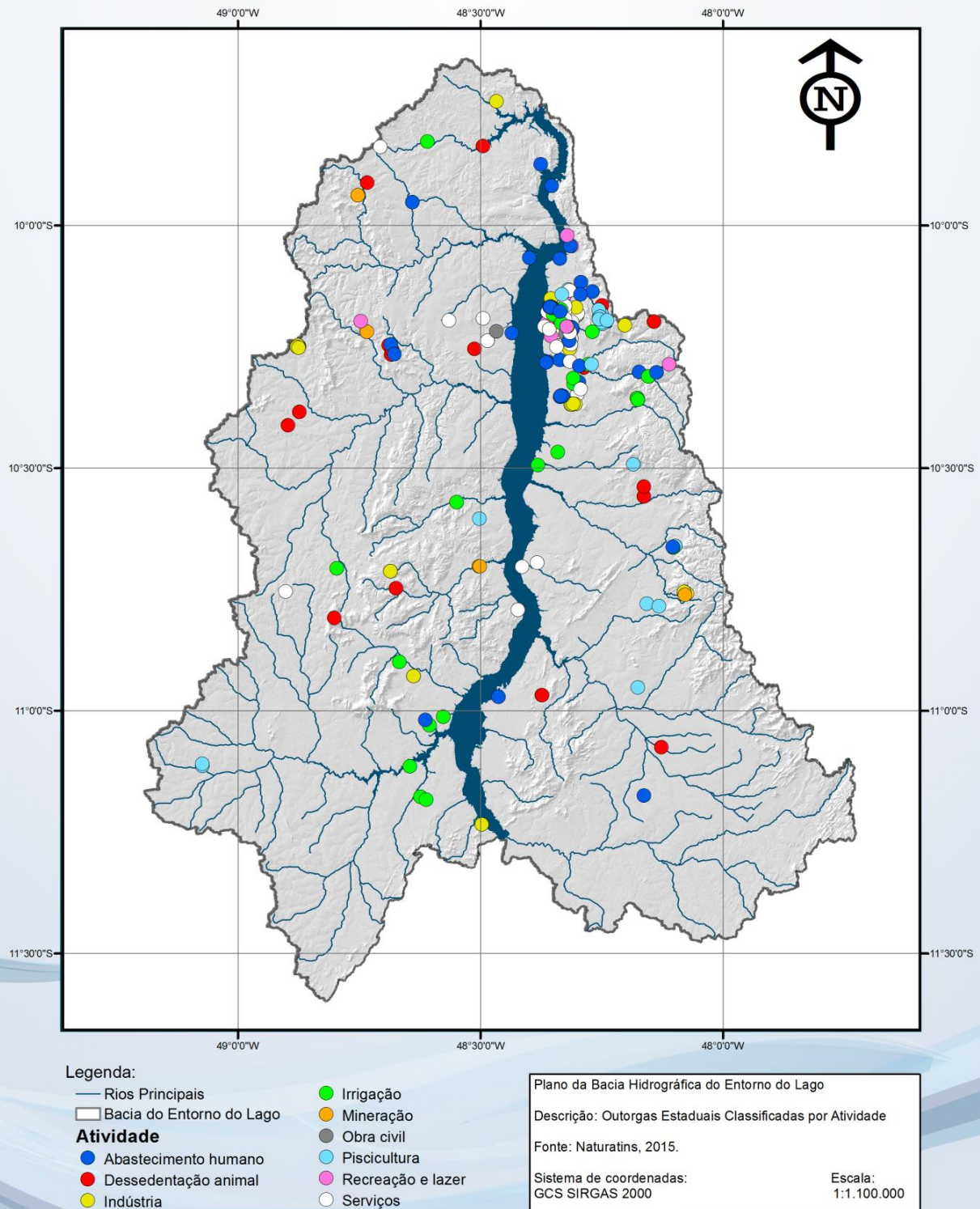


Figura 1.19. Outorgas no entorno do Lago de Palmas classificadas pela atividade de uso dos recursos hídricos. Fonte: Instituto Natureza do Tocantins - Naturatins, 2015.

A seguir são apresentadas as vazões demandadas outorgadas divididas por sub-bacia hidrográfica. O **Quadro 1.12** apresenta as vazões outorgadas em L/s de cada atividade, por Sub-bacia do Lago de Palmas. Percebe-se que a Sub-bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande se destaca pelas demandas bem acima das demais sub-bacias, principalmente devido à demanda para o Abastecimento Humano. Em síntese, as sub-bacias urbanas recebem maior impacto do Abastecimento, enquanto que as sub-bacias rurais recebem maior impacto da Irrigação. Vale ressaltar o baixo número de outorgas para Dessedentação Animal, apesar do grande rebanho na bacia hidrográfica, talvez pela dificuldade de cálculo deste consumo hídrico.

Quadro 1.12. Vazões outorgadas (L/s) por uso consuntivo dos recursos hídricos nas Sub-bacias do Lago de Palmas

Sub-bacia	Abastecimento (L/s)	Dessedentação (L/s)	Irrigação (L/s)	Indústria (L/s)	Mineração (L/s)	Piscicultura (L/s)	Recreação (L/s)	Serviços (L/s)	Total (L/s)
Ribeirão Taquaruçu Grande	728,6	0,7	17,9	2,1		8,3	0,3	6,7	764,6
Ribeirão Água Fria	100,6	1,4	2,5	1,4		85,3	1,4	5,7	198,3
Rio Crixás	0,3		191,8						192,1
Córrego Comprido	122,4		41,4	0,6			0,4	13,3	178,1
Ribeirão Conceição		1,4	103,3	0,6					105,3
Rio Água Suja	1,4	2,4	15,8	7,1	0,4	23,9			51,0
Rio Areias	8,3	1,3			1,7	17,1			28,4
Ribeirão dos Mangues	2,4	3,3	0,3	13,8	0,7			0,2	20,7
Ribeirão do Carmo		0,3		0,3	7,4				8,0
Ribeirão São João		2,8	4,4						7,2
Córrego São João								5,6	5,6
Rio Matança			2,8			0,2			3,0
Córrego Santa Luzia					0,6				0,6
Ribeirão Lajeado				0,3					0,3
Rio Formiga									0,0
Total	964,0	13,6	380,2	26,2	10,8	134,8	2,1	31,5	1563,2

1.5. Balanço Hídrico entre Disponibilidade e Demanda Hídrica

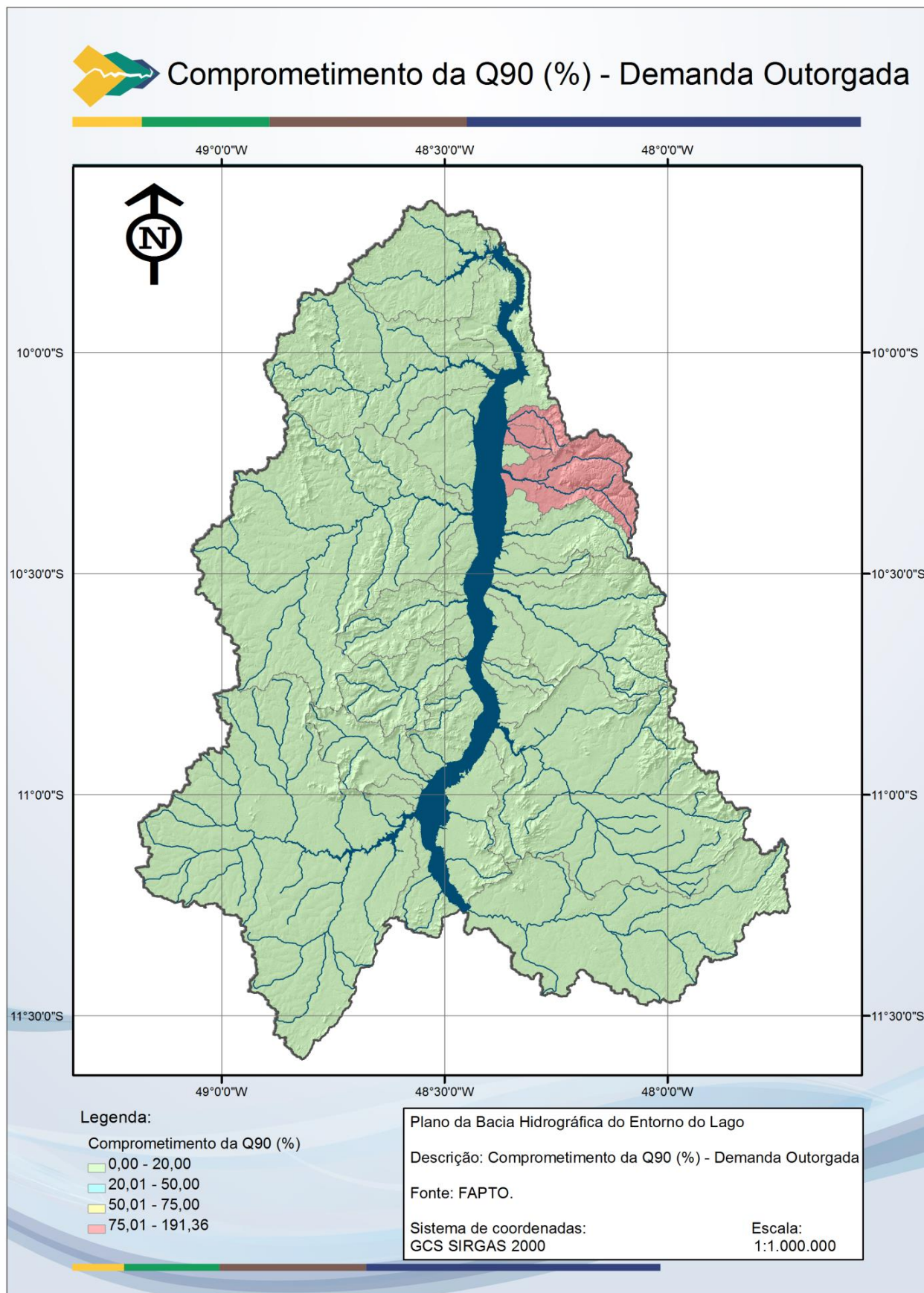


Figura 1.20. Comprometimento atual (%) da vazão mínima de referência Q_{90} com base nas demandas outorgadas nas Sub-bacias Hidrográficas do Lago de Palmas.



Comprometimento da Q90 (%) - Demanda Estimada

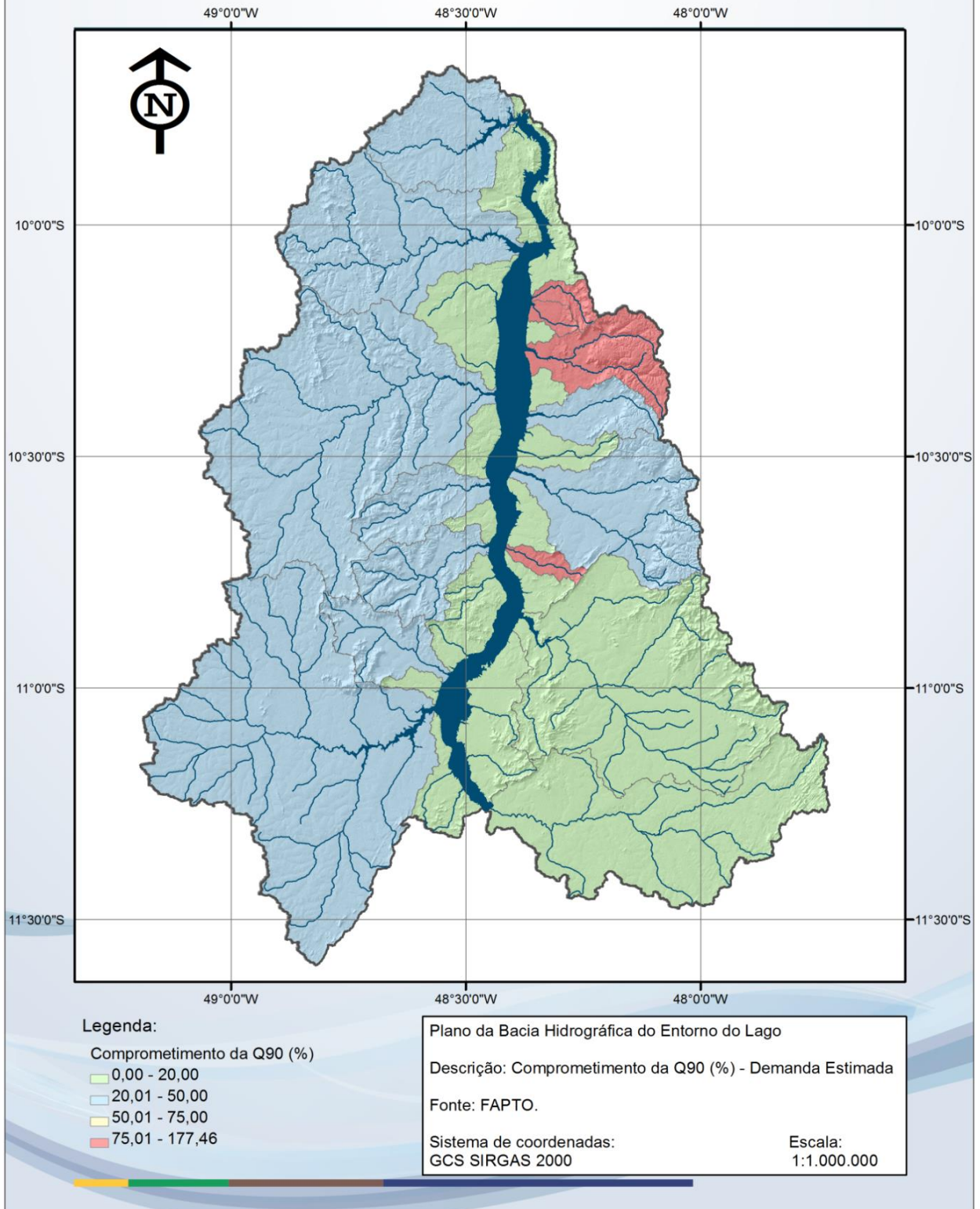


Figura 1.21. Comprometimento atual (%) da vazão mínima de referência Q_{90} com base nas demandas estimadas nas Sub-bacias Hidrográficas do Lago de Palmas.

PROGNÓSTICO



2. PROGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA

Na Fase B - Prognóstico da Bacia Hidrográfica foram realizadas projeções, a partir dos resultados do diagnóstico, de todas as variáveis que consideradas importantes para se descrever uma situação futura dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Para as projeções, foi tomado como referência três horizontes futuros: curto prazo para um horizonte de cinco anos (2020); médio prazo, para um horizonte de dez anos (2025); e longo prazo, para um horizonte de 20 anos (2035), sempre tomando-se como referência o ano de 2015, início desse Plano de Bacia.

O prognóstico foi uma fase muito importante do Plano de Bacia, pois foram apresentadas e discutidas as tendências de todos os fatores relevantes do Diagnóstico e como poderão evoluir dentro dos horizontes de tempo propostos. Essa evolução pode apontar problemas e temáticas prioritárias a serem abordadas na etapa que a sucedeu, de compatibilização de usos e disponibilidade hídrica.

O Relatório Parcial da Fase B – Prognóstico, foi dividido em 6 (seis) capítulos que procuraram descrever o cenário tendencial da situação dos recursos hídricos nos horizontes de curto, médio e longo prazo.

No Capítulo 1 foi apresentada e discutida a projeção dos fatores econômicos nas sub-bacias hidrográficas do Lago de Palmas. A partir de dados oficiais do IBGE acerca das populações rurais, urbanas e das atividades econômicas nos municípios, foram apresentadas, para cada uma das sub-bacias, as projeções de crescimento populacional e desenvolvimento econômico nos próximos 5, 10 e 20 anos, principalmente no que tange ao setor agropecuário e de serviços.

No Capítulo 2, a partir da classificação de imagens de satélite desde 2010, foram apresentadas as projeções de uso e ocupação do solo ao longo de toda a bacia hidrográfica. O uso e ocupação do solo é um componente essencial da bacia hidrográfica, pois reflete as condições de disponibilidade hídrica tanto em termos de quantidade como de qualidade dos mananciais. Além das projeções do uso e cobertura dos solos nas sub-bacias hidrográficas, foi feito o levantamento das principais áreas urbanas (Palmas, Porto Nacional, Luzimangues e Taquaruçu), para a partir da evolução dos últimos 10 anos projetar a evolução dessas áreas nos horizontes do prognóstico.

No Capítulo 3, como previsto na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Nº 1.307/2002), tratou-se da indissociabilidade da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas. Nesse capítulo, foram apresentadas as projeções de geração e coleta para tratamento de esgotos domésticos, calculadas a partir das tendências de crescimento populacional e da cobertura de atendimento dos sistemas de esgotos sanitários, assim como futuros aportes de nutrientes no reservatório com a produção de pescado em tanques rede. Considerando a expansão da fronteira agrícola nas sub-bacias, também foram apresentadas estimativas da quantidade de agrotóxicos e fertilizantes que podem vir a ser utilizados na bacia hidrográfica e que podem impactar na qualidade da água. Outro importante resultado apresentado neste capítulo diz respeito à possível perda de biodiversidade devido à fragmentação das áreas de cerrado nativo para dar espaço à agricultura e à pecuária.

No Capítulo 4 foram apresentadas, para cada horizonte de planejamento, as projeções tendenciais das demandas hídricas bem como a evolução do balanço hídrico em todas as sub-bacias do Lago de Palmas, isto é: daqui a cinco anos (2020), dez anos (2025) e vinte anos (2035). Foram feitas estimativas da evolução dos principais usos consuntivos dos recursos hídricos na bacia e das condições de atendimento (balanço hídrico) a partir da disponibilidade hídrica nos cursos d'água. Esse cenário tendencial foi construído a partir das projeções de crescimento populacional para o abastecimento público, das projeções de aumento da área plantada para a irrigação e da evolução do número de rebanhos para a dessedentação animal, já que são esses os principais usos consuntivos levantados na etapa de diagnóstico da bacia hidrográfica.

O Capítulo 5 abordou um tema bastante discutido atualmente, no mundo todo: as mudanças climáticas. Buscando trazer o tema para o planejamento dos recursos hídricos na região, foram apresentadas as projeções de temperatura e precipitações na bacia hidrográfica e de que forma poderiam influenciar no desenvolvimento das cidades e nas atividades do setor agropecuário.

As projeções foram realizadas a partir de vários modelos de previsão climática internacionais, dentro de uma perspectiva conservadora (menos ações de controle) e outra mais agressiva (mais ações de controle). Ainda nesse capítulo, foram apresentados estudos de diversos autores acerca da interferência do uso e ocupação das zonas urbanas sobre o microclima das cidades na bacia.

Finalizando o Prognóstico, o Capítulo 6 fez as considerações finais sobre os Cenários Futuros da Situação dos Recursos Hídricos. É importante destacar o desenvolvimento de uma metodologia mais abrangente e objetiva do que usualmente é utilizada em planos de bacia. De forma inédita, os Cenários Futuros foram apresentados a partir de uma “abordagem sistêmica” em que neste caso o sistema é o Sistema Hídrico, ou seja, os Recursos Hídricos da bacia hidrográfica. Com isso, foram elaborados diagramas visuais capazes de identificar, de forma bem clara, todas as variáveis envolvidas na situação atual (diagnóstico) e futura (prognóstico) dos sistemas hídricos, incluindo suas relações de causa e efeito, ora positivas ora negativas, com suas diferentes durações e intensidades.

Essa abordagem gráfica, finalizando a fase de prognóstico, mostrou-se extremamente importante, por permitir aos gestores identificar os conflitos e oportunidades em cada sub-bacia e assim tomar decisões mais efetivas para a garantia do uso racional da água. Essa metodologia permitiu incluir e relacionar fatores que a princípio não teriam uma relação direta com o Sistema Hídrico, mas que podem influenciar fortemente no seu desempenho. Foram construídos diagramas para o Reservatório, para as Sub-bacias Rurais e para as Sub-bacias Urbanas, a fim de permitir um melhor entendimento por parte do poder público, usuários e sociedade civil e também tornar o prognóstico mais acessível para o público comum.

Uma vez que os resultados das projeções tendenciais haviam sido devidamente calculados, foi organizada a Segunda Consulta Pública do Plano da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas. Conforme orientações da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) e de forma a atrair um grande público, a consulta foi realizada no Dia Mundial da Água, em 22 de março de 2016, no Auditório do Palácio Araguaia e contou com cerca de 200 presentes, entre representantes de organizações públicas, empresas privadas, estudantes e sociedade civil em geral.

Posteriormente, tendo em vista a grande extensão territorial da bacia hidrográfica e considerando a realização das Consultas Públicas, de ambas as Fases A – Diagnóstico e Fase B – Prognóstico, apenas na cidade de Palmas, verificou-se a necessidade de expandir a apresentações dos métodos e resultados alcançados a fim de validar a coerência das informações produzidas com a realidade vivenciada nos municípios do Lago de Palmas. Dessa forma, foram realizadas outras Consultas Públicas nos municípios de Lajeado, Miracema do Tocantins, Ipueiras, Porto Nacional e o Encontro Técnico em Palmas. Em todos os encontros, houve grande participação dos munícipes e muitas informações vieram a complementar os resultados do Diagnóstico e do Prognóstico da bacia hidrográfica.

A seguir, de maneira resumida, são apresentados nesse Relatório Síntese, os principais produtos gerados pelo prognóstico da bacia hidrográfica. São apresentados a seguir, as projeções demográficas e econômicas dos principais setores produtivos na bacia hidrográfica, que subsidiaram as projeções das demandas hídricas para o abastecimento público, a agricultura e a pecuária.

São também apresentadas as projeções do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica, destacando-se a substituição da vegetação nativa de cerrado pela agropecuária. Por fim, são apresentados os diagramas de situação que representam os cenários atuais e tendenciais de longo prazo, para os subsistemas hídricos: reservatório, bacias urbanas e bacias rurais.

2.1. Fatores Socioeconômicos

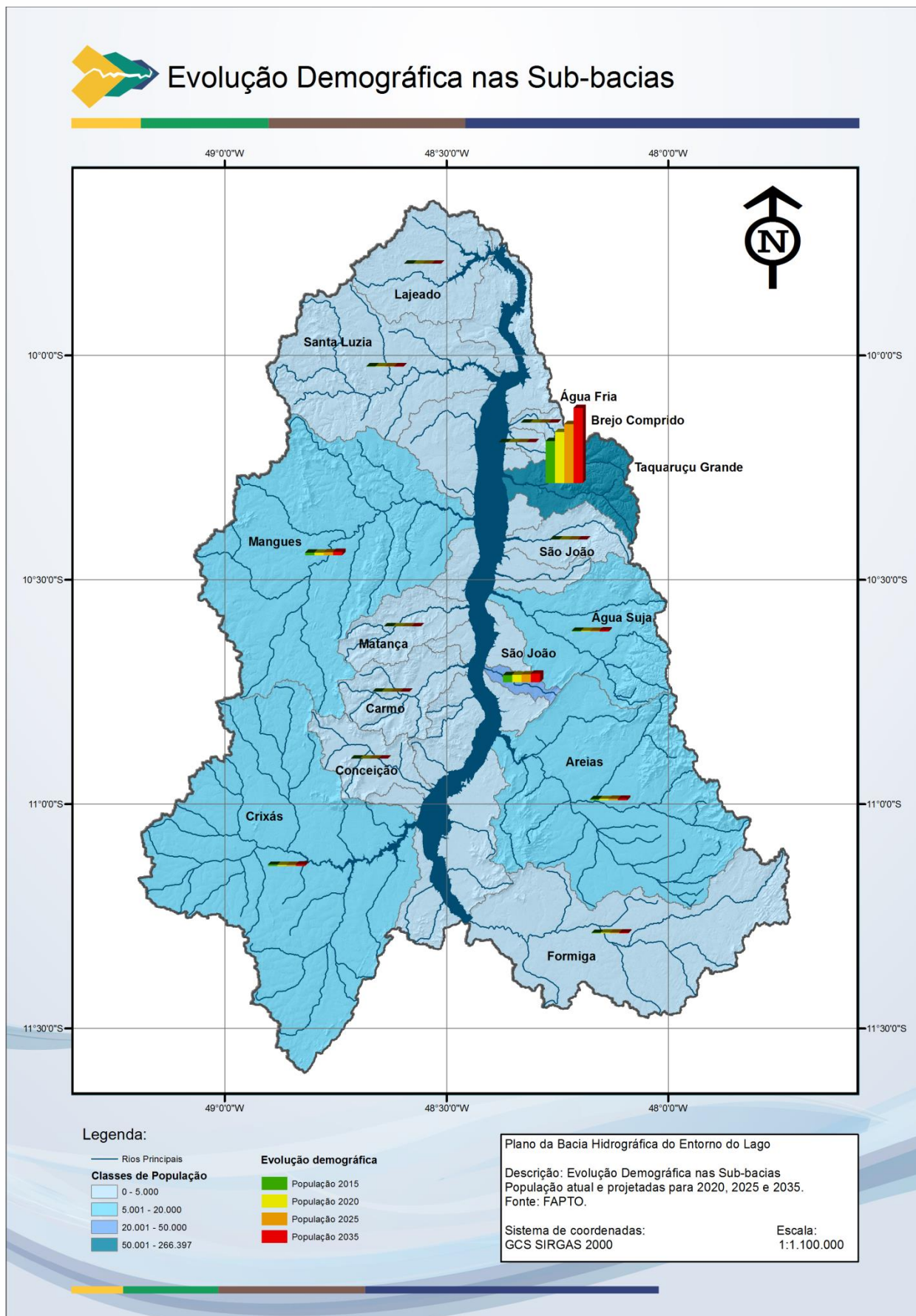


Figura 2.1. Evolução demográfica, população atual e projetadas nas sub-bacias hidrográficas do Lago de Palmas, para os horizontes de curto, médio e longo prazo.

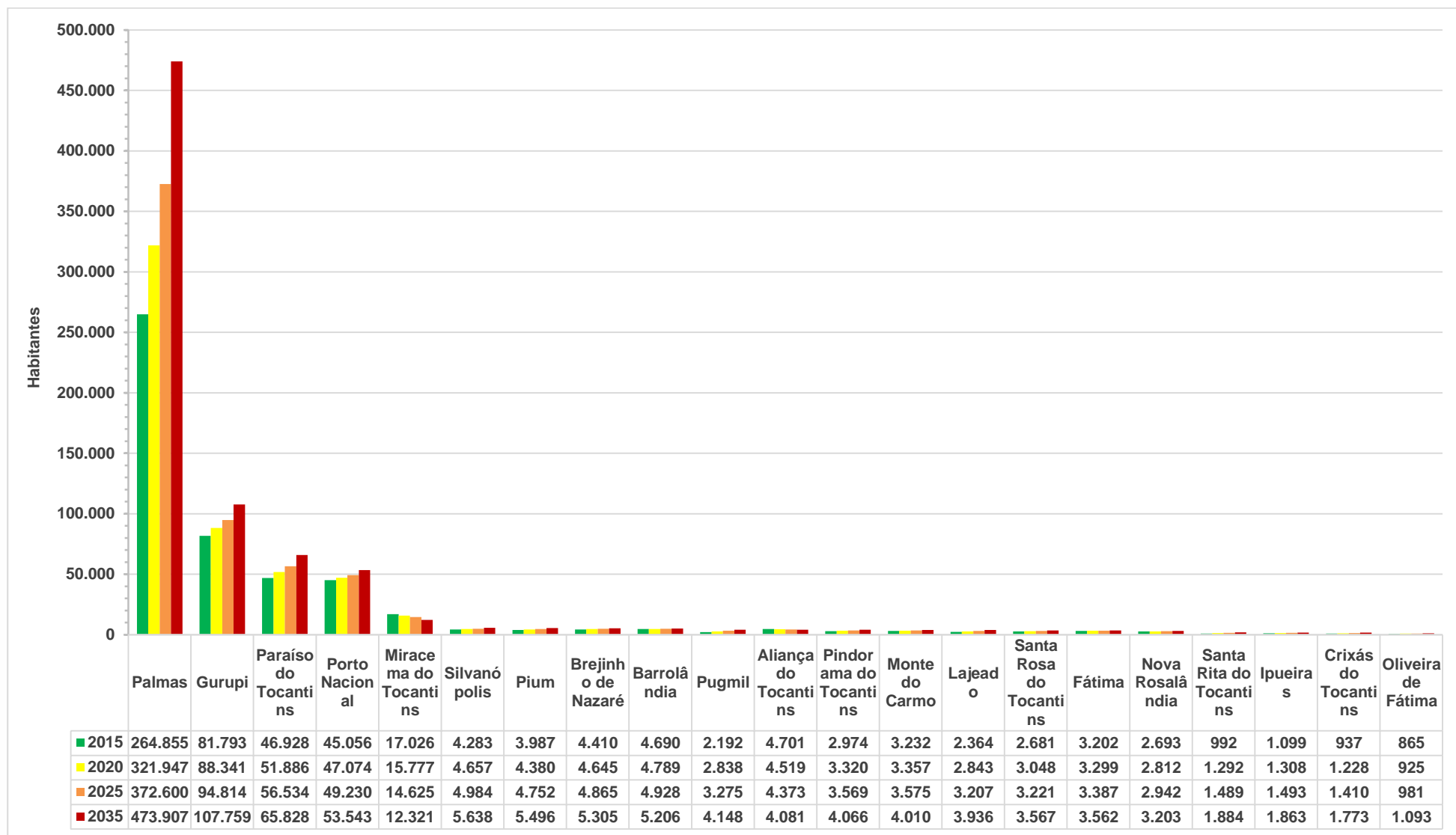


Gráfico 2.1. Evolução da população urbana por município, projeções para 5, 10 e 20 anos.
 Fonte: SIDRA/IBGE, 2015.



Evolução Demográfica nas Sub-bacias

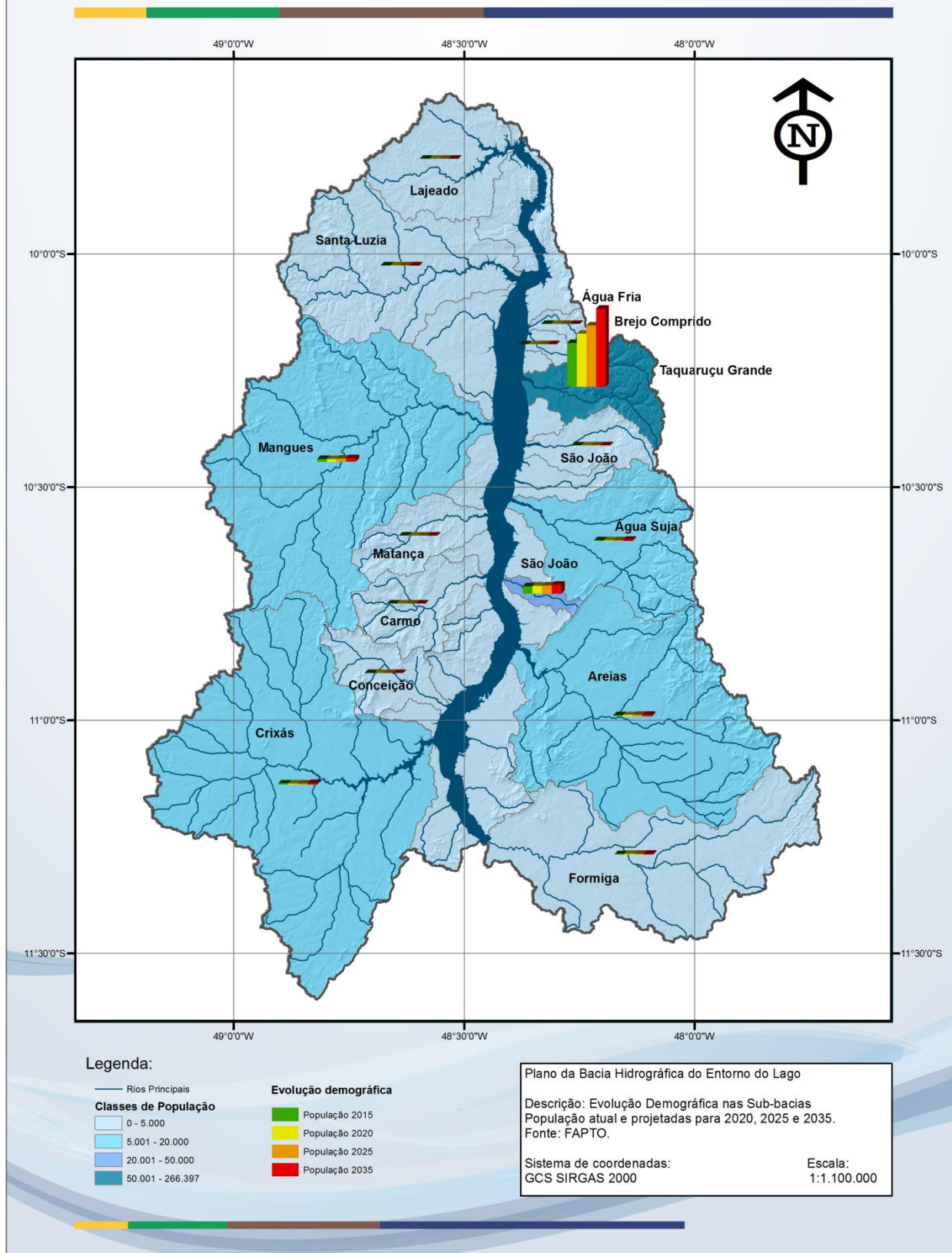


Figura 2.2. Evolução demográfica, população atual e projetadas nas sub-bacias hidrográficas do Lago de Palmas, para os horizontes de curto, médio e longo prazo.



Evolução da Agricultura nas Sub-bacias

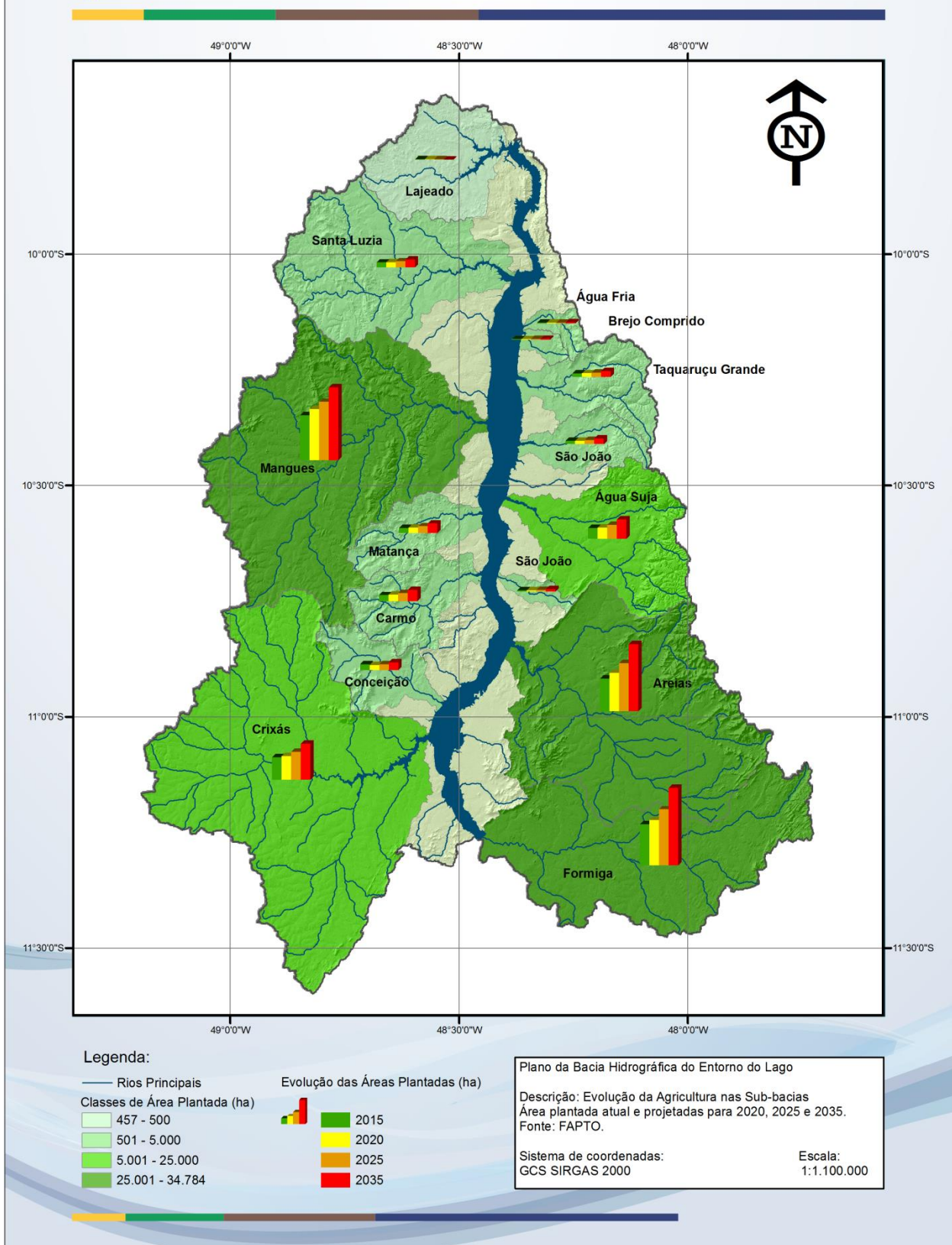


Figura 2.3. Evolução agrícola, área plantada total atual e projetadas nas sub-bacias hidrográficas do Lago de Palmas, para os horizontes de curto, médio e longo prazo.



Evolução da Pecuária nas Sub-bacias

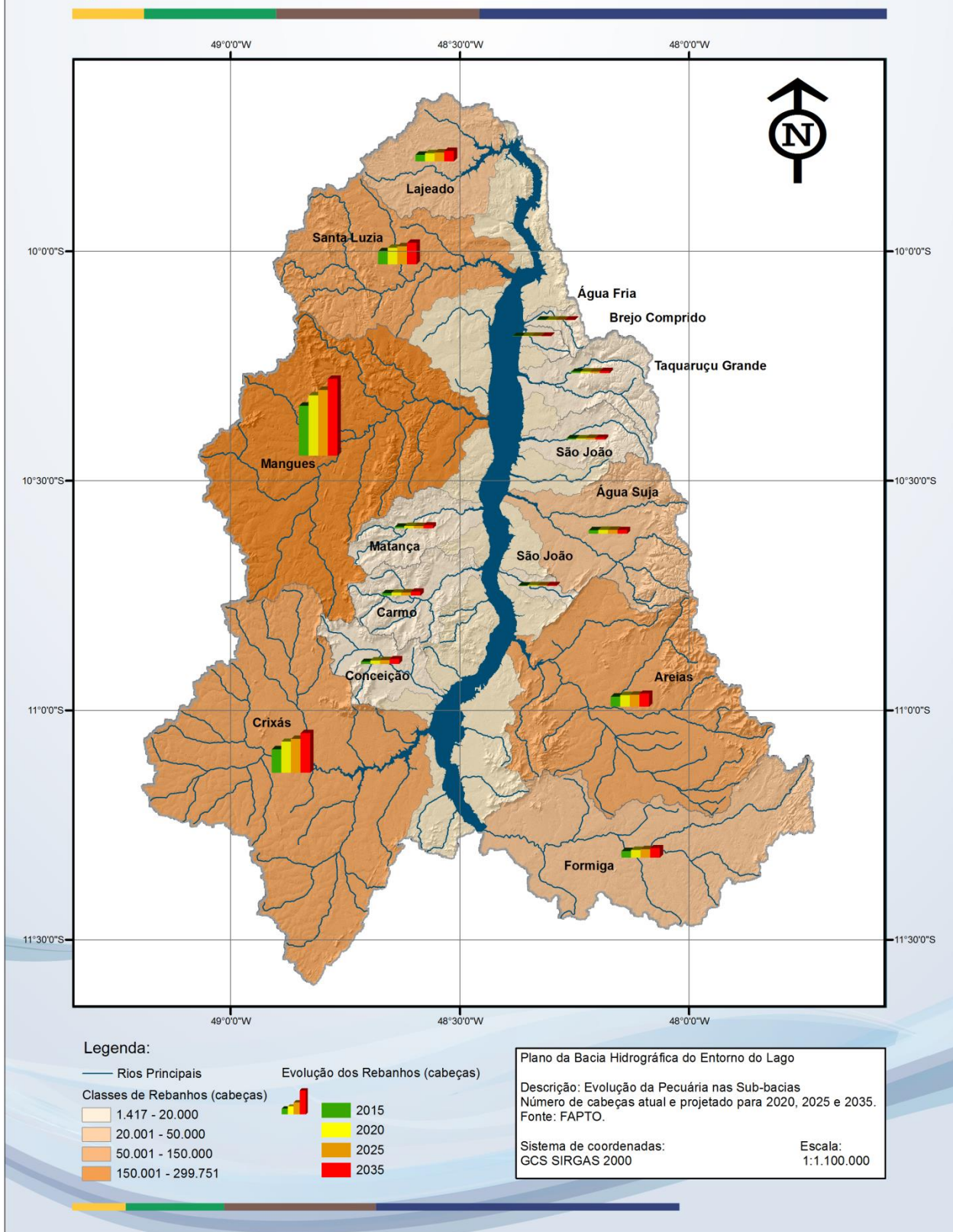


Figura 2.4. Evolução da pecuária com criação de bovinos, bubalinos, caprinos, suínos, equinos e ovinos nas sub-bacias do Lago de Palmas, nos horizontes de curto, médio e longo prazo.



Evolução da Avicultura nas Sub-bacias

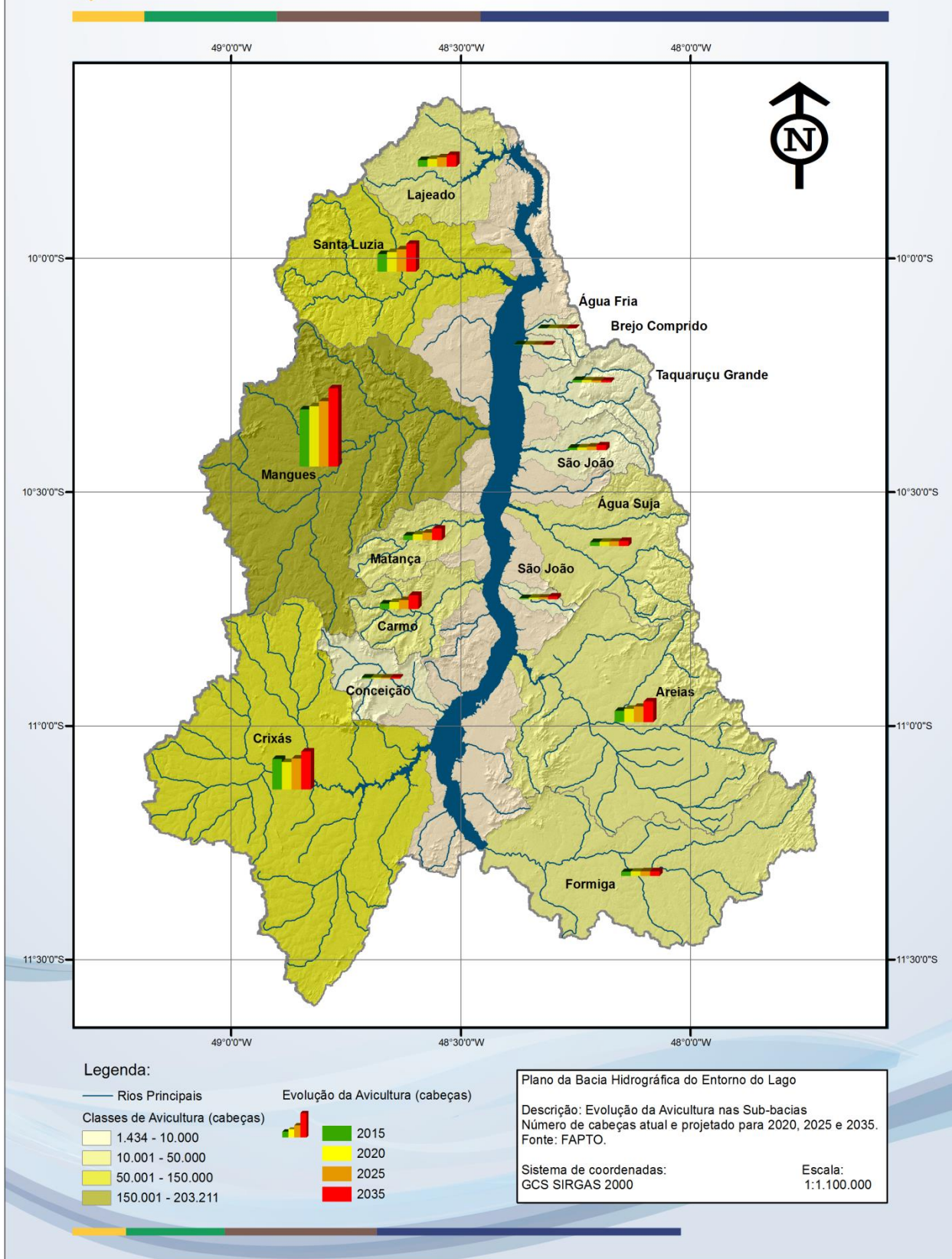


Figura 2.5. Evolução da avicultura (rebanho de galináceos) nas sub-bacias do Lago de Palmas, nos horizontes de curto, médio e longo prazo.

2.2. Uso e Ocupação do Solo

Quadro 2.1. Classes de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Lago de Palmas (km²)

Ano	Classes de Uso e Ocupação (km ²)										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2011	7.356	8.404	1.454	765	677	134	112	52	14	4	18.972
2012	8.371	7.947	1.448	725	209	106	107	42	11	4	18.972
2013	8.854	7.244	1.459	742	335	145	114	60	13	5	18.972
2014	9.349	7.002	1.189	750	303	199	113	51	12	4	18.972

1 – Agropecuária, 2 – Cerrado (restrito mais cerradão), 3 – Mata Ciliar, 4 – Corpos D'água, 5 – Campos, 6 – Floresta estacional semidecidual aluvial, 7 – Área urbana, 8 – Campos rupestres, 9 – Agricultura irrigada, 10 – Reflorestamento.

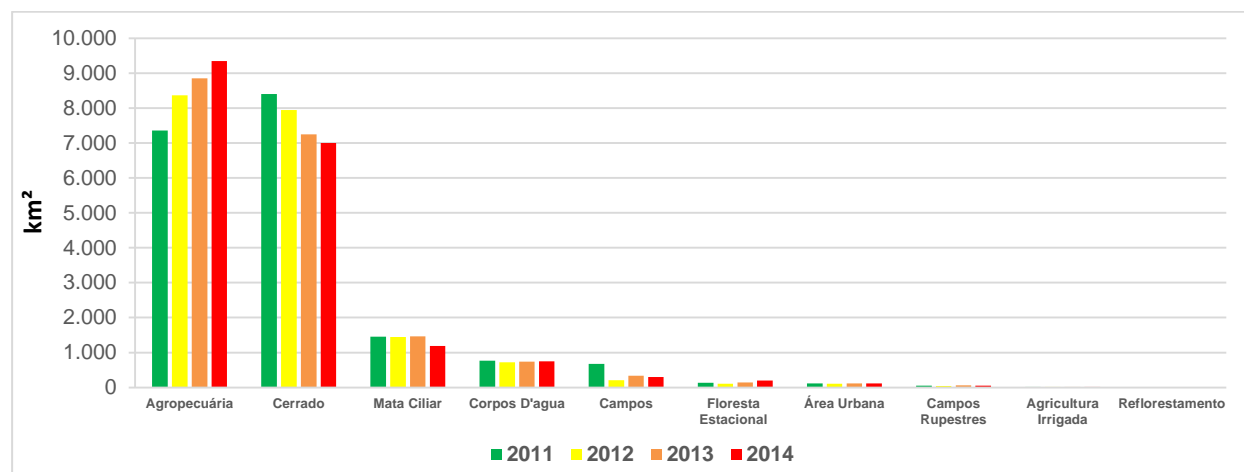


Gráfico 2.2. Evolução das classes de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

Quadro 2.2. Classes de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Lago de Palmas (%)

Ano	Classes de Uso e Ocupação (%)										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2011	39%	44%	8%	4%	4%	1%	1%	0%	0%	0%	100
2012	44%	42%	8%	4%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	100
2013	47%	38%	8%	4%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	100
2014	49%	37%	6%	4%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	100

1 – Agropecuária, 2 – Cerrado (restrito mais cerradão), 3 – Mata Ciliar, 4 – Corpos D'água, 5 – Campos, 6 – Floresta estacional semidecidual aluvial, 7 – Área urbana, 8 – Campos rupestres, 9 – Agricultura irrigada, 10 – Reflorestamento.

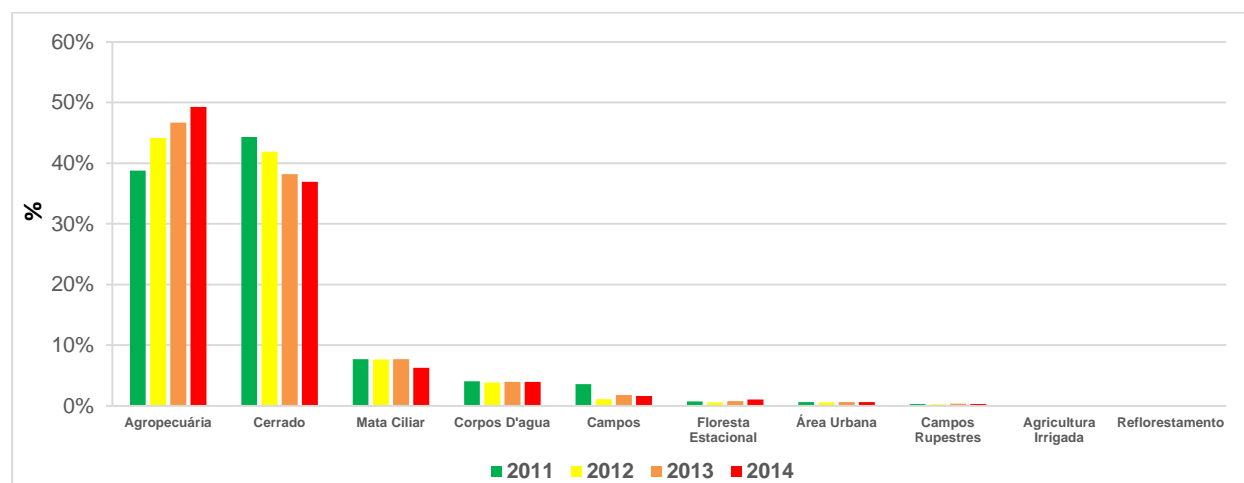


Gráfico 2.3. Evolução das classes de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

Quadro 2.3. Evolução das áreas Antropizadas e Não Antropizadas na bacia do Lago de Palmas (km²)

Ano	Área antropizada (km ²)	Área não antropizada (km ²)	Total (km ²)
2011	7.482	11.490	18.972
2012	8.490	10.482	18.972
2013	8.981	9.991	18.972
2014	9.474	9.498	18.972

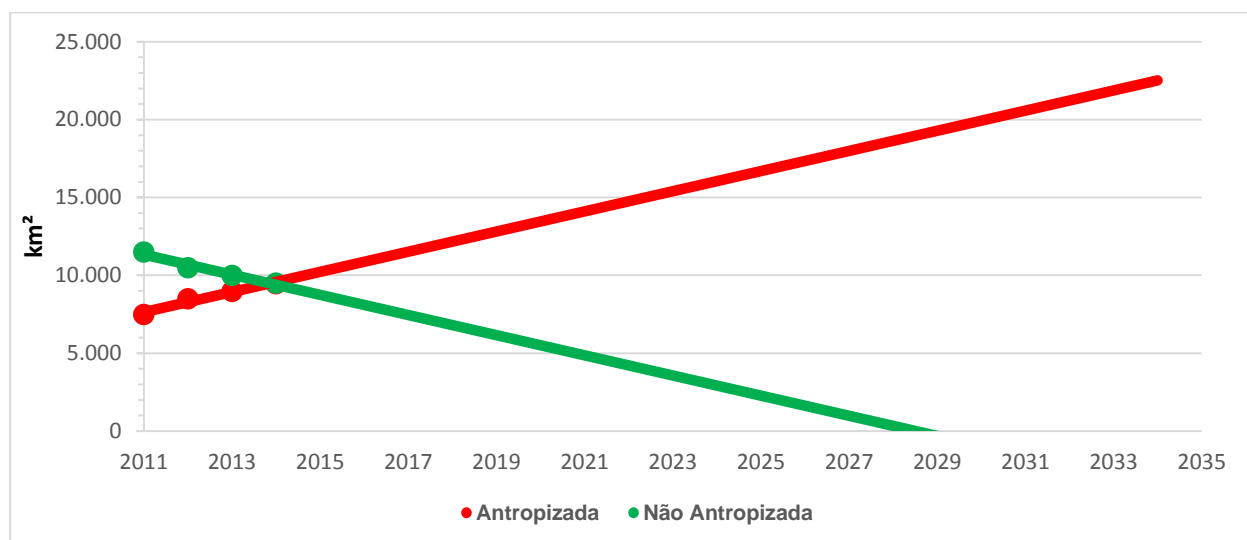


Gráfico 2.4. Evolução da ocupação antrópica sobre as áreas naturais da bacia do Lago de Palmas (km²).

Quadro 2.4. Evolução da ocupação antrópica na bacia hidrográfica do Lago de Palmas (%)

Ano	Área antropizada (%)	Área não antropizada (%)	Total (%)
2011	39	61	100
2012	45	55	100
2013	47	53	100
2014	50	50	100

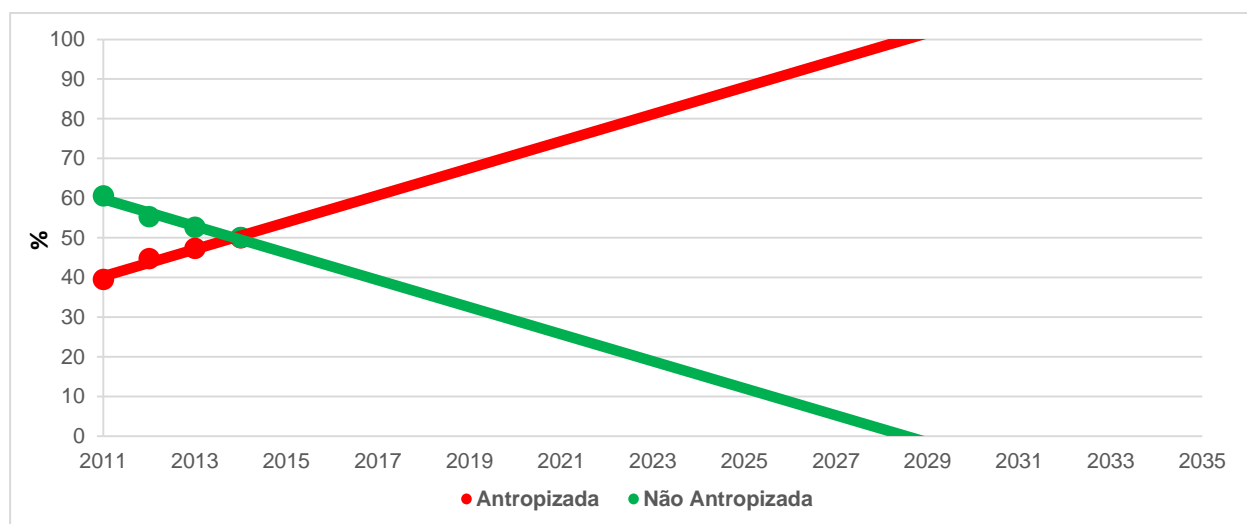


Gráfico 2.5. Evolução da ocupação antrópica sobre as áreas naturais da bacia do Lago de Palmas (%).

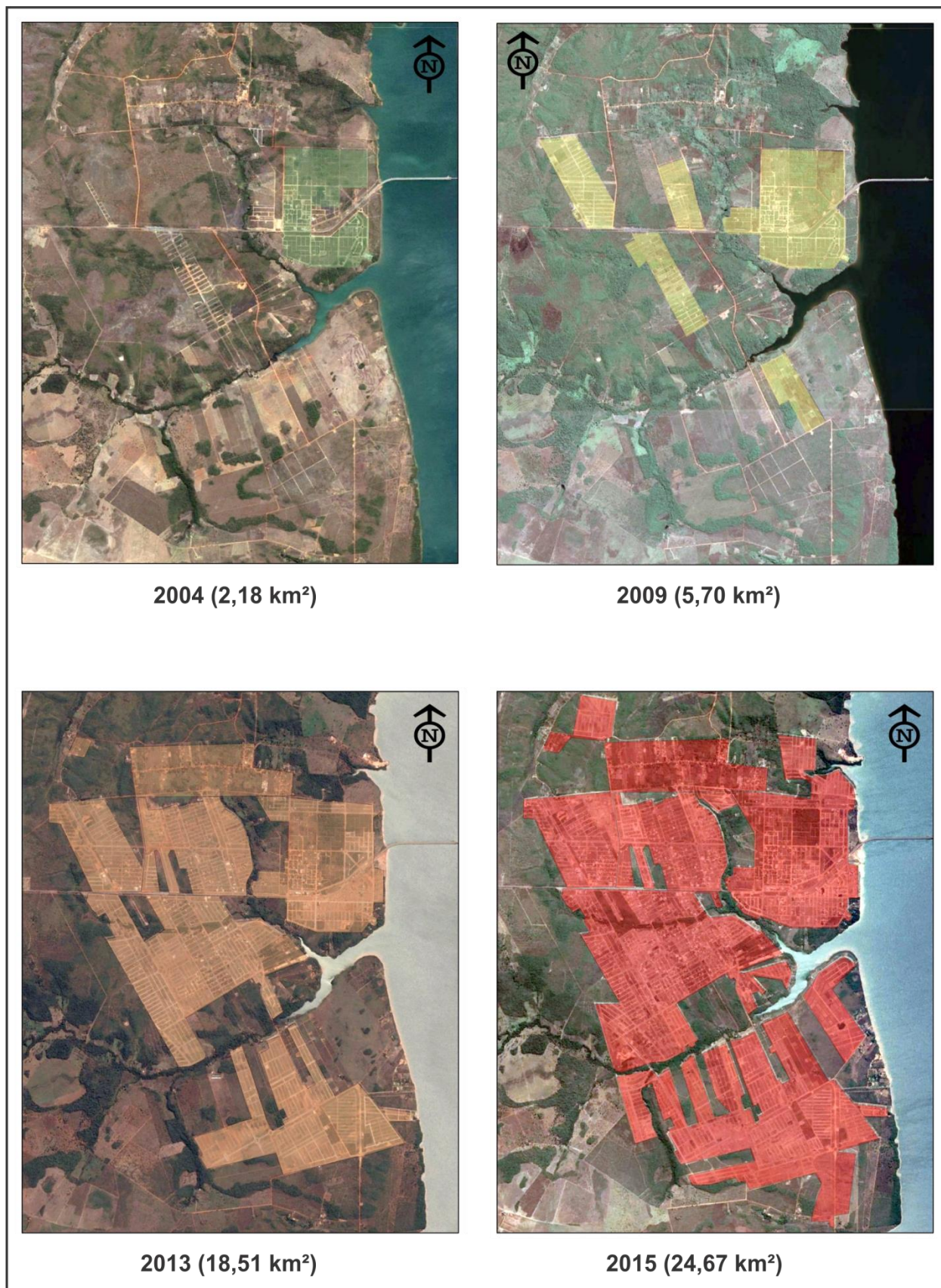


Figura 2.6. Evolução da área urbana na região de Luzimangues em Porto Nacional, no período de 2004 a 2015. Fonte: Google Earth, 2015.

2.3. Demandas Hídricas

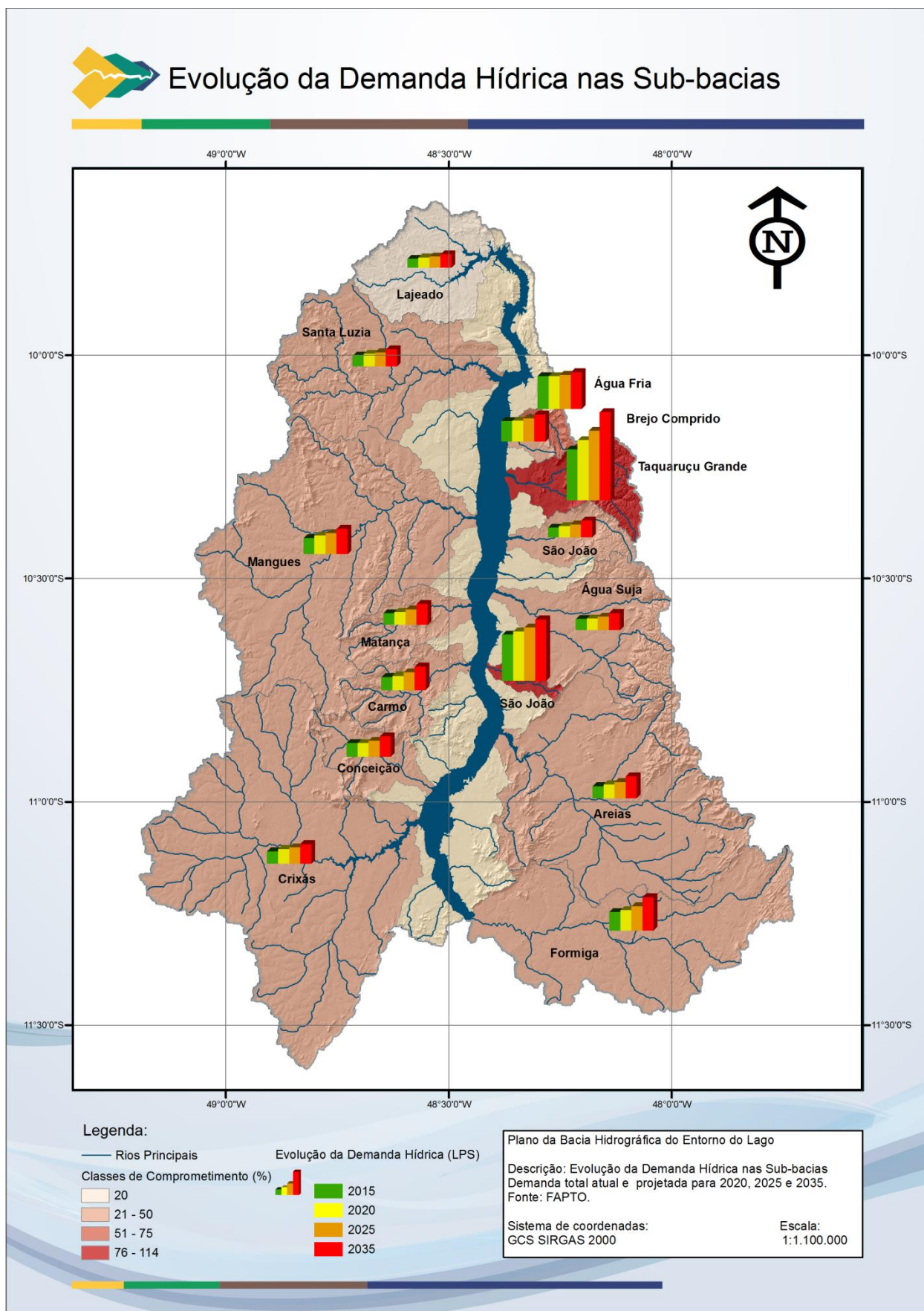


Figura 2.7. Evolução das demandas hídricas nas sub-bacias, atual e projetadas para 5, 10 e 20 anos.

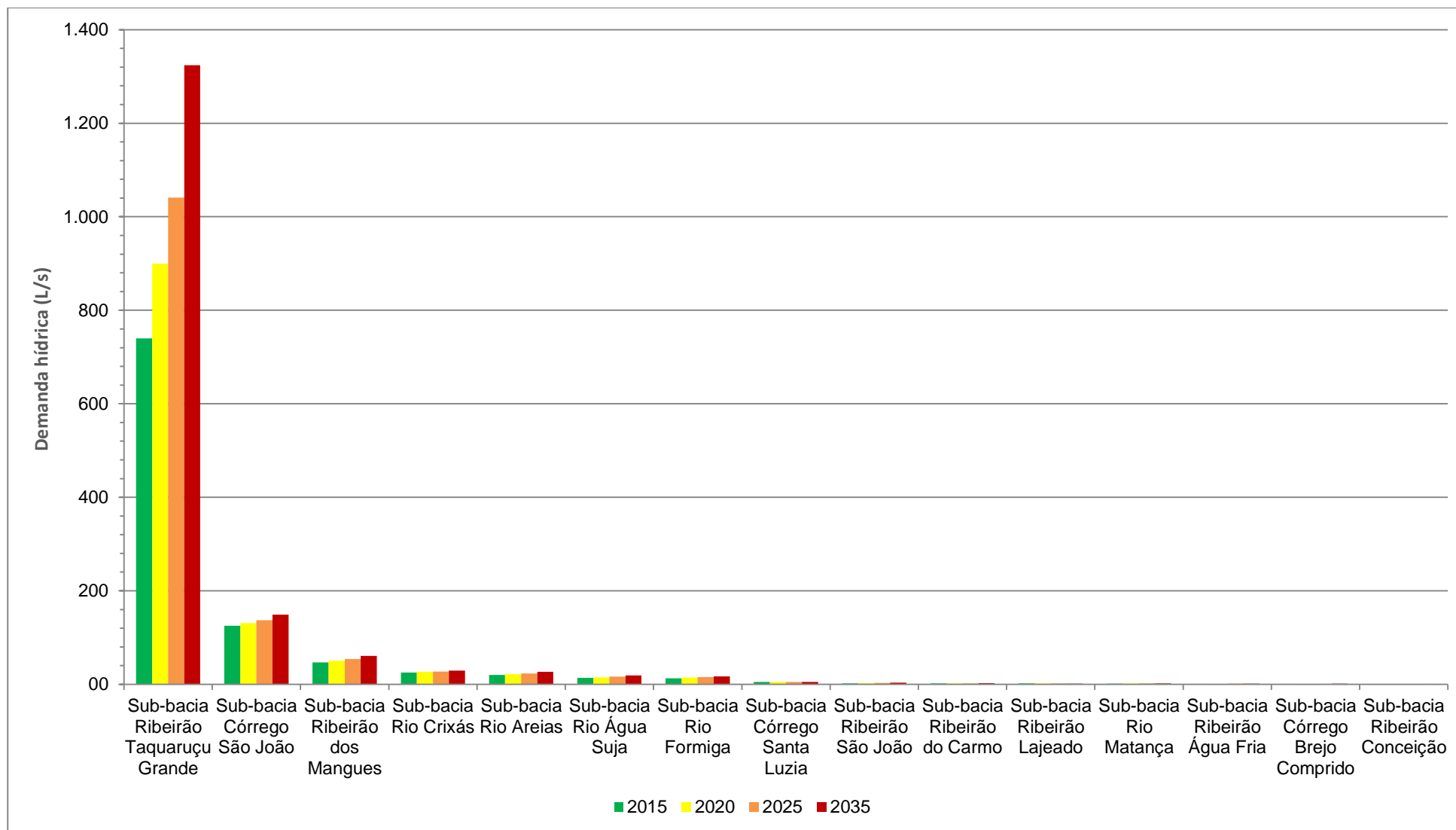


Gráfico 2.6. Demanda hídrica atual (2015) e projetada para 5, 10 e 20 anos do abastecimento público nas sub-bacias hidrográficas do Lago de Palmas (L/s).



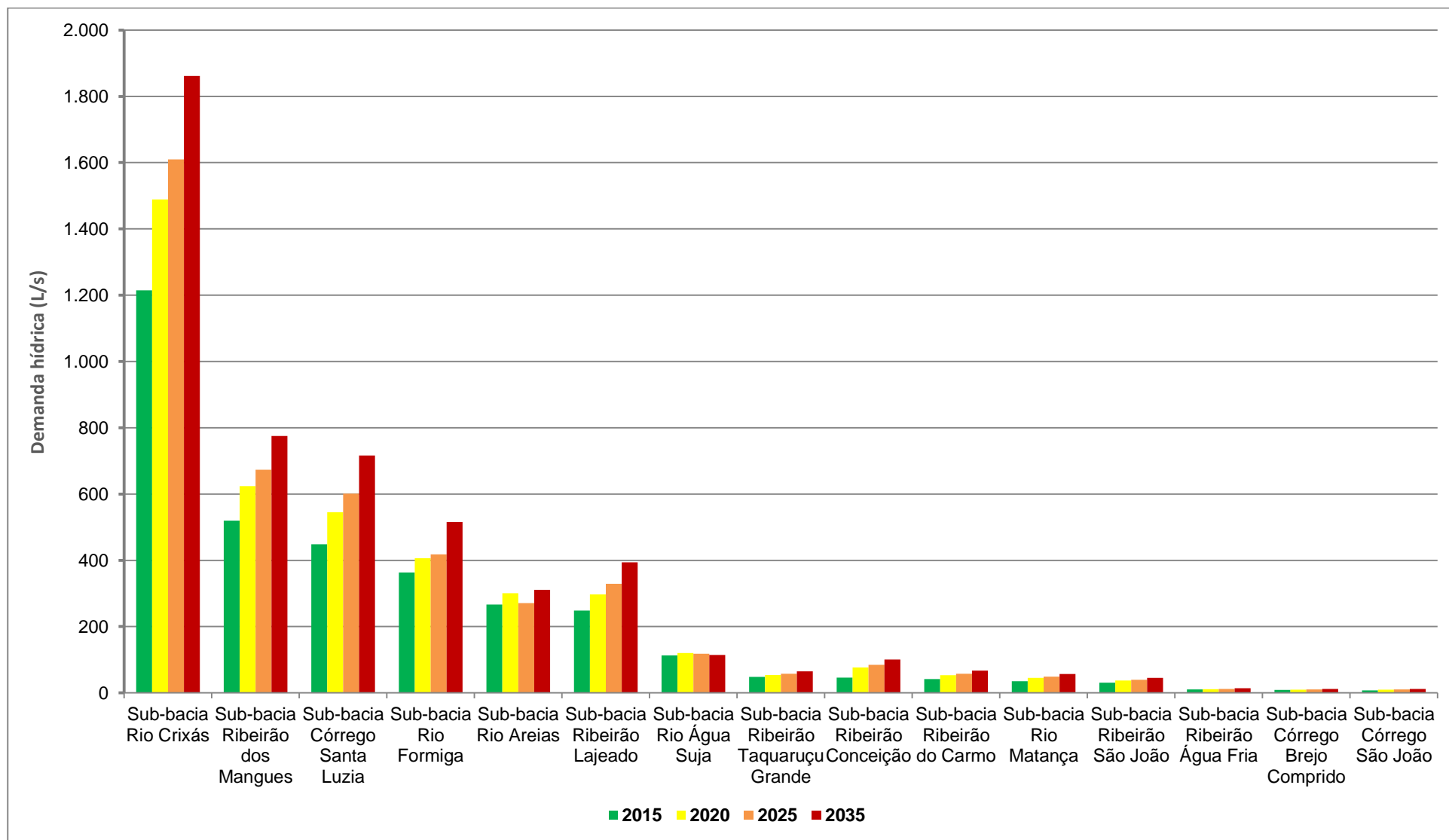


Gráfico 2.7. Demanda hídrica atual (2015) e projetada para 5, 10 e 20 anos da dessedentação animal nas sub-bacias hidrográficas do Lago de Palmas (L/s).



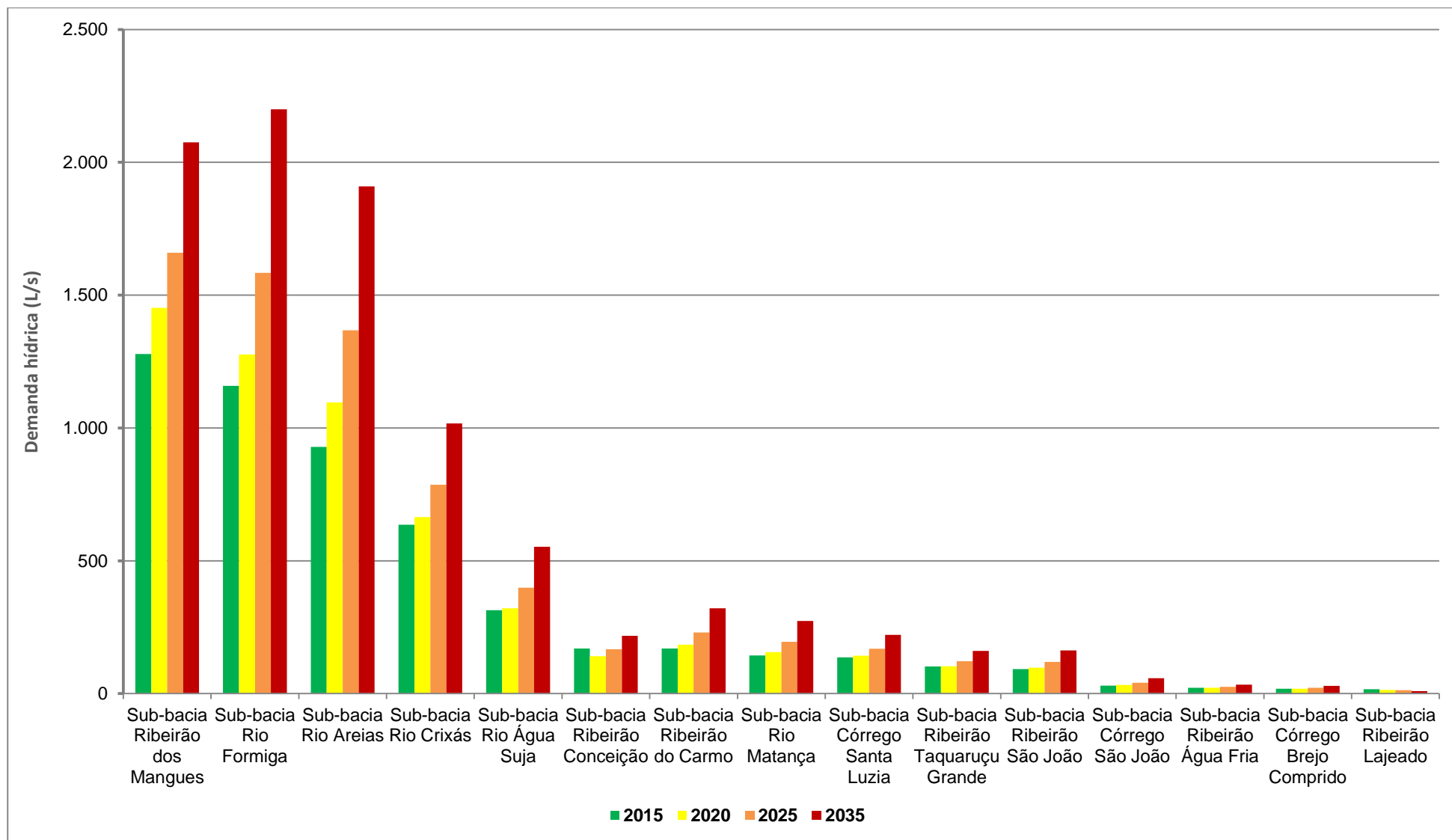


Gráfico 2.8. Demanda hídrica atual (2015) e projetada para 5, 10 e 20 anos da agricultura irrigada nas sub-bacias hidrográficas do Lago de Palmas (L/s).



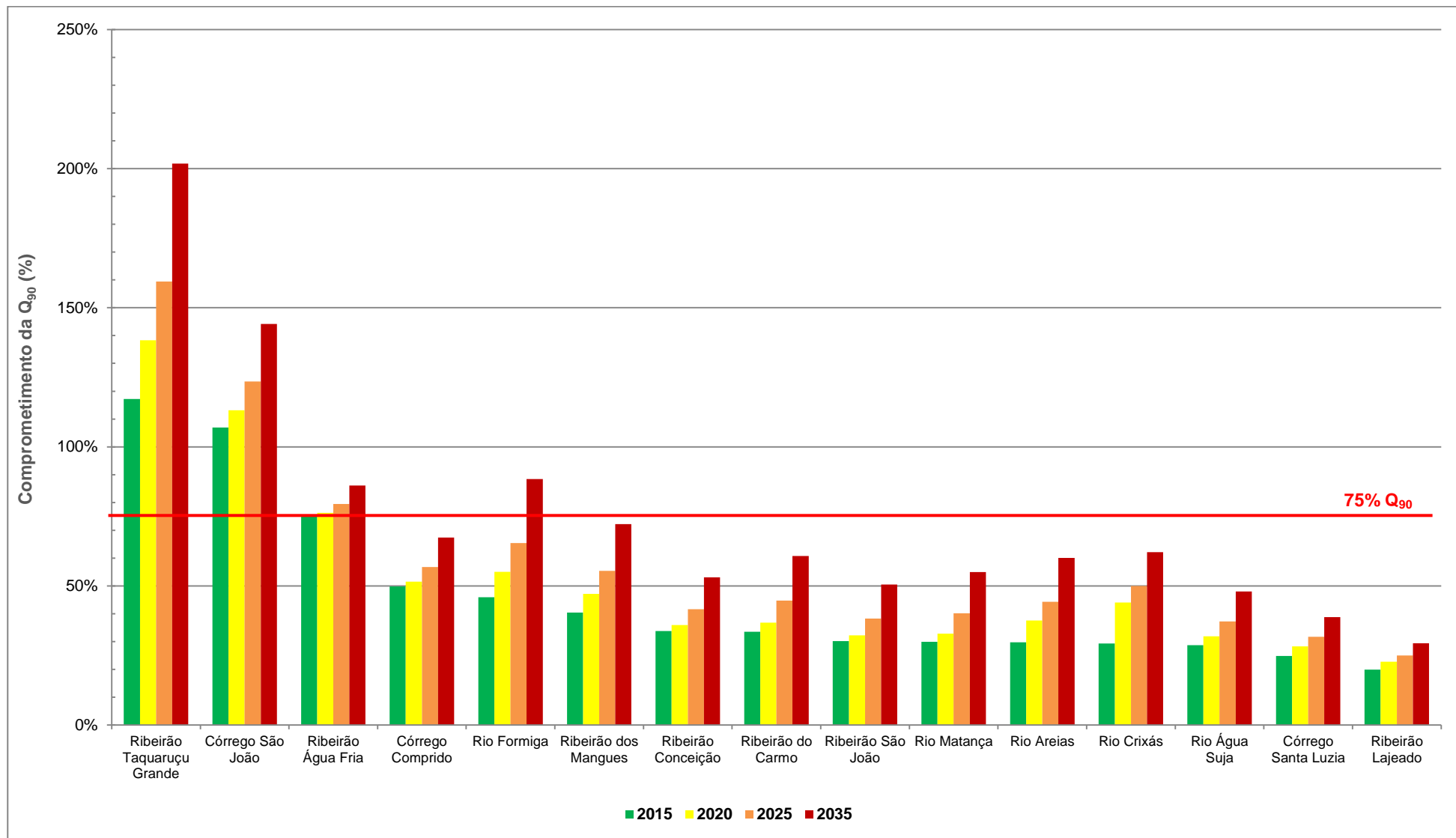


Gráfico 2.9. Relação entre a demanda hídrica atual e projetada para 5, 10 e 20 anos e a vazão mínima de referência Q90 nas sub-bacias do Lago de Palmas (%).



2.4. Cenários Tendenciais

No prognóstico foram apresentados os cenários tendenciais para a Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas, ou seja, os cenários projetados para curto (5 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos) caso não sejam realizadas ações ou programas para mudar o caminho que estamos seguindo em relação ao uso e gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica.

Primeiramente, no relatório do prognóstico foi apresentada a metodologia elaborada para desenvolver os cenários, assim como sua interpretação e forma de apresentação das visões de futuro. Em um segundo momento foram apresentados e discutidos os resultados para cada um dos cenários.

Normalmente os cenários em planos de bacias hidrográficas se resumem a uma projeção das demandas por água em relação a uma determinada disponibilidade hídrica para um horizonte de tempo estipulado pelo próprio plano. Isso muitas vezes dificulta o entendimento dos fatores que induzem a evolução dessa demanda e o que pode afetar essa evolução, assim como seus efeitos na garantia de disponibilidade hídrica, também gera uma maior dificuldade de elaborar ações realmente efetivas que propiciem um uso mais racional dos recursos hídricos e sua proteção.

Se por um lado tem-se uma série de usos da água para garantir o desenvolvimento econômico e o bem estar social, por outro lado tem-se que, muitos desses usos podem comprometer a disponibilidade hídrica para os mesmos, seja por uma grande demanda, seja pela degradação dos corpos hídricos, tanto pela quantidade como pela qualidade da água, o que pode levar a sérios conflitos pelo uso da água.

Além dos fatores que influenciam essa evolução da demanda e da disponibilidade hídrica, há necessidade também de se entender como funciona e como pode agir o sistema institucional de gestão dos recursos hídricos. Se esse sistema é composto de uma infraestrutura física e de pessoal capacitado para elaborar políticas e fiscalizar os usos, a tendência é de que os recursos hídricos sejam usados de forma racional com vistas à sustentabilidade ambiental, hídrica, econômica e social, caso contrário, a tendência é de que ocorra uma degradação e escassez da água no futuro, que será próximo ou distante em função da velocidade do uso inadequado dos recursos hídricos, mas que poderá levar a uma situação de insegurança hídrica.

Para tanto é necessário entender os recursos hídricos dentro de uma abordagem sistêmica, ou seja, os recursos hídricos da bacia em estudo, tratado como um sistema, composto por **variáveis** que interagem entre si e com outros sistemas que influenciam seu próprio desempenho, por isso, para melhorar a compreensão, os recursos hídricos a partir de agora serão denominados de **sistema hídrico**, para melhor entendimento da metodologia de construção de cenários e dos resultados aqui apresentados.

Como se entende que este plano deve ser realmente uma ferramenta que apoie ações efetivas por parte do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, optou-se por uma metodologia de construção de cenários de fácil compreensão e que relaciona as possíveis situações de futuro com programas e ações que efetivamente atuem nessas situações de futuro, para evitá-las ou minimizá-las quando indesejadas ou para potencializá-las quando favorecerem o desenvolvimento e uso racional dos recursos hídricos.

A metodologia desenvolvida e aplicada nesse Plano de Bacia teve como base os trabalhos da Universidade Federal do Tocantins – UFT, especificamente realizados pelo Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental, orientados pelo professor Fernán Vergara. Partindo-se dos conceitos e diretrizes estabelecidos por diversos autores, o Instituto de Atenção às Cidades – IAC da UFT, em seu eixo de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, apresentou nesse relatório, de maneira inédita, os passos dessa nova metodologia, proposta para construção dos cenários na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas da UHE Luis Eduardo Magalhães, considerando-se as bacias rurais, urbanas e o reservatório da UHE nos alcances de projeto de 5 anos (2020), 10 anos (2025) e 20 anos (2035).

De forma resumida, apresenta-se nesse Relatório Síntese os diagramas construídos para representar a situação atual dos recursos hídricos (2015) bem como os cenários tendenciais para longo prazo, correspondentes aos três subsistemas hídricos da bacia: o reservatório e as sub-bacias urbanas e rurais.



Diagrama do Reservatório - 2015

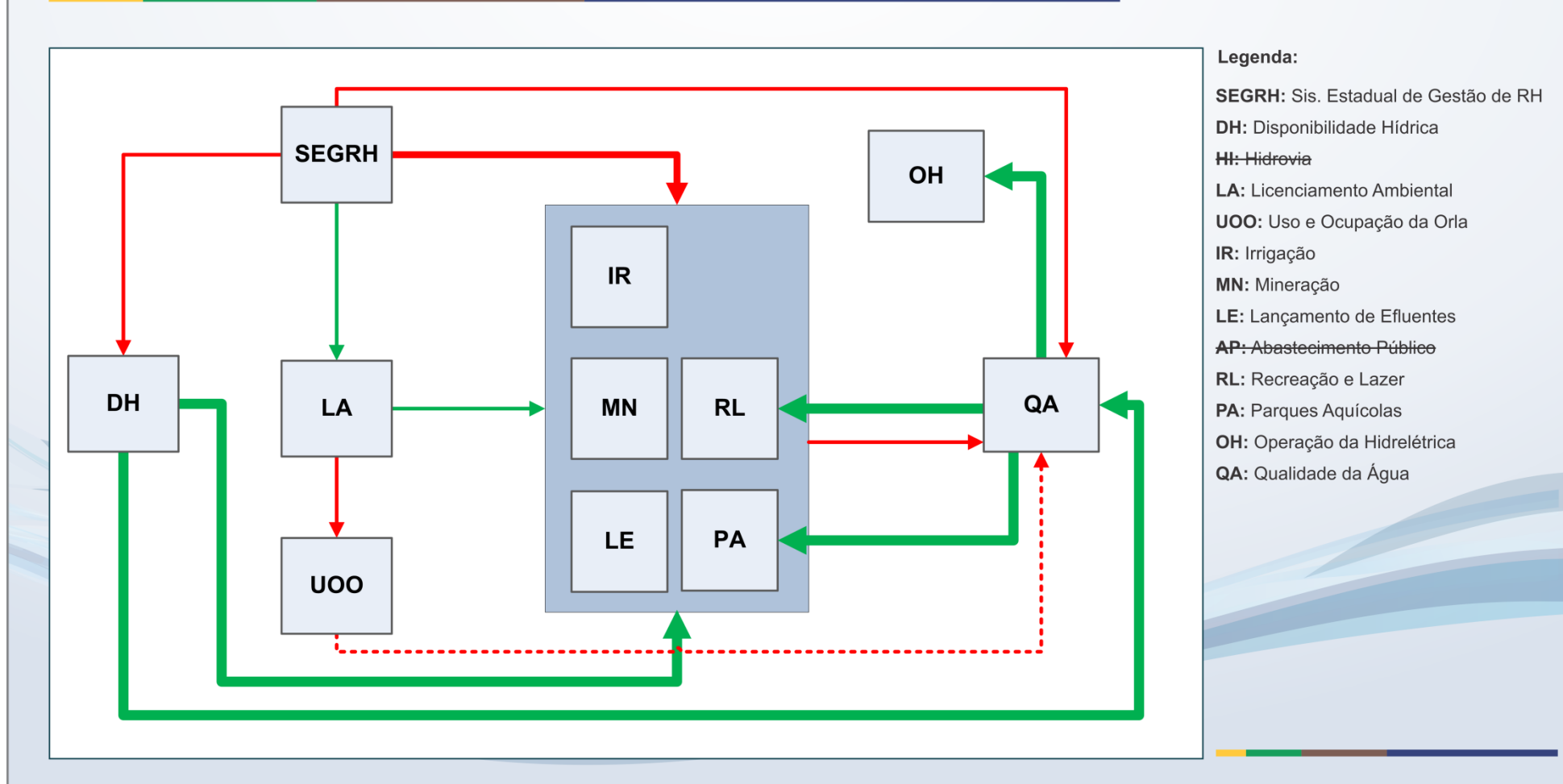


Figura 2.8. Diagrama do Diagnóstico (2015) para o Subsistema Reservatório da bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

Diagrama do Reservatório - 2035

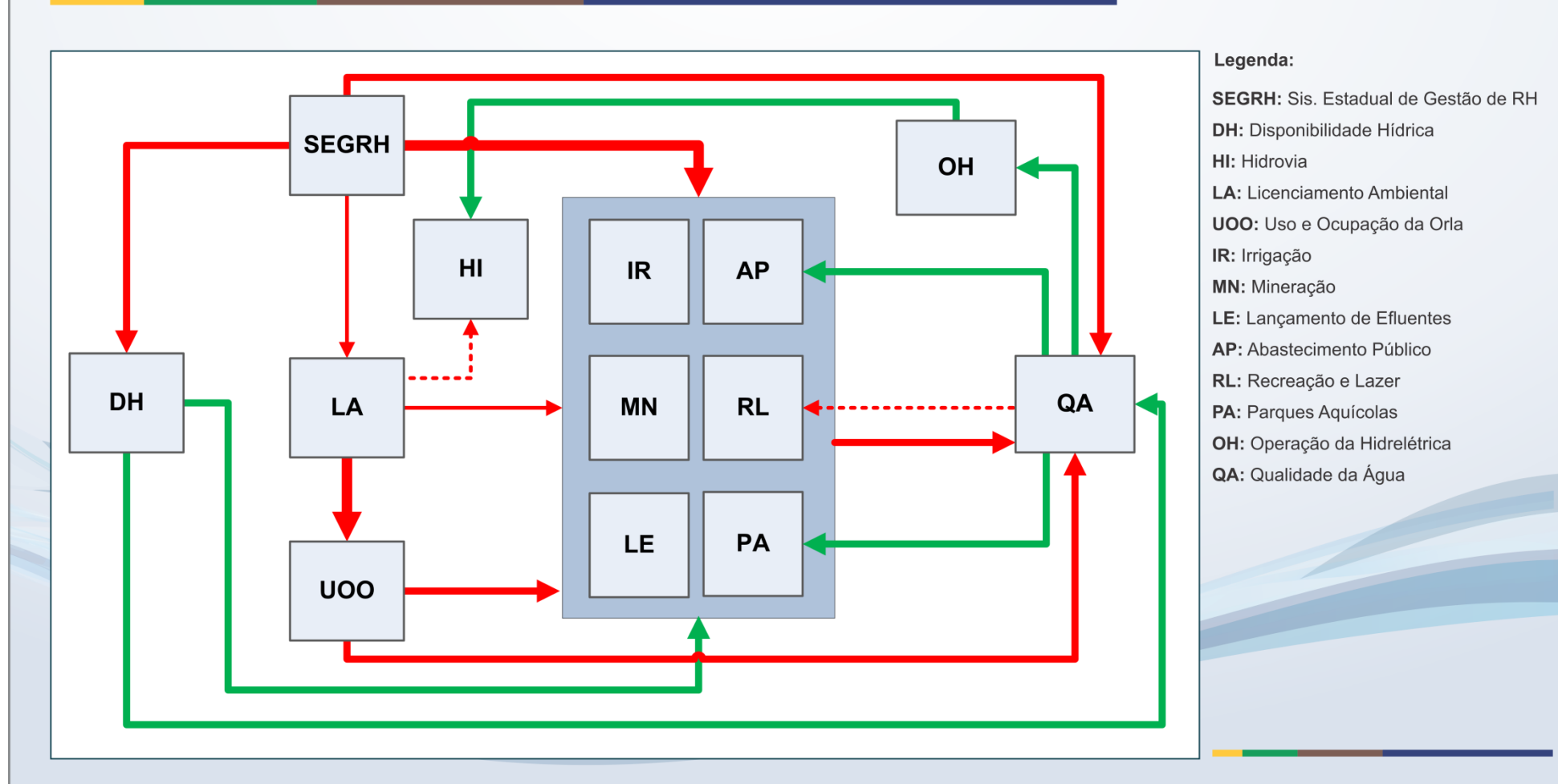


Figura 2.9. Diagrama de Longo Prazo (2035) para o Subsistema Reservatório da bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

Diagrama das Bacias Urbanas - 2015

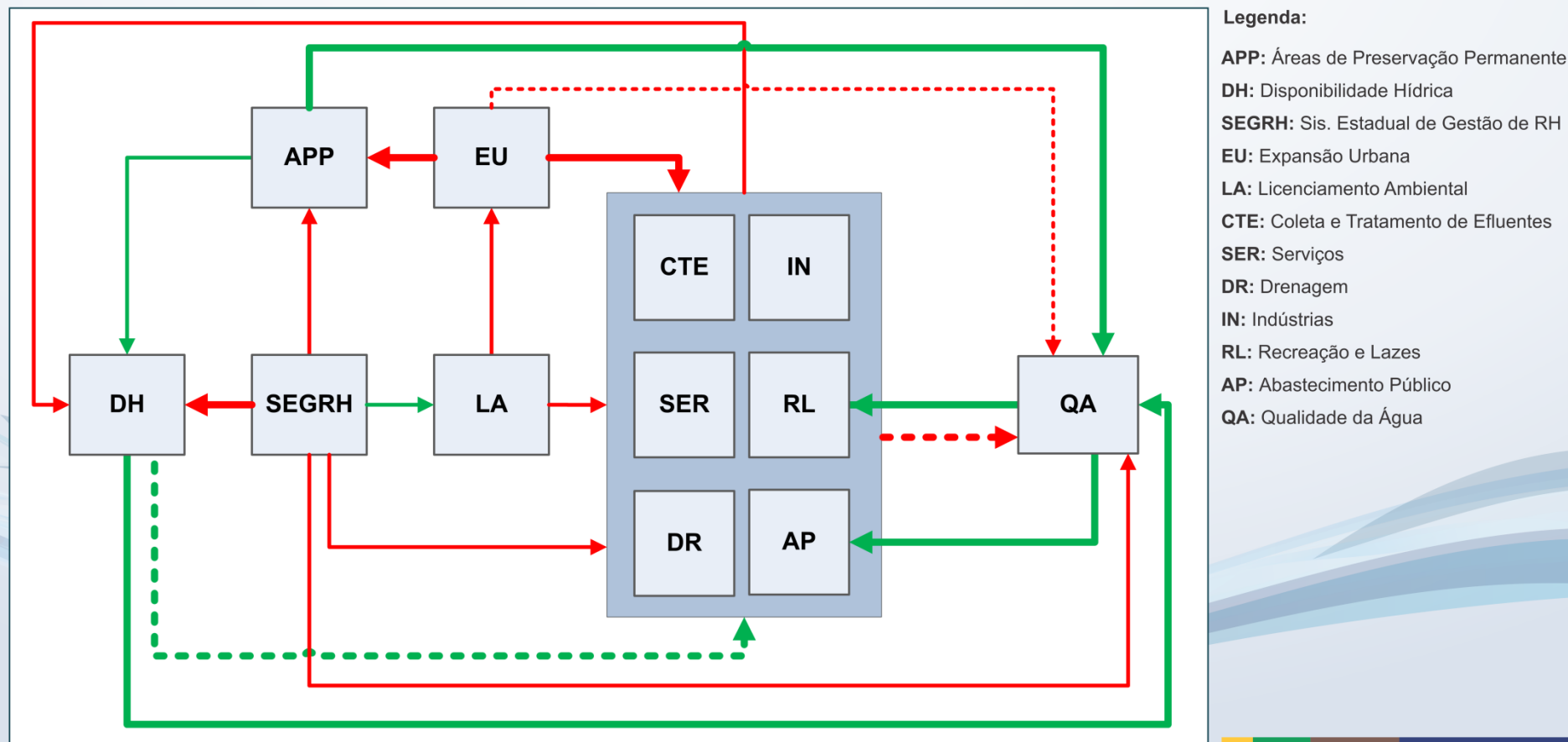
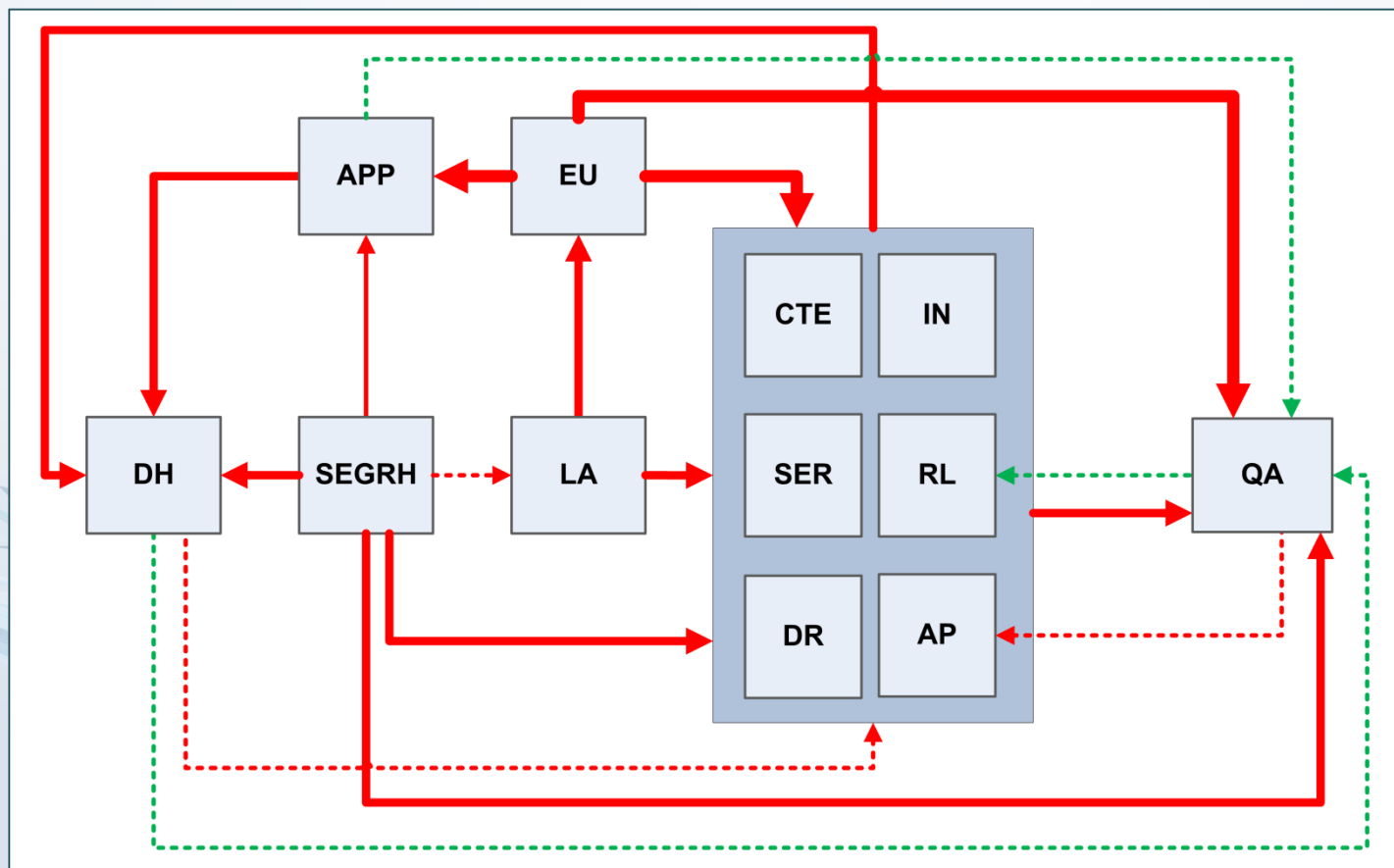


Figura 2.10. Diagrama do Diagnóstico (2015) para o Subsistema Bacias Urbanas da bacia hidrográfica do Lago de Palmas.



Diagrama das Bacias Urbanas - 2035



Legenda:

- APP**: Áreas de Preservação Permanente
- DH**: Disponibilidade Hídrica
- SEGRH**: Sis. Estadual de Gestão de RH
- EU**: Expansão Urbana
- LA**: Licenciamento Ambiental
- CTE**: Coleta e Tratamento de Efluentes
- SER**: Serviços
- DR**: Drenagem
- IN**: Indústrias
- RL**: Recreação e Lazes
- AP**: Abastecimento Público
- QA**: Qualidade da Água

Figura 2.11. Diagrama de Longo Prazo (2035) para o Subsistema Bacias Urbanas da bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

Diagrama das Bacias Rurais - 2015

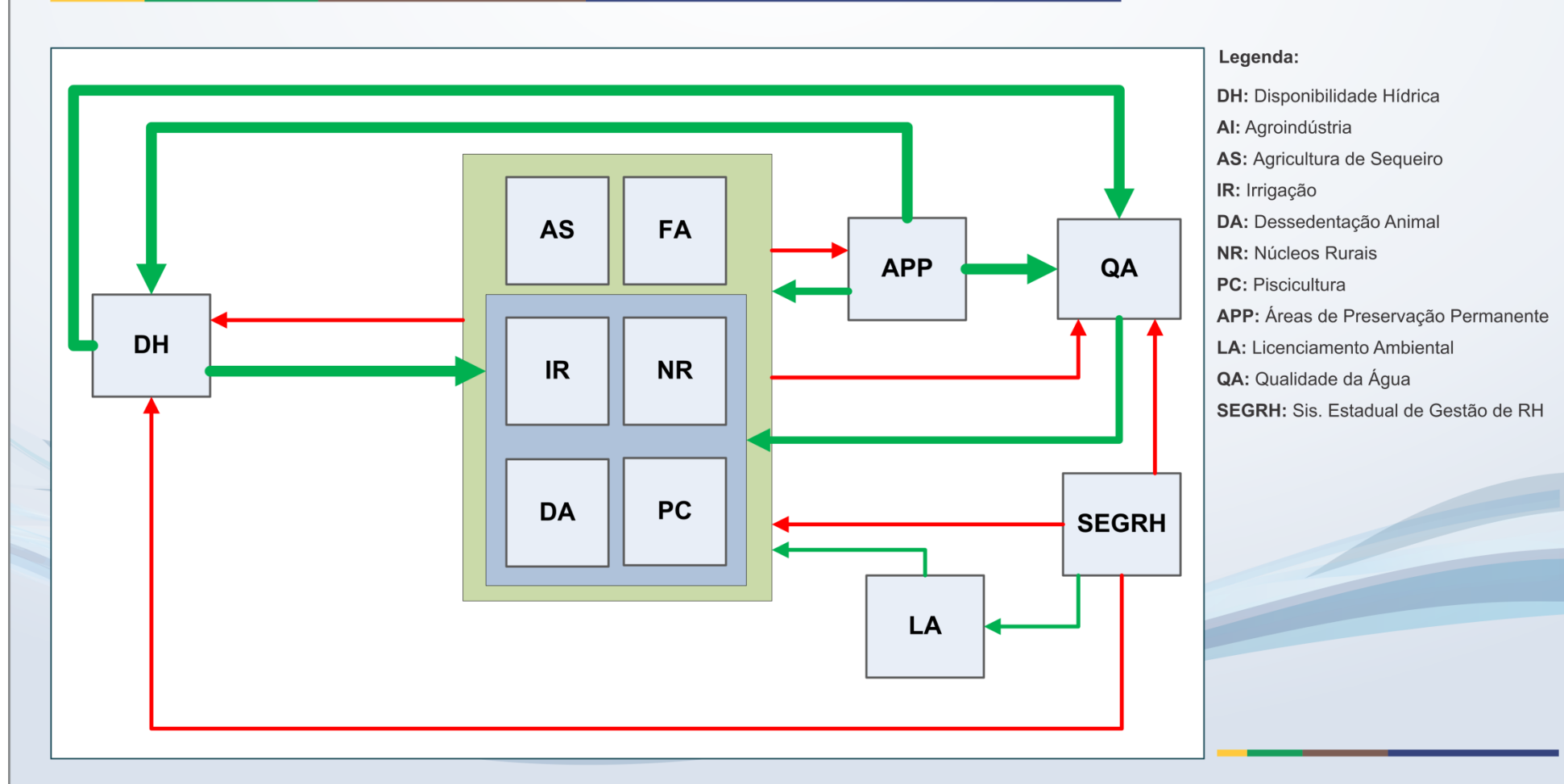


Figura 2.12. Diagrama do Diagnóstico (2015) para o Subsistema Bacias Rurais da bacia hidrográfica do Lago de Palmas.



Diagrama das Bacias Rurais - 2035

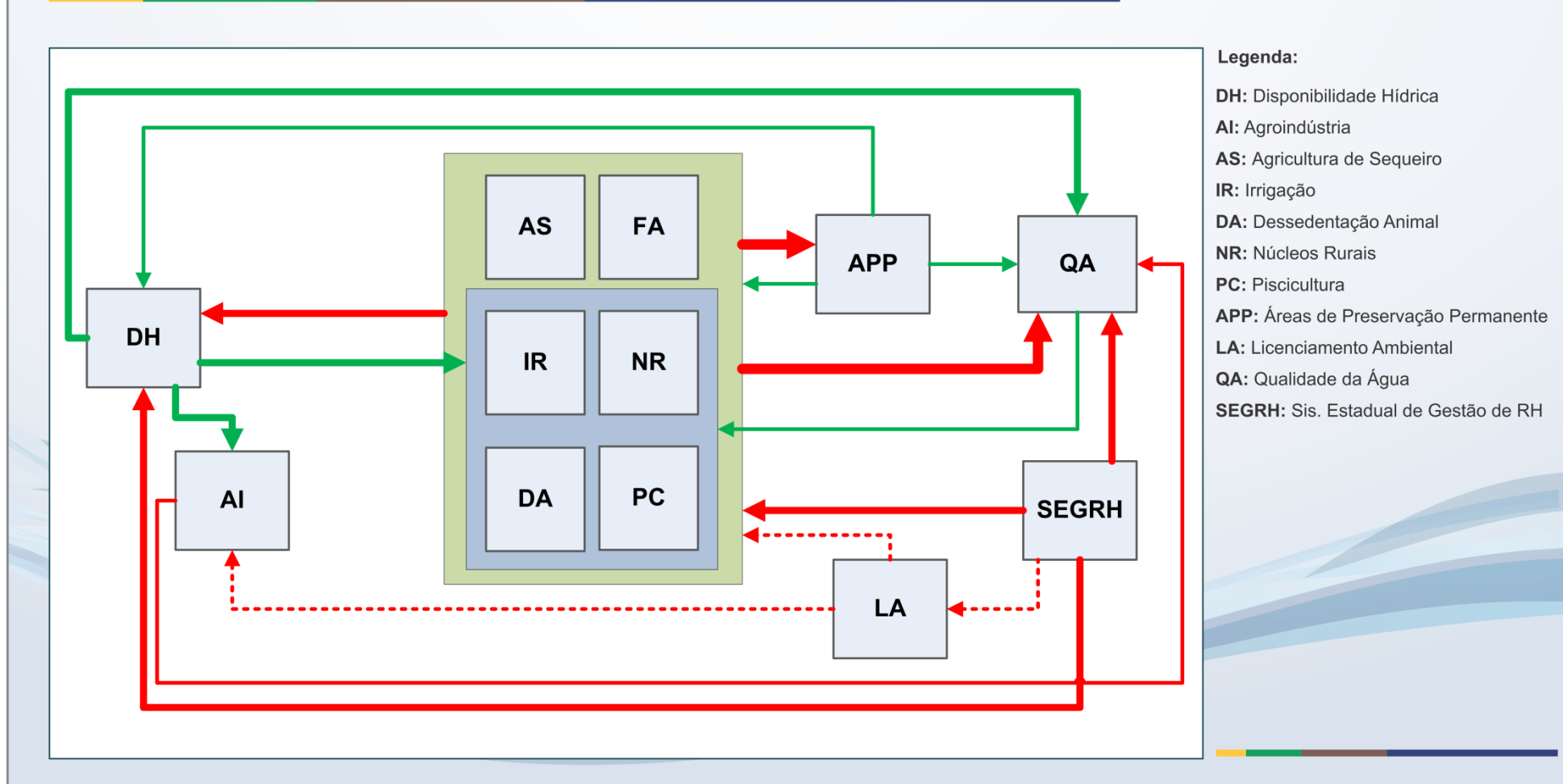


Figura 2.2. Diagrama de Longo Prazo (2035) para o Subsistema Bacias Rurais da bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

DIRETRIZES



3. DIRETRIZES E ALTERNATIVAS

Na Fase C - Diretrizes e Alternativas foram inicialmente definidas as diretrizes que nortearam o dimensionamento das ações e programas desse Plano de Bacia. Em seguida, trabalhou-se a compatibilização dos usos prioritários dos recursos hídricos - as demandas hídricas - com a disponibilidade hídrica em cada subsistema da bacia (bacias rurais, bacias urbanas e reservatório). Essa compatibilização partiu da condição atual de uso da água e uma proposta de visão de futuro para construir as metas a serem alcançadas dentro dos horizontes de curto (2020), médio (2025) e longo prazo (2035), conforme escopo desse Plano de Bacia.

Em síntese, o Relatório Parcial da Fase C foi dividido em três capítulos que descrevem as diretrizes, as variáveis e as metas que foram consideradas no planejamento das intervenções estruturais e não estruturais que visam tirar a bacia hidrográfica de uma tendência desfavorável e conduzi-la a um futuro melhor, ao futuro que queremos e podemos fazer.

No Capítulo 1 foram apresentadas e discutidas as diretrizes para o planejamento das ações e programas necessários para construir um futuro favorável na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas. A partir das diretrizes gerais da Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH, instituída pela Lei N° 1.307/2002, e das conclusões técnicas obtidas nas fases de diagnóstico e prognóstico da bacia, foram definidas diretrizes específicas com o objetivo de garantir a aplicabilidade e a eficiência desse Plano de Bacia.

A discussão em torno das diretrizes levou em consideração não apenas a situação local dos recursos hídricos no Lago de Palmas, mas o cenário de crise hídrica nacional, que vem sistematicamente ocupando espaço na mídia em todo o Brasil. Foi feito um estudo abrangente dos problemas enfrentados no Tocantins e também em outras regiões do país e assim, foram definidas as diretrizes gerais:

- Integração da gestão de recursos hídricos e meio ambiente;
- Garantia da segurança hídrica para o desenvolvimento;
- Inserção dos municípios na gestão dos recursos hídricos;
- Consideração dos subsistemas hídricos: reservatório, bacias urbanas e bacias rurais;
- Indissociabilidade dos problemas físicos e operacionais (abordagem sistêmica);
- Efetividade das ações e programas do plano de bacia (estratégia realista); e
- Meta em um cenário normativo atemporal.

No Capítulo 2 foram apresentados e discutidos os Cenários Normativos construídos para servirem de meta para o desenvolvimento das ações e programas de gestão na bacia hidrográfica. Esses cenários foram construídos comparando-se o cenário tendencial, que teremos daqui a 20 anos, em 2035, com o futuro que queremos e concordamos que podemos fazer. Atendendo uma diretriz do plano de bacia, as discussões e a construção dos cenários foram estabelecidas para cada um dos três subsistemas hídricos da Bacia do Lago de Palmas: o reservatório, as bacias urbanas e as bacias rurais. Como resultado, foram construídos diagramas dos cenários normativos que facilitam, sobremaneira, a visualização das metas que deverão ser alcançadas a partir da execução das ações propostas no Plano.

No Capítulo 3, como parte indispensável do plano de bacia, conforme estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), foi apresentada a metodologia, os resultados e as discussões em torno do instrumento de Enquadramento dos Corpos Hídricos em Classes de Uso. Pautando-se nos usos prioritários de cada subsistema hídrico, definidos em conjunto com o Comitê de Bacia Hidrográfica, foi elaborada uma proposta de enquadramento em nível de sub-bacia. Essa abrangência foi necessária, uma vez que sendo a outorga de direito de uso ainda pouco representativa da demanda, desconhecem-se a localização exata dos usuários de água ao longo dos cursos d'água, impossibilitando o enquadramento trecho a trecho, na bacia hidrográfica. Outro ofensor ao enquadramento dos corpos hídricos foi a escassez de informações contínuas sobre a qualidade da água na bacia, de forma que junto às discussões de enquadramento, foi elaborada uma proposta de monitoramento de parâmetros específicos de qualidade da água em acordo com o tipo de uso prioritário de cada subsistema hídrico.

3.1. Cenários Normativos

No prognóstico foram apresentados os cenários tendenciais de curto, médio e longo prazo para os três subsistemas que compõem a Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Conforme anunciado nas diretrizes, visando o estabelecimento de metas estratégicas, foram construídos os Cenários Normativos, que representam graficamente a “Visão de Futuro” de cada subsistema hídrico, ou seja, o cenário em que se pretende alcançar a compatibilização das demandas e a disponibilidade hídrica para assim garantir a segurança hídrica ao desenvolvimento socioeconômico da região em estudo. A construção dos Cenários Normativos utilizou como referência as abordagens e os trabalhos desenvolvidos por Vergara (2007), Vergara e Cordeiro Netto (2007), Godet (1993) e Godet (2000).

Como colocado anteriormente, os cenários normativos representam uma condição desejada, plausível, ou seja, com reais condições de ser alcançada. Pode-se dizer que o cenário normativo é o cenário que representa uma realidade em que todas as ações propostas no plano tenham sido implementadas com sucesso. Dessa forma, o cenário normativo funciona como um cenário meta ou cenário objetivo. É a realização dos programas e das ações propostas no plano de forma adequada e efetiva que irá conduzir a bacia, “naturalmente” à Visão de Futuro representada pelo Cenário Normativo.

A **Figura 3.1** apresenta um esquema de como foi o processo de construção dos cenários normativos.

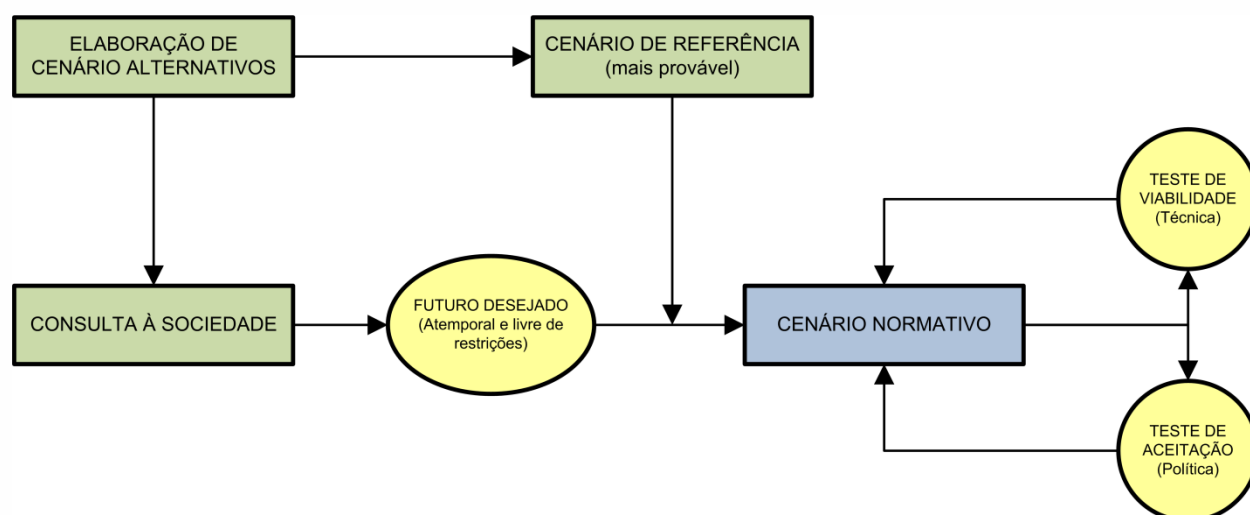


Figura 3.1. Processo de construção do cenário normativo.

Fonte: Adaptado de Buarque, 2003.

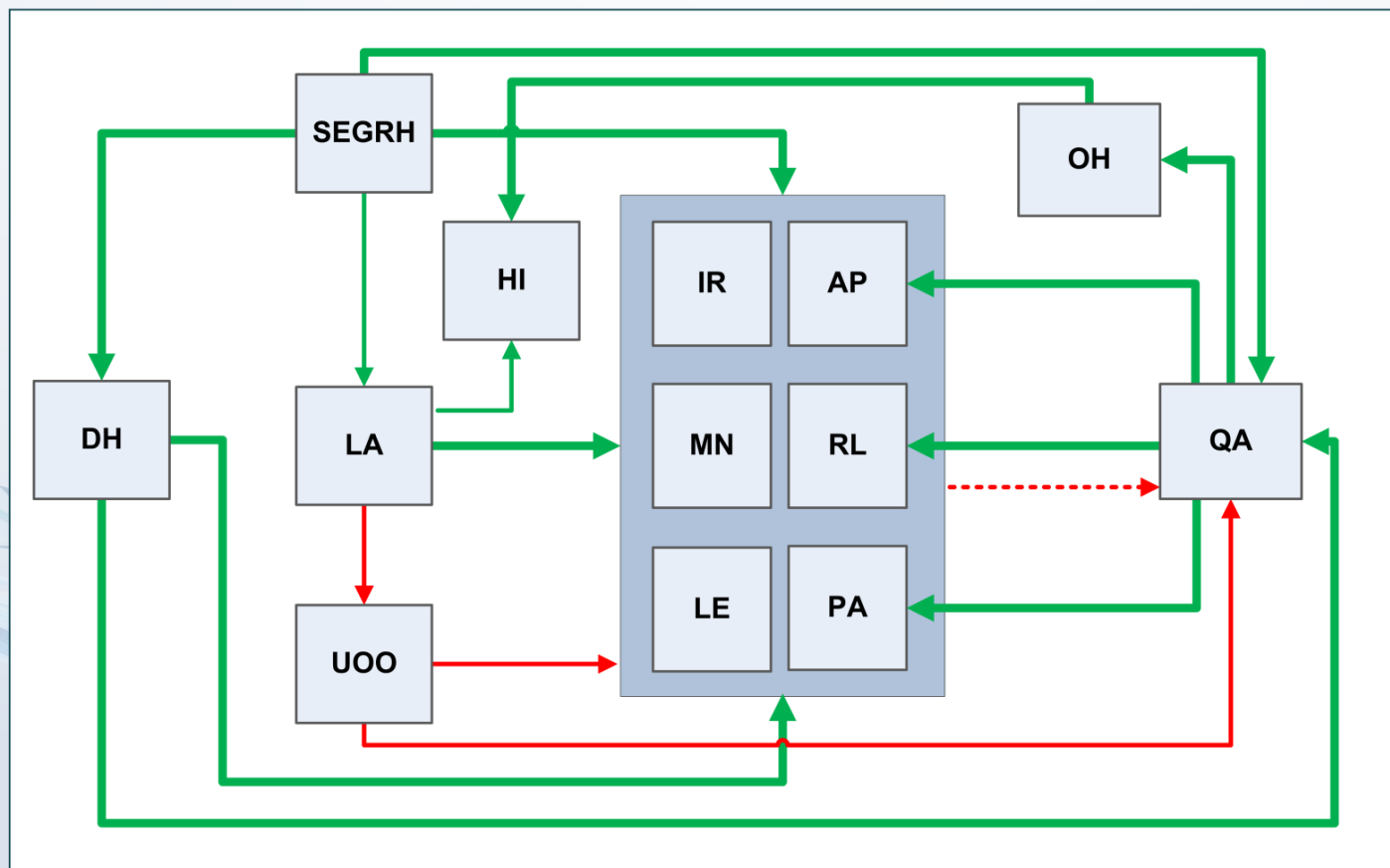
Entre as etapas realizadas para se definir os cenários normativos, destaca-se a consulta à sociedade, quando a comunidade é consultada para extrair-se as suas preferências em relação ao que seria uma condição desejável de futuro para a bacia. Neste caso os cenários normativos foram apresentados a membros do CBHLP durante um Encontro Técnico em Palmas para que, mesmo de forma informal, os cenários fossem validados pelo Comitê e assim dar prosseguimento a seus detalhamentos.

Os cenários alternativos foram apresentados no relatório de Prognóstico da Bacia Hidrográfica, Fase B deste plano. Os cenários de referência neste estudo foram os de 2035 (20 anos), para que os cenários normativos fossem construídos a partir da condição mais desfavorável apresentada no prognóstico.

O teste de viabilidade técnica foi dado pela factibilidade de poder realizar ações que possam resolver os problemas apontados no diagnóstico e no prognóstico. Assim foram apontados os problemas que devem ser solucionados para que se alcance o cenário normativo. A viabilidade técnica das ações foi apontada posteriormente na Fase D, mas na medida em que foram apontados os problemas, as ações puderam ser dimensionadas, de forma preliminar, para corrigir e melhorar o desempenho do sistema hídrico.



Cenário Normativo do Reservatório



Legenda:

SEGRH: Sis. Estadual de Gestão de RH

DH: Disponibilidade Hídrica

HI: Hidrovia

LA: Licenciamento Ambiental

UOO: Uso e Ocupação da Orla

IR: Irrigação

MN: Mineração

LE: Lançamento de Efluentes

AP: Abastecimento Público

RL: Recreação e Lazer

PA: Parques Aquícolas

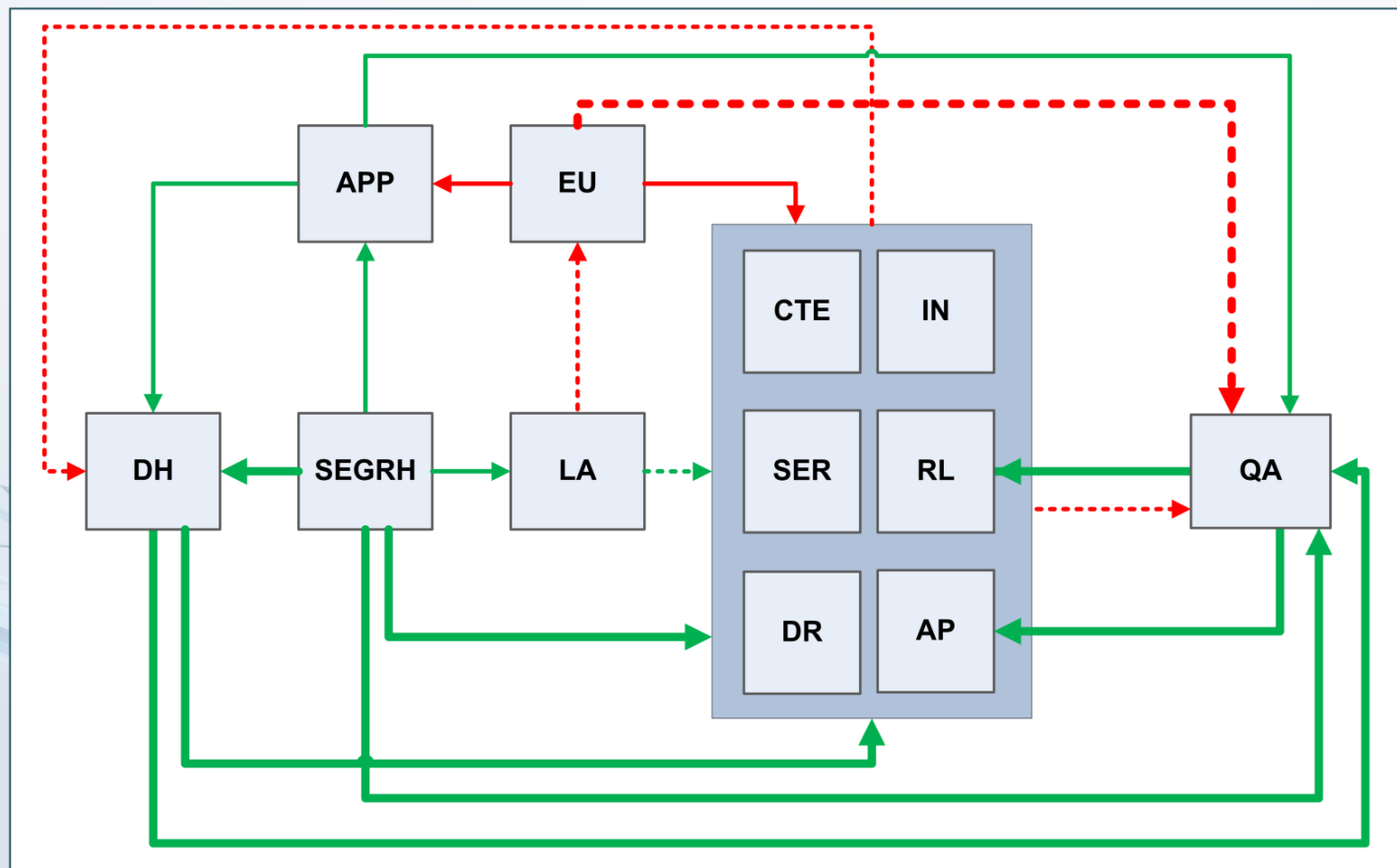
OH: Operação da Hidrelétrica

QA: Qualidade da Água

Figura 3.2. Diagrama do Cenário Normativo para o Subsystema Reservatório.



Cenário Normativo das Bacias Urbanas



Legenda:

- APP: Áreas de Preservação Permanente
- DH: Disponibilidade Hídrica
- SEGRH: Sis. Estadual de Gestão de RH
- EU: Expansão Urbana
- LA: Licenciamento Ambiental
- CTE: Coleta e Tratamento de Efluentes
- SER: Serviços
- DR: Drenagem
- IN: Indústrias
- RL: Recreação e Lazes
- AP: Abastecimento Público
- QA: Qualidade da Água

Figura 3.3. Diagrama do Cenário Normativo para o Subsistema Bacias Urbanas.



Cenário Normativo das Bacias Rurais

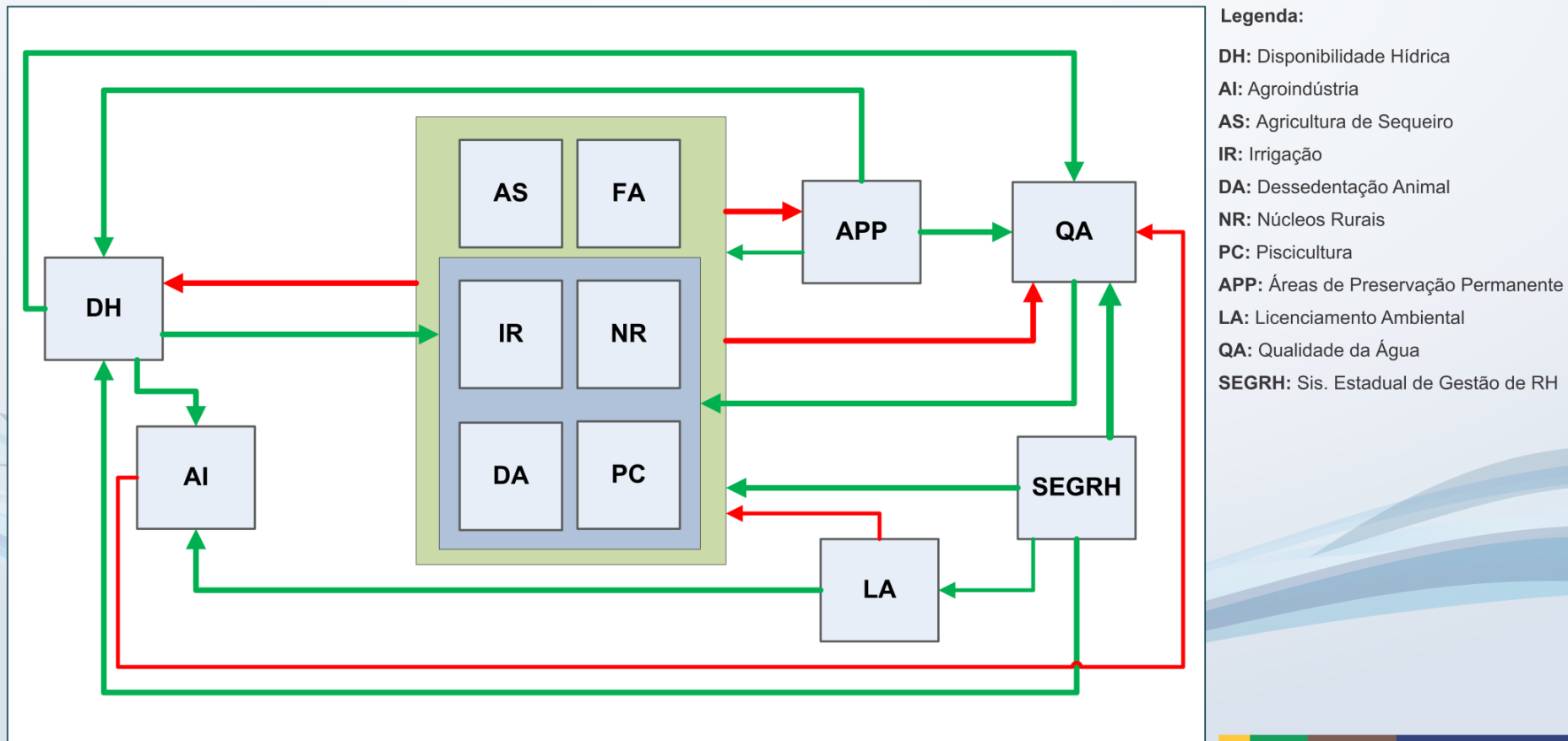


Figura 3.4. Diagrama do Cenário Normativo para o Subsistema Bacias Rurais.

3.2. Proposta de Enquadramento

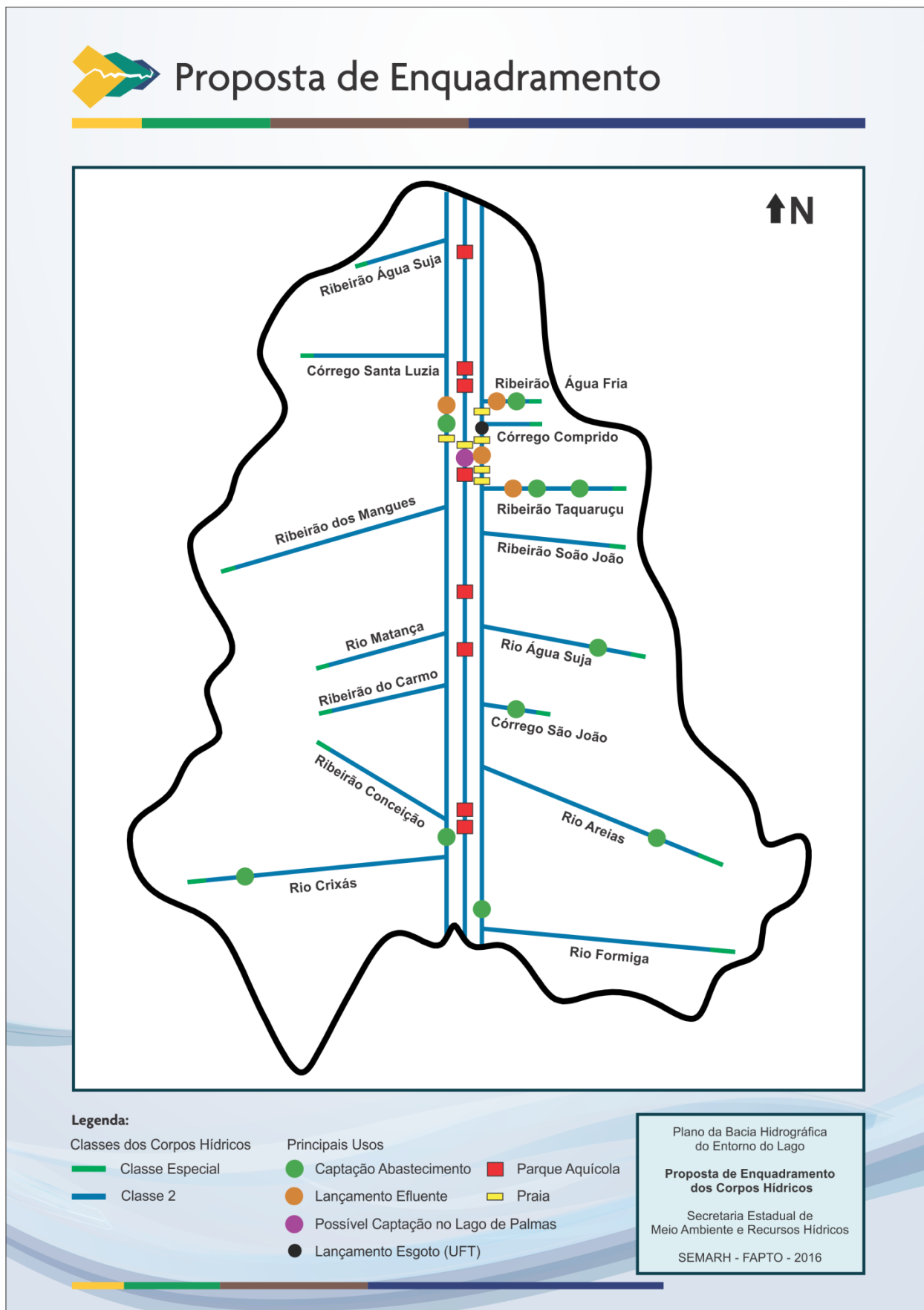


Figura 3.5. Proposta de enquadramento dos corpos hídricos em classes de uso – Diagrama Simplificado com os principais usos nas sub-bacias do Lago de Palmas.



Usos Prioritários para o Enquadramento

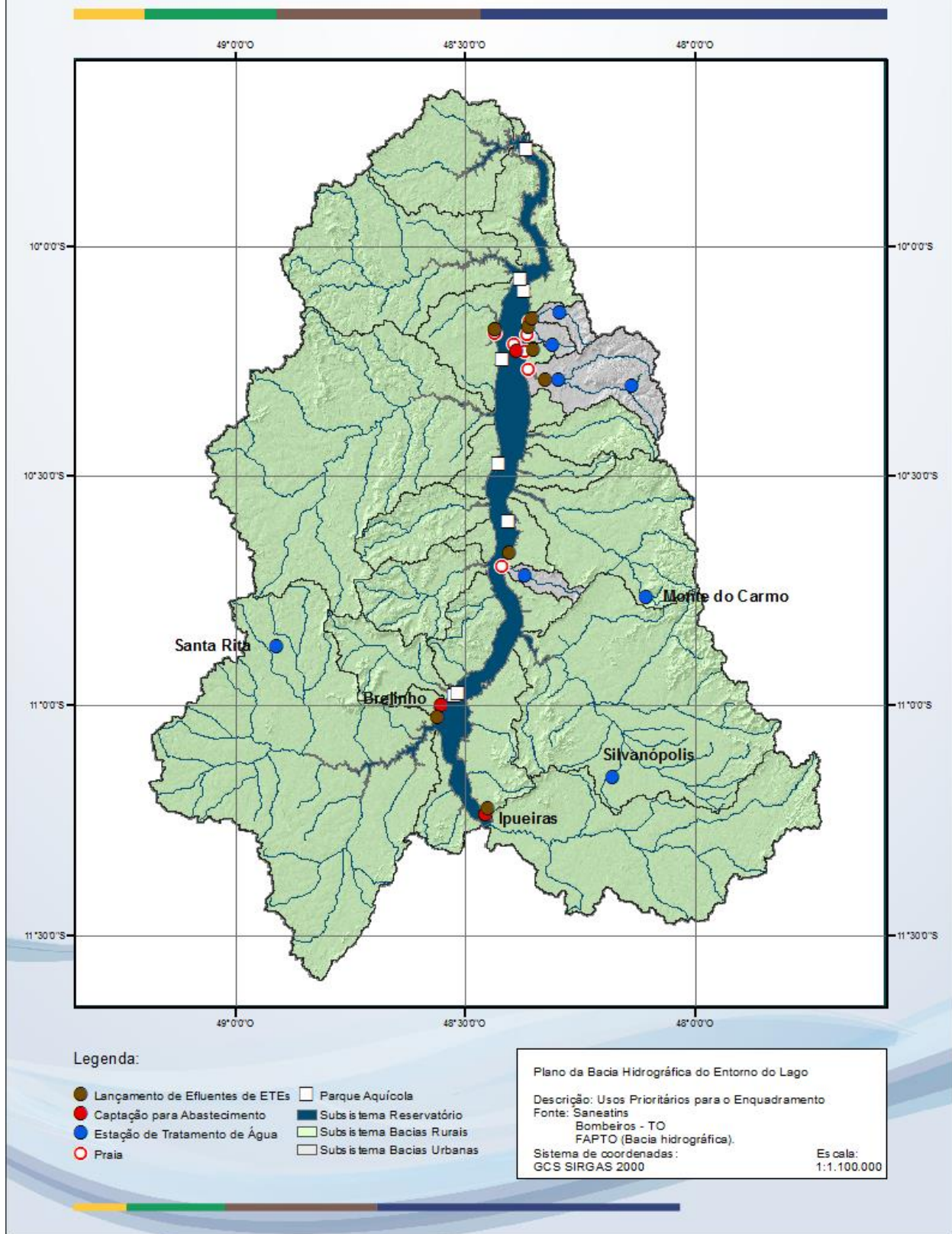


Figura 3.6. Usos prioritários para o enquadramento dos corpos hídricos na Bacia do Lago de Palmas.



Enquadramento dos Corpos Hídricos

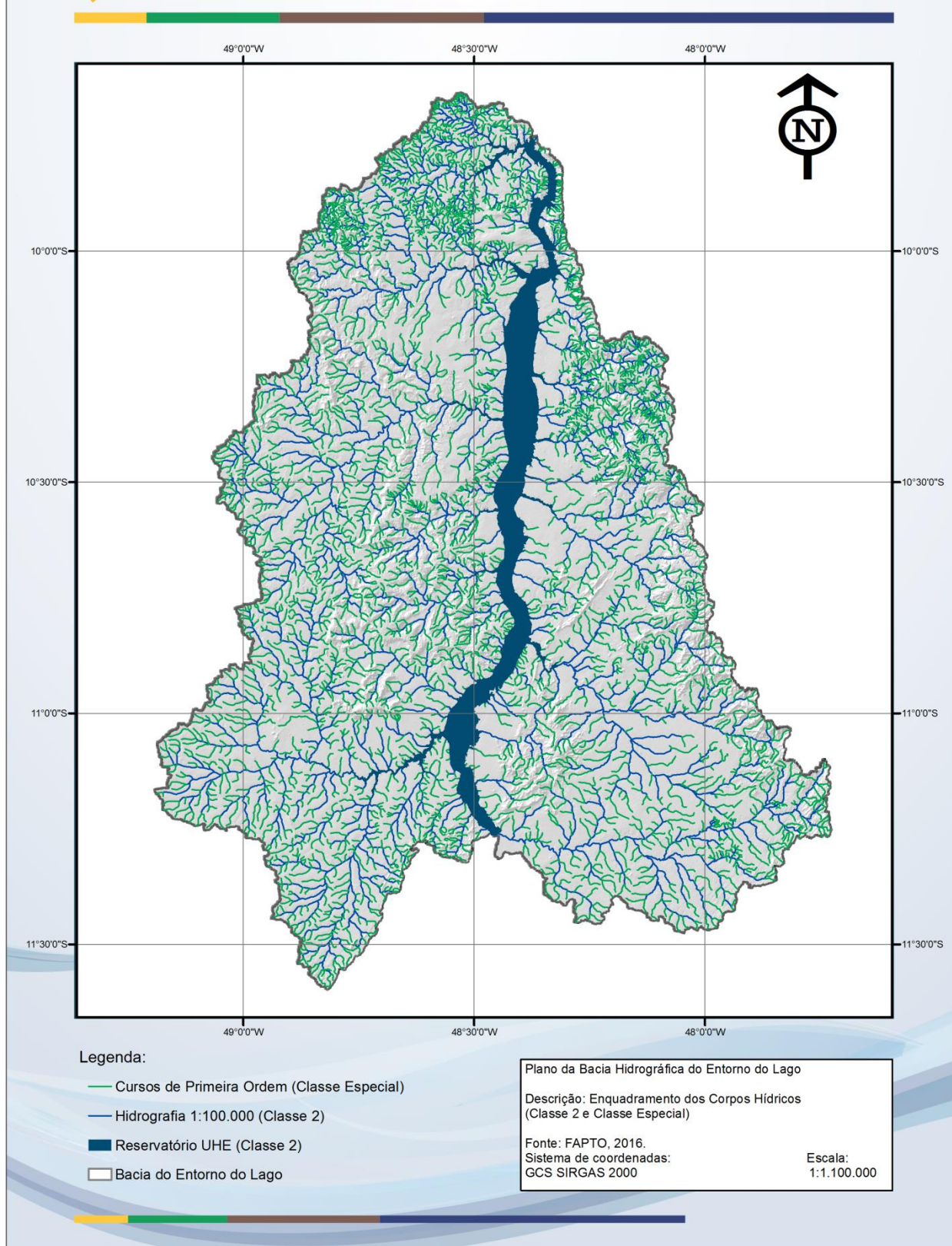


Figura 3.7. Proposta de enquadramento dos cursos d'água com a hidrografia e o reservatório na Classe 2 e os trechos de primeira ordem com Classe Especial.



Nascentes dos Rios Principais

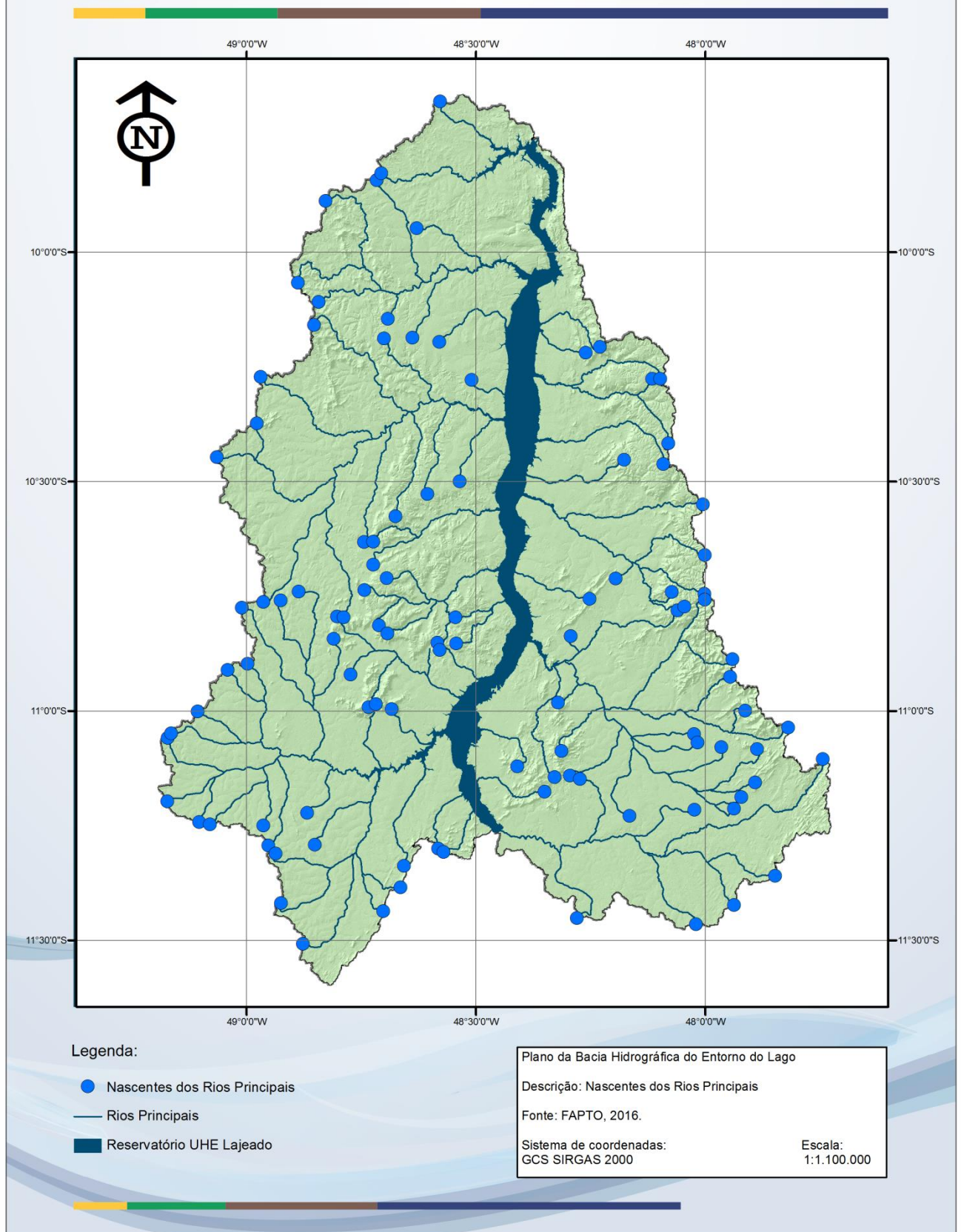


Figura 3.8. Mapa de localização das nascentes dos principais rios das bacias a serem enquadradas em usos conservacionistas da água.

PLANO DE AÇÕES



4. PLANO DE AÇÕES

Com base nas diretrizes e metas estabelecidas nos Cenários Normativos foi dimensionado o Plano de Ações, organizado em seis eixos temáticos cujas ações são apresentadas a seguir.

No **Eixo 1**, identificam-se ações voltadas à melhoria do Sistema de Gestão de recursos hídricos do Estado do Tocantins. O plano de bacia apontou o sistema estadual como a variável e maior importância para a evolução da situação dos recursos hídricos na bacia. Este eixo contempla os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e a atuação das entidades envolvidas no Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos (SEGRH), entre elas o Comitê de Bacia.

No **Eixo 2**, apresentam-se as ações para o Monitoramento Quali-quantitativo dos recursos hídricos, uma vez que é impossível fazer gestão de um recurso sem que se conheça a sua disponibilidade. O diagnóstico do Plano revelou grande falta de informações sobre a quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas na bacia. Este eixo contempla ações de monitoramento de vazões, precipitações, sedimentos, qualidade da água, águas subterrâneas, áreas de preservação permanente (APPs) e também da expansão urbana e da fronteira agrícola, devido ao intenso impacto na bacia.

No **Eixo 3**, são apresentadas as ações voltadas à garantia da Segurança Hídrica das atividades socioeconômicas, principal meta desse Plano de Bacia e que só poderá ser alcançada a partir de ações de compatibilização da disponibilidade hídrica com a demanda dos usos múltiplos dos recursos hídricos. Este eixo contempla as ações para manutenção da disponibilidade hídrica e o uso racional da água, voltadas, portanto, para a conservação das APPs e monitoramento de todos os setores usuários dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

No **Eixo 4**, são descritas as ações do eixo Ciência e Tecnologia. Sem dúvida, um grande obstáculo à gestão dos recursos hídricos no Tocantins é a formação de recursos humanos e a transferência do conhecimento acerca dos recursos hídricos e áreas afins. É preciso um número muito maior de pessoas produzindo conhecimento e atuando na gestão das águas do Tocantins e região Norte do Brasil. E claro, essas pessoas precisam se encontrar e seus trabalhos disponibilizados para toda a sociedade. Este eixo representa o tripé fundamental da ciência e tecnologia, com ações voltadas ao ensino, pesquisa e extensão, além da construção de bancos de dados de recursos humanos e trabalhos científicos.

No **Eixo 5**, também alinhado à necessidade de envolver mais pessoas capacitadas na gestão dos recursos hídricos, o foco fica na Capacitação e Treinamento. O Plano tem como diretriz o envolvimento dos municípios no processo de gestão das águas e sendo assim, é estratégico manter cursos e oficinas de capacitação e treinamento para a instrução de multiplicadores. Este eixo contempla a capacitação em temas chave como: mobilização social, gestão de recursos hídricos, práticas conservacionistas, cadastro de usuários, coleta de dados hidrológicos e o uso de sistemas de informação em recursos hídricos.

No **Eixo 6**, ressalta-se o objetivo principal desse Plano, o Desenvolvimento Socioeconômico da bacia. É preciso garantir a segurança hídrica aos empreendimentos, mas também é preciso promover as principais atividades socioeconômicas que utilizam os recursos hídricos na bacia. Neste eixo, são contempladas ações de incentivo à agricultura familiar e ao turismo rural, de incentivo à atividade agroindustrial, com as suas cadeias produtivas, e também de incentivo à atividade pesqueira na bacia.

Nas **Considerações Finais**, são apresentadas algumas informações complementares importantes a fim de garantir a real aplicação do Plano, como: a planilha de custos de implantação e operação das ações por eixo temático; a tabela de hierarquização das ações, em termos de prioridade de execução, com o respectivo ano para dar-se início cada ação; e os cronogramas físicos e financeiros do Plano de Ações, destacando-se os períodos ou prazos de implantação e de operação de cada uma das ações.

É apresentada também uma cartilha para divulgação do Plano de Ações, na qual se apresentam os eixos temáticos e um roteiro para *check-list* das ações do Plano, para o acompanhamento da execução do Plano por parte da população. Todo esse material foi apresentado e discutido em consulta pública no dia 27 de outubro de 2016, no auditório do Palácio Araguaia, em Palmas - Tocantins. A Equipe Técnica do Plano do Lago agradece o apoio de todos os envolvidos na certeza de que cumprimos os objetivos.

Quadro 4.1. Lista de ações por eixo temático do Plano da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas

Eixo Temático	Ação	Código
Sistema de Gestão	Gestão do Plano da Bacia do Lago de Palmas	1.1
	Cadastro de Usuários nas Bacias	1.2
	Outorga de Direito de Uso da Água	1.3
	Sistema de Informações em Recursos Hídricos	1.4
	Enquadramento dos Corpos Hídricos	1.5
	Cobrança pelo Uso da Água	1.6
	Educação Ambiental	1.7
	Organização da Estrutura Administrativa	1.8
	Articulação do Comitê de Bacia	1.9
Monitoramento Quali-Quantitativo	Monitoramento Hidrossedimentológico	2.1
	Monitoramento da Qualidade das Águas	2.2
	Monitoramento das Águas Subterrâneas	2.3
	Mapeamento e Monitoramento das APPs	2.4
	Monitoramento da Expansão Urbana	2.5
	Monitoramento da Fronteira Agrícola	2.6
Segurança Hídrica	Conservação e Recuperação de Mananciais	3.1
	Abastecimento Público	3.2
	Agropecuária	3.3
	Esgotamento Sanitário	3.4
	Recreação, Lazer e Turismo	3.5
	Pesca Comercial e Esportiva	3.6
	Aquicultura	3.7
	Indústria	3.8
	Mineração	3.9
	Transporte Aquaviário	3.10
Ciência e Tecnologia	Ensino em Recursos Hídricos	4.1
	Pesquisa em Recursos Hídricos	4.2
	Extensão em Recursos Hídricos	4.3
	Banco de Recursos Humanos	4.4
	Banco de Trabalhos Científicos	4.5
Capacitação e Treinamento	Mobilização Social	5.1
	Gestão de Recursos Hídricos	5.2
	Conservação de Solo e Água	5.3
	Coleta de Dados em Campo	5.4
	Equipamentos de Monitoramento	5.5
	Cadastro e Outorga de Recursos Hídricos	5.6
	Uso de Sistemas de Informação	5.7
Desenvolvimento Socioeconômico	Incentivo à Agricultura Familiar	6.1
	Incentivo à Agroindustrialização	6.2
	Incentivo à Atividade Pesqueira	6.3



Ação: Gestão do Plano da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas

Objetivo:

Criar um grupo gestor de acompanhamento do plano da bacia do Lago de Palmas.

Descrição:

Tradicionalmente no Brasil, quando existe um planejamento, os planos se perdem no tempo e acabam não sendo implementados, desperdiçando tempo e recursos, servindo mais como um produto executado do que um guia para se alcançar uma visão de futuro. Esta cultura precisa mudar e para isso, neste plano, propõe-se atribuir responsabilidades a um time de trabalho, para acompanhar, monitorar, auxiliar e apoiar a execução do Plano de Ações do Plano da Bacia do Lago de Palmas.

Este Plano é formado por seis Eixos de Ação, subdivididos em 40 ações objetivas e de curto prazo. Cada ação possui foco específico, área de abrangência, durações, responsabilidades institucionais e custos. Além disso, são todas ações de curto prazo, ordenadas com base nas prioridades apontadas no planejamento. Neste sentido, verifica-se a necessidade de uma ação gerencial específica, para o acompanhamento da implementação do plano e para a verificação quanto aos resultados alcançados.

Propõe-se que o Grupo Gestor (GG) seja instituído no âmbito do Comitê de Bacia com caráter gerencial e executivo (elaboração de relatórios), sendo apoiado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH). Este GG deverá exercer o acompanhamento sistemático e continuado do andamento das ações do Plano de Bacia. O GG será responsável por transmitir ao Comitê de Bacia a situação em relação ao andamento do Plano de Bacia, especificamente, em termos de cronogramas físico e financeiro e alcance de metas e resultados. Este GG deverá estar orientado, também, para a identificação de problemas quanto à implementação das ações, identificando as desconformidades entre planejado/executado, para apresentação aos membros do Comitê de Bacia.

Recomenda-se a criação de uma pasta compartilhada entre os membros do Comitê de Bacia para servir como repositório de dados, atas, pareceres, relatórios e similares. Recomenda-se a elaboração de relatórios com periodicidade mensal para compor item de pauta em reuniões mensais do GG.

Resultados Esperados:

Um sistema de acompanhamento do plano de ações para amplificar as chances de sucesso do Plano.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP.

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH e Naturatins.

Estimativa de Custos:

R\$ 360.000,00. Porém, as despesas poderão ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê de Bacia, conveniado pela SEMARH.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 1, que representa seu caráter emergencial e deve ser implementada logo no início dos trabalhos. Sua duração é contínua ou até que seja revisado esse Plano de Bacia.

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do sistema de gerenciamento, o Comitê deverá utilizar os relatórios mensais do GG sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: Imediata 2 anos 3 anos 4 anos 5 anos



Ação: Cadastro de Usuários nas Bacias

Objetivo:

Com esta ação pretende-se estabelecer a real demanda por recursos hídricos e fazer projeções mais precisas de usos futuros para a região, tanto em qualidade quanto em quantidade e com isso poder emitir outorgas e DULs com maior segurança e menor risco em caso de eventos críticos.

Descrição:

Somente a partir do conhecimento das demandas hídricas, é possível fazer gestão e garantir a segurança hídrica ao desenvolvimento das atividades econômicas e ao abastecimento de água da população.

Como diretriz do Plano, propõe-se que a ação de cadastro seja feita em cooperação com as prefeituras. Recomenda-se a organização de reuniões municipais com a presença do Comitê, Naturatins, técnicos das prefeituras, usuários de recursos hídricos e comunidades locais para conscientização, apontamento dos usos e treinamento dos agentes locais para o cadastro dos empreendimentos e intervenções. Nesses encontros, é altamente recomendável a disponibilização pela SEMARH/Naturatins de imagens de alta resolução, para maior aproveitamento desse momento de leitura junto à população.

O cadastro dos usuários de água será conduzido por meio de questionários, que devem caracterizar o porte do empreendimento, as atividades desenvolvidas e os tipos de intervenção nos recursos hídricos, incluindo suas coordenadas geográficas e principais características. Em seguida, os dados devem ser sistematizados e encaminhados ao Naturatins para a realização dos procedimentos necessários.

Essa ação deve ser realizada em dois momentos distintos: de imediato, para tornar o cadastro e a outorga representativa da demanda hídrica, e posteriormente, de forma periódica para as atualizações.

Para melhor efetividade dessa ação devem ser estabelecidas prioridades de cadastro. Essa prioridade pode ser estabelecida pelos subsistemas definidos no Plano de Bacia. Dada a criticidade, ordena-se em prioridade decrescente, as bacias urbanas, seguidas pelo reservatório nas proximidades de Palmas e Porto Nacional, as bacias rurais com maior área plantada, e as demais áreas da bacia hidrográfica.

Resultados Esperados:

Espera-se que em curto prazo, até 2020, a primeira etapa desse cadastro seja realizada, com isso se tenha uma demanda cadastrada e outorgada de aproximadamente 80% da demanda hídrica real.

Interface com outras ações: Servirá de base para implementação de todos os outros instrumentos de gestão dos recursos hídricos, como outorga pelo uso da água, enquadramento e cobrança.

Atores Envolvidos:

Responsável: Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins.

Apoio: SEMARH, Comitê, Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 350.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 2, que representa seu caráter emergencial e deverá ser iniciada logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de implementação do Plano de Bacia.

Indicadores de Desempenho:

Relação entre a demanda cadastrada e a demanda estimada pelo plano.

Prioridade: (X) Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Ação: Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

Objetivo:

Com esta ação pretende-se regularizar os empreendimentos que possuem intervenções nos recursos hídricos, mas que não possuem a outorga de direito de uso.

Descrição:

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é um dos principais instrumentos de gestão da Política Nacional (9.433/97) e Estadual (1.307/02) de Recursos Hídricos. O diagnóstico do Plano de Bacia constatou sérios problemas em relação ao instrumento na Bacia do Lago de Palmas. A demanda hídrica outorgada não representa o real consumo de água nas sub-bacias rurais do Lago de Palmas, ao passo que nas bacias urbanas, já se encontra outorgada toda a disponibilidade hídrica dos mananciais.

Ressalta-se, que nessas condições, conforme o Decreto Estadual Nº 2.432/05 recomenda-se a suspensão imediata das Declarações de Uso Insignificante (DUI) nas sub-bacias urbanas do Lago de Palmas, a saber: Ribeirão Taquaruçu Grande, Ribeirão Água Fria, Córrego Brejo Comprido em Palmas e Córrego São João em Porto Nacional. Nas sub-bacias rurais, este Plano de Bacia recomenda o limite de 1 L/s para captações consideradas insignificantes, independente do uso a que se destinem, não devendo ser aplicado o critério de 21,6 m³/dia.

Recomenda-se que todas as outorgas sejam devidamente cadastradas e analisadas por meio do Sistema de Apoio à Decisão SAD-Outorga, a fim de considerar os usuários já estabelecidos e garantir a alimentação do banco de dados geográfico e a atualização permanente das disponibilidades hídricas.

Assim que o cadastro por sub-bacia estiver concluído, também por sub-bacia as outorgas devem ser efetivadas no Naturatins, priorizando as bacias com maior comprometimento da disponibilidade hídrica. Recomenda-se ações conjuntas com os municípios para a conscientização dos usuários de água.

Resultados Esperados:

Espera-se que tão logo seja concluída a ação de cadastro dos usuários, se inicie a outorga de direito de uso. Espera-se tornar o banco de outorgas do Naturatins, representativo da real demanda hídrica na bacia hidrográfica. Em curto prazo, até 2020, espera-se outorgar 80% dos usuários da bacia.

Interface com outras ações: Servirá de base para a atualização da disponibilidade hídrica nos cursos d'água da bacia, sendo subsídio ao enquadramento dos corpos hídricos em classes de uso e futuramente, à cobrança pelo uso da água.

Atores Envolvidos:

Responsável: Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins.

Apoio: SEMARH, Comitê, Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Estimativa de Custos:

Não há custo estimado para esta atividade, pois se trata de uma competência inerente ao Naturatins.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 21 que representa sua urgência em ser iniciada tão logo se conclua o cadastro dos usuários. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de execução do Plano.

Indicadores de Desempenho:

Relação entre a demanda outorgada no SAD-Outorga do Naturatins e a demanda estimada pelo Plano.

Prioridade: () Imediata (X) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Ação: Sistema de Informações em Recursos Hídricos

Objetivo:

Desenvolver um sistema de informações para unificar o conhecimento existente na bacia e disponibilizar informações, nos moldes do instrumento estabelecido pela PNRH.

Descrição:

A PNRH (Lei Nº 9.433/97) assim como a PERH (Lei Nº 1.307/02) identificam o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos como um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. Portanto, na execução dessa ação devem-se considerar os princípios básicos para o funcionamento do sistema: i) descentralização da obtenção e produção de dados e informações; ii) coordenação unificada do sistema; e iii) acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

Esse Sistema de Informações deve ainda atender aos objetivos de: reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos; atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos; e fornecer subsídios para o acompanhamento desse Plano de Recursos Hídricos.

Recomenda-se o aproveitamento da base de dados geográfica e hidrológica produzida durante a elaboração desse Plano de Bacia, bem como uma parceria com as Instituições de Ensino Superior do Estado do Tocantins, a exemplo da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Instituto Federal do Tocantins (IFTO) e Universidade do Estado Tocantins (Unitins). Essa parceria mostra-se fundamental, tanto em relação à produção e transferência de conhecimento como no que diz respeito à formação de recursos humanos capacitados para trabalhar no setor de recursos hídricos no Estado do Tocantins.

Ressalta-se, que mais que um repositório de dados, o Sistema de Informações deve juntar pessoas e informações de forma a produzir novos conhecimentos e subsidiar a gestão dos recursos hídricos.

Resultados Esperados:

Espera-se que a partir de 2018, esteja implantado e em operação um setor de Inteligência Geográfica aplicado à Gestão de Recursos Hídricos na Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH). E que um portal de informações geográficas e hidrológicas esteja acessível à sociedade.

Interface com outras ações: O Sistema de Informações é a principal base para integração de todos os instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH.

Apoio: Comitê, Naturatins, Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 252.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 11, que representa seu caráter emergencial e deverá ser iniciada logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de implementação do Plano.

Indicadores de Desempenho:

Setor de SIG implantado na SEMARH e Sistema de Informações acessível a toda a sociedade.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Ação: Enquadramento dos Corpos Hídricos

Objetivo:

Enquadrar os corpos hídricos em classes de uso segundo os seus usos preponderantes, com base na Resolução Conama N° 357/2005.

Descrição:

A PNRH (Lei N° 9.433/97) bem como a PERH (Lei N° 1.307/02) determinam que o instrumento de gestão “enquadramento dos corpos de água em classes”, segundo os usos preponderantes da água, visa a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

As classes de qualidade dos corpos d’água são estabelecidas pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N° 357/2005, que estabelece uma grande variedade de critérios com base em inúmeros parâmetros de qualidade físico-química das águas.

Portanto, duas premissas precisam ser satisfeitas, de forma preliminar à aplicação deste instrumento: a outorga de direito de usos dos recursos hídricos para tornar conhecidos os usos preponderantes da água na bacia; e o monitoramento da quantidade e da qualidade das águas na bacia hidrográfica.

Uma vez que a PERH-TO (Lei N° 1.307/02) estabelece o enquadramento como conteúdo obrigatório dos planos de bacia, apesar da ausência de maiores informações sobre os usuários e qualidade das águas, foi feita uma proposta de enquadramento na Fase C desse Plano de Bacia, que precisará ser revista, quando houver a atualização das informações sobre os usos preponderantes dos recursos hídricos e do monitoramento quali-quantitativo na bacia hidrográfica do Lago de Palmas.

Resultados Esperados:

Espera-se que o depois de concluído o cadastro e a outorga, invista-se no monitoramento da qualidade das águas, de modo a permitir a definição dos usos preponderantes por sub-bacia e em seguida, o enquadramento dos corpos hídricos garantir águas com qualidade compatível aos usos mais exigentes.

Interface com outras ações: O Enquadramento dos corpos hídricos depende do cadastro de usuários, da outorga de direito de uso e das informações do monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos. Após concluído, serve de parâmetro importante para a outorga de lançamento de efluentes.

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH.

Apoio: Comitê, Naturatins, Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 160.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 39, que significa que deverá ser implementada em médio prazo, apenas após as ações de cadastro de usuários, outorga e monitoramento da quantidade e qualidade das águas.

Indicadores de Desempenho:

Aprovação dos usos prioritários por sub-bacia. Aprovação do enquadramento por sub-bacia.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos (x) 4 anos () 5 anos



Ação: Cobrança pelo Uso da Água

Objetivo:

A cobrança pelo uso da água visa fazer com que os usuários tenham uma percepção sobre o seu valor para suas atividades, com isso espera-se estimular o uso racional da água. O outro propósito da cobrança é financiar, em parte, as ações de gestão dos recursos hídricos por parte do Comitê.

Descrição:

A cobrança pelo uso da água parte do princípio de que cada usuário tem deveres e condições diferenciadas de pagar pelo uso da água, seja pela quantidade de água que usa, seja pelo valor agregado associado ao produto ou serviço que demanda água, por isso é comum que a cobrança seja diferenciada pelo tipo de usuário.

Para isso há a necessidade de determinar a capacidade de pagamento que cada usuário tem, ou seja, do que ele gera de receita beneficiado pelo uso da água, quanto ele poderia pagar, por isso, normalmente, atividades industriais, que geram um maior valor agregado, podem pagar mais, e atividades como a irrigação, de menor valor agregado e de maior risco, pagam menos.

Assim, propõe-se que seja estimada inicialmente a capacidade de pagamento dos usuários, a partir de informações do cadastro e da outorga, para depois estimar-se quais usuários serão cobrados e quanto será o valor por metro cúbico captado e consumido, assim como para o lançamento de efluentes.

Ressalta-se, que o Comitê poderá definir diferentes critérios de cobrança e até de isenção de cobrança para usuários que tenham baixa capacidade de pagamento pelo uso da água. Para isso deverá ser analisado o diagnóstico do perfil dos usuários dos recursos hídricos.

Uma vez que esse instrumento costuma gerar uma grande resistência por parte dos usuários e até pela sociedade civil organizada, recomenda-se como estratégica promover a ação em conjunto com campanhas de incentivo ao uso da racional da água para assegurar o recurso às futuras gerações.

Resultados Esperados:

Espera-se, primeiramente, implantar a cobrança pelo uso da água nas bacias urbanas, que fazem o abastecimento público das cidades de Porto Nacional e Palmas, em que a situação já é emergencial. Depois deverão ser avaliados os grandes usuários, tanto em volume como em lançamento, para depois incluir todos os outros usuários.

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH.

Apoio: NATURATINS, Comitê de Bacia, SEPLAN, SEFAZ.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 160.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 40, que significa que deverá ser implementada em médio prazo, apenas após as ações de cadastro de usuários, outorga e monitoramento da quantidade e qualidade das águas.

Indicadores de Desempenho:

Número de usuários que pagam pelo uso da água, pelo total de usuários outorgados e vazão com cobrança pela vazão total outorgada.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos (x) 5 anos



Ação: Educação Ambiental

Objetivo:

Levar à sociedade civil, poder público e usuários os conceitos sobre a importância da preservação dos corpos hídricos e do uso racional da água.

Descrição:

Dentro de uma cultura de abundância da disponibilidade hídrica verifica-se que uma grande parcela da sociedade, poder público e usuários ainda não se conscientizou sobre a água como um recurso público de uso comum esgotável e que deve ser usado de maneira racional, evitando os desperdícios.

Nesse cenário, são fundamentais e estratégicas as ações de educação ambiental para fazer-se presente no cotidiano da sociedade e disseminar a consciência ambiental a toda a sociedade. Recomenda-se a elaboração de cartilhas para a tal promoção e instrução de crianças, jovens e adultos.

Propõe-se uma versão de cartilha em quadrinhos, em que de forma mais lúdica trará as informações aqui propostas, direcionadas a um público infanto-juvenil, a ser abordado em escolas e centros comunitários. Deve ser criado um personagem que incorpore os princípios das políticas de gestão dos recursos hídricos e represente o Comitê de Bacias do Lago de Palmas (CBHLP).

A outra versão da cartilha deve ter uma linguagem acessível ao público leigo no tema, mas voltado para os adultos. Esse material deve ser divulgado em reuniões e eventos em que o Comitê participe e junto a todos os segmentos que tem representação no comitê, poder público, sociedade civil e usuários da água. Claro que outras cartilhas podem vir a ser elaboradas havendo demandas mais específicas.

Essa divulgação deverá ser realizada periodicamente em todos os municípios que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas da UHE Luis Eduardo Magalhães, em órgãos públicos que se relacionam com o tema e associações que congreguem usuários. Recomenda-se usar datas comemorativas como o dia mundial da água e a semana do meio ambiente.

Resultados Esperados:

Com esse material e sua divulgação espera-se que a população do Lago de Palmas, o poder público e usuários tenham uma maior conscientização a respeito da importância dos recursos hídricos para o bem estar da sociedade e para a garantia do desenvolvimento econômico da região.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP

Apoio: SEMARH, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Secretaria de Educação do Estado e dos Municípios, FIETO, FAET, Associações Comerciais, Ministério Público do Estado (MPE), Assembleia Legislativa, Câmaras de Vereadores.

Estimativa de Custos:

R\$ 1.000.000,00 (para a confecção e divulgação nos municípios da Bacia do Lago de Palmas)

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 23, que significa que deverá ser implementada prioritariamente e logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de execução do Plano.

Indicadores de Desempenho:

Cartilhas, Número de cartilhas, eventos e pessoas alcançadas com esse material e sua divulgação.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Ação: Organização da Estrutura Administrativa

Objetivo:

Levantar e delimitar as atribuições das instituições públicas que se relacionam ao tema recursos hídricos, para um melhor entendimento por parte da sociedade civil e para que os usuários de água possam saber a qual órgão deverá se reportar conforme sua necessidade ou obrigações.

Descrição:

Nesta ação, deverá ser feito um levantamento de todos os órgãos e instituições que, dentro de suas atribuições, há aquelas relacionadas à gestão dos recursos hídricos, direta ou indiretamente. Também deverá ser feito um levantamento das possíveis situações que demandem a atribuição ou responsabilidade por parte de alguma instituição e que, a princípio, não seja prevista por nenhuma delas.

Todas essas atribuições e responsabilidades deverão ser validadas por cada instituição responsável pela mesma, a qual deverá fornecer o procedimento que o usuário, cidadão ou representante do poder público deverá seguir para atender sua demanda.

Todas essas informações sobre as instituições, procedimentos e contatos, assim como suas respectivas atribuições deverão estar disponíveis na *homepage* do Comitê e de quaisquer outras instituições que acharem pertinente abrigá-las. Essa plataforma ainda deverá ter condições de receber contribuições de qualquer membro da sociedade que apresente qualquer lacuna, que poderá ser atualizada pelo comitê.

Resultados Esperados:

Após a efetivação desta ação espera-se que o cidadão comum, assim como os usuários e poder público tenham a informação clara e precisa de como proceder para resolver suas demandas, assim como seus deveres, no que se refere a questões relacionadas com os recursos hídricos na região das bacias do Lago de Palmas.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP e Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH.

Apoio: Naturatins, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, SEPLAN, SEAGRO, MPE, MPF, TCE, Guardas Municipais, Polícia Militar, Polícia Ambiental, Capitania dos Portos, ANA, IBAMA, MPOG/SPU, Embrapa, Infraero, Associação de Pescadores, Empresa de Saneamento, Investco, Energisa entre outros.

Estimativa de Custos:

R\$ 33.600,00. Porém, as despesas poderão ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê de Bacia, conveniado pela SEMARH.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 3, que significa que deverá ser imediatamente iniciada com caráter emergencial.

Indicadores de Desempenho:

Número de acessos e consultas à plataforma da *homepage*.

Prioridade: Imediata 2 anos 3 anos 4 anos 5 anos



Ação: Articulação do Comitê de Bacia

Objetivo:

Articular o Comitê com os outros setores do poder público que tenham relação com os recursos hídricos, assim como do setor privado, para auxiliar o processo de tomada de decisão.

Descrição:

Como apontado no plano, uma série de questões dependem de articulação político-institucional para que sejam levadas a cabo, como o acompanhamento dos processos de licenciamento ambiental que demandem grandes quantidades de água ou lançamentos de efluentes, assim como de novos loteamentos, que também podem impactar os recursos hídricos. Com isso há a necessidade do Comitê ter informações periódicas e atualizadas em relação a essas atividades que impactam ou podem comprometer o uso adequado dos recursos hídricos. Com isso, uma articulação com o setor de licenciamento ambiental, é de suma importância para que o Comitê possa discutir e deliberar em relação aos recursos hídricos.

No caso da expansão urbana, o Comitê deve ser voz ativa nas discussões sobre planos diretores municipais e questões que tratam de urbanização, como, drenagem, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, entre outros, que são de responsabilidade dos municípios. Uma articulação político-institucional com os municípios é primordial para a efetiva atuação do Comitê.

O Comitê deve ter articulação com as instituições públicas de elaboração e execução de políticas agrárias e agrícolas do Estado, como SEAGRO, Ruraltins, Adapec entre outros, para acompanhar a evolução da fronteira agrícola e como podem impactar os recursos hídricos.

Para tanto é necessário que o Comitê em conjunto com os outros comitês, a SEMARH e o Naturatins disseminem a importância e as atribuições dos comitês de bacia junto às outras instituições do poder público e do setor privado para que as decisões do comitê tenha respaldo institucional e real efetividade, principalmente em situações de crise hídrica.

Resultados Esperados:

Espera-se que o Comitê esteja sempre à frente das decisões sobre os recursos hídricos em sua área de atuação, sempre com uma resposta com embasamento técnico e aprovada por seus membros representantes.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP.

Apoio: Naturatins, SEMARH, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, SEAGRO, SEPLAN, IBGE, FIETO, FAET, Associações Comerciais, Secretaria de Indústria e Comércio.

Estimativa de Custos:

R\$ 360.000,00. Porém, as despesas poderão ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê de Bacia, conveniado pela SEMARH.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 4, que significa que deverá ser implementada prioritariamente e logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de execução do Plano de Bacia.

Indicadores de Desempenho:

Número de ações elaboradas em conjunto com os órgãos públicos e setores privados aqui apresentados, e outros, que levam a decisões de efetiva gestão dos recursos hídricos.

Prioridade: (X) Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 2 – Monitoramento Quali-Quantitativo

AÇÃO 2.1

Ação: Monitoramento Hidrossedimentológico

Objetivo:

Consolidar o monitoramento hidrossedimentométrico dos recursos hídricos divulgando, periodicamente, o quantitativo das vazões, das chuvas e dos aportes de sedimentos.

Descrição:

Esta ação destina-se ao monitoramento hidrossedimentométrico (vazões, chuvas e aportes de sedimentos) dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Atualmente, a UHE Luis Eduardo Magalhães mantém e opera 13 estações ao longo da bacia em atendimento a resolução conjunta ANA-ANEEL n°. 003/2010.

Entretanto, ainda existe uma grande escassez de dados hidrológicos na bacia que vem dificultando as políticas públicas, bem como, o conhecimento do comportamento hidrológico presente, podendo ainda contribuir para conflitos futuros entre os múltiplos usuários dos recursos hídricos. Apesar das estações instaladas, atualmente, a bacia hidrográfica disponibiliza dados históricos de apenas: 06 estações fluviométricas, 11 estações pluviométricas e 02 estações de sedimentos. Faz-se necessário ainda considerar que a Bacia conta com importantes sub-bacias urbanas que garantem o abastecimento de água para consumo humano e que já apresentam problemas que interferem nas disponibilidades hídricas.

Portanto o monitoramento deverá integrar-se ao monitoramento realizado pela Agência Nacional de Águas – ANA e o da UHE Luis Eduardo Magalhães, com vista a ampliar a rede de monitoramento na bacia hidrográfica do Lago de Palmas. Com base na diretriz de abordagem realista, considera-se satisfatória a distribuição de estações pluviométricas (chuvas) atual. Porém, recomenda-se a instalação de 13 novos pontos de monitoramento fluviométrico (vazão) e de sedimentos, conforme a **Figura 4.1**.

Resultados Esperados:

Espera-se que depois de implantadas as estações recomendadas, a nova rede de monitoramento possa registrar e transmitir dados contínuos de vazões, chuvas e aportes de sedimentos nas principais bacias afluentes do reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães.

Interface com outras ações: O monitoramento deverá estar integrado ao sistema de informações sobre recursos hídricos da bacia hidrográfica e apoiar o enquadramento dos corpos hídricos e a atualização das vazões mínimas de referência para outorga do direito de uso da água na bacia hidrográfica.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP; Naturatins; INVESTCO

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH

Estimativa de Custos:

Os custos contínuos de monitoramento de cerca de R\$ 2.080.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 5, que significa que deverá ser implementada a curto prazo. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de execução do Plano de Bacia.

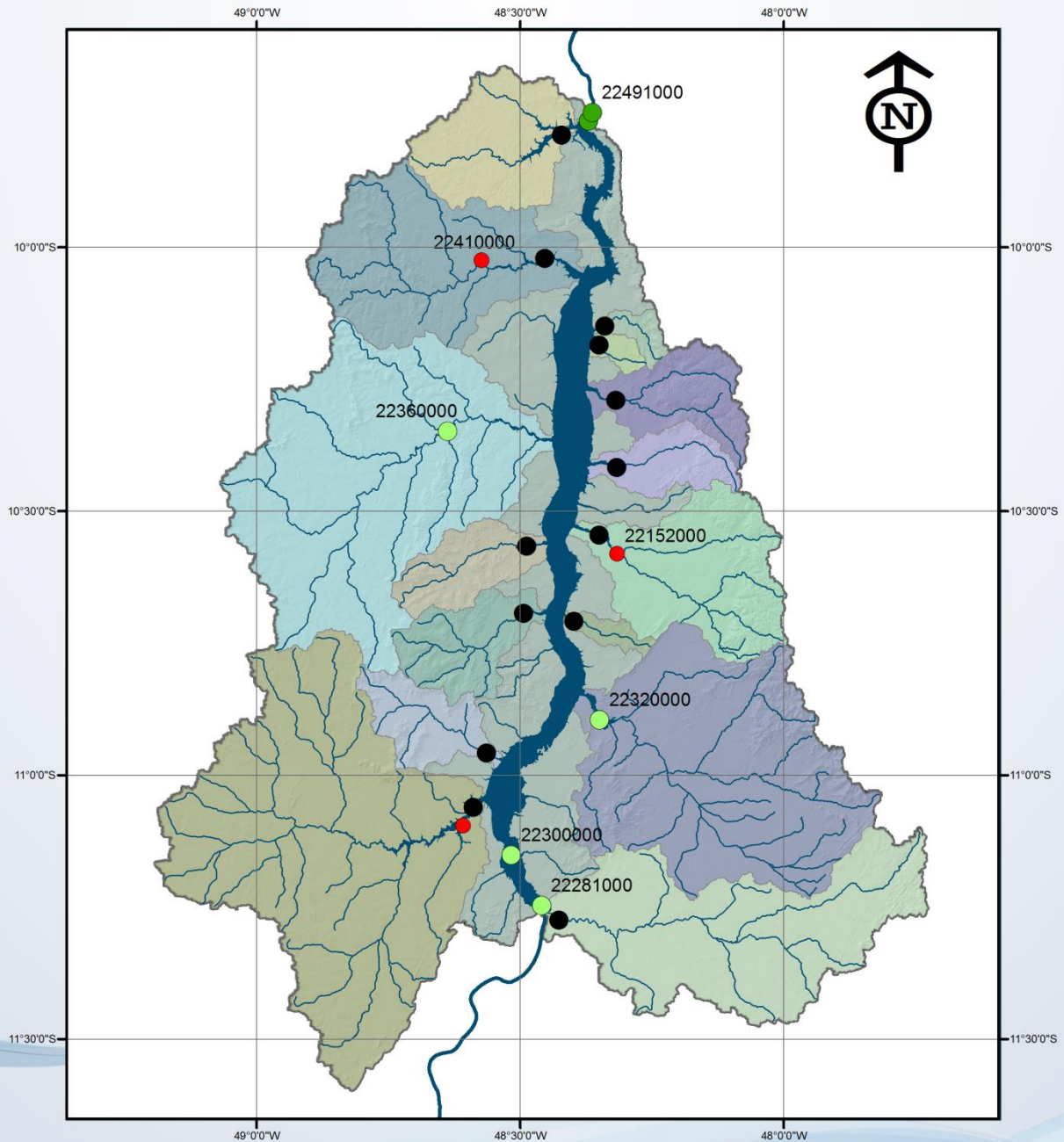
Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho da rede de monitoramento, deverão ser utilizados relatórios semestrais/anuais sobre o andamento das ações e dos seus resultados.

Prioridade: (X) Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Proposta de Novas Estações Fluviométricas



Legenda:

- Estações Fluviométricas Propostas
- Estações com série histórica disponível (2001-2014)
- Estações com série histórica disponível (a partir jun-2015)
- Estações sem dados disponíveis
- Rios Principais
- Reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães

Plano da Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago

Descrição: Proposta de Novas Estações Fluviométricas
Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA e
Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

Sistema de coordenadas:
GCS SIRGAS 2000

Escala:
1:1.100.000

Figura 4.1. Estações fluviométricas em operação e proposta de novas estações para o monitoramento de vazões e sedimentos nos cursos d'água.



Eixo 2 – Monitoramento Quali-Quantitativo

AÇÃO 2.2

Ação: Monitoramento da Qualidade das Águas

Objetivo:

Consolidar o monitoramento da qualidade dos recursos hídricos e implementar programas de monitoramento onde estes não existam.

Descrição:

Reservatório: Atualmente 17 pontos de IQA são mensalmente monitorados pela empresa Investco. Além disto, as quatro praias oficiais de Palmas são monitoradas quanto à balneabilidade, trimestralmente, pela prefeitura. Para consolidar o mecanismo de monitoramento se propõe realizar: a) Manutenção dos atuais pontos de monitoramento; b) Ampliação dos pontos de monitoramento de IQA nas proximidades urbanas; c) Ampliação dos pontos de monitoramento de balneabilidade para as praias da ilha da Canela e da praia de Luzimangues, nos períodos de temporada de veraneio; e d) Monitoramento de pontos nos futuros parques aquícolas, sendo um ponto a jusante e outro a montante

Sub-bacias urbanas: Nas bacias urbanas são monitorados pontos em locais de captação de água para abastecimento e em locais de despejo de efluentes tratados, pela empresa de saneamento. Para consolidação do monitoramento se propõe: a) Manutenção do monitoramento existente; b) Ampliação dos pontos de monitoramento a montante das estações de captação de água, a fim de observar eventuais alterações dos mananciais que abastecem as principais cidades; e c) Ampliar o monitoramento dos corpos hídricos que recebem efluentes tratados.

Sub-bacias rurais: Nas bacias rurais não existe qualquer tipo de monitoramento. Para que se atinjam as metas do plano é necessário que: a) Sejam implementados pontos de monitoramento próximos a foz dos principais rios das sub-bacias; e b) Monitorar pontos de forma eventual por amostragem.

Independentemente do subsistema hídrico, os dados de monitoramento devem ser centralizados, consistidos e disponibilizados, de forma clara, por uma unidade central tecnicamente capacitada. Sugere-se a criação desta unidade dentro da UFT, devido à sua infraestrutura técnica já instalada.

Resultados Esperados:

Espera-se que o monitoramento continuado possa identificar eventuais problemas e desconformidades subsidiando os gestores em suas decisões sobre gerenciamento dos corpos hídricos.

Interface com outras ações: O monitoramento da qualidade está diretamente ligado aos instrumentos do sistema de informações, enquadramento e à outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Atores Envolvidos:

Responsável: DRH-SEMARH, ANA.

Apoio: UFT, Comitê, INVESTCO, Odebrecht/Saneatins, Naturatins e Secretarias Municipais.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 3.760.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 6, que representa seu caráter emergencial e deverá ser iniciada logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de implementação do Plano de Bacia.

Indicadores de Desempenho:

Será avaliado pelo número de pontos implementados, número de parâmetros analisados e pela criação do banco de dados de qualidade da água na bacia.

Prioridade: Imediata 2 anos 3 anos 4 anos 5 anos



Eixo 2 – Monitoramento Quali-Quantitativo

AÇÃO
2.3

Ação: Monitoramento das Águas Subterrâneas

Objetivo:

Avaliar e dimensionar a quantidade e a qualidade das águas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Descrição:

Atualmente, existem mais de 203 poços de águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica, localizados em sua maior parte nos municípios de Palmas, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional, Silvanópolis, Brejinho de Nazaré cadastrados na Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – RIMAS e no Sistema de informações de águas subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB.

Diante dos inúmeros poços e dos consideráveis outorgas se faz necessário ampliar a base de conhecimento hidrogeológico, bem como, acompanhar as alterações espaciais e temporais na qualidade e quantidade das águas subterrâneas para fins da gestão integrada de recursos hídricos longo da bacia do Lago de Palmas. O monitoramento e o dimensionamento da quantidade da água auxiliam no conhecimento: do armazenamento e do fluxo da água subterrânea; da recarga das águas de chuva nos aquíferos; de impactos em decorrência do uso da água e das formas de ocupação dos terrenos. O monitoramento da qualidade de água subterrânea fornece ainda, informações quanto: a condição e característica química da água; a identificação de áreas com alterações de qualidade e a determinação de tendências significativas de aumento na concentração de poluentes atendendo a Conama n°. 396 (Sólidos Totais Dissolvidos, nitrato, pH, turbidez, condutividade elétrica).

Desta maneira, o monitoramento deverá integrar-se a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – RIMAS e ao sistema de informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS.

Resultados Esperados:

Espera-se que os resultados obtidos na avaliação do potencial subterrâneo, dimensionamento e monitoramento venham a subsidiar as tomadas de decisão, quanto aos usos e ao gerenciamento da água subterrânea.

Interface com outras ações: O monitoramento das águas subterrâneas deverá estar integrado ao sistema de informações sobre recursos hídricos da bacia hidrográfica.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP ; Naturatins.

Apoio: SEMARH e Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 300.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 7, que representa seu caráter emergencial e deverá ser iniciada logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de implementação do Plano de Bacia.

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento das águas subterrâneas, deverão ser utilizados relatórios semestrais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: (X) Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 2 – Monitoramento Quali-Quantitativo

AÇÃO
2.4

Ação: Mapeamento e Monitoramento das APPs

Objetivo:

Realizar o mapeamento das áreas de preservação ambiental dos principais mananciais das bacias, com ênfase nas zonas ripárias de cabeceira, e estabelecer metas e ações para a recuperação e restauração ambiental.

Descrição:

Esta ação destina-se a realizar um diagnóstico da situação ambiental das zonas de produção de água representadas pelos mananciais principais das bacias aportantes ao Lago e implantar o monitoramento continuado da integridade das zonas ripárias de tais mananciais conjugada à recuperação ambiental daqueles cuja zona ripária se encontra degradada.

De forma preliminar, deverá ser realizado o mapeamento detalhado das APPs e seu estado de conservação, bem como a localização dos principais problemas ou áreas com degradação. Deve ser realizado com o apoio e participação dos municípios, de forma a considerar a experiência dos cidadãos e profissionais locais, no mapeamento e caracterização das APPs.

O diagnóstico deverá ser realizado em duas etapas. A primeira etapa é de execução imediata que utilizará uma ferramenta de diagnóstico qualitativo e rápido (Índice de Integridade Ripária) em cerca de 100 mananciais. A segunda etapa será de execução a médio prazo, que corresponderá à execução do mapeamento da zona ripária dos 100 mananciais para diagnóstico quantitativo; e a seleção de espécies vegetais para recuperação ambiental.

As ações de recuperação ambiental serão direcionadas pelo diagnóstico qualitativo em curto prazo, e pelo diagnóstico quantitativo. A recuperação exigirá a implantação de viveiros comunitários, com desenvolvimento de ações específicas no Eixo 4 (Ciência e Tecnologia) e Eixo 5 (Capacitação de atores, direcionadas a técnicas de Recuperação de Áreas Degradadas e capacitação em produção de mudas nativas para os atores das comunidades das áreas a serem recuperadas).

Resultados Esperados:

Diagnóstico da situação atual de conservação dos mananciais segundo a integridade das zonas ripárias; recuperação das zonas ripárias e modificação dos padrões de uso que não sejam sustentáveis.

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, Comitê

Apoio: Naturatins e Secretarias Municipais de Meio Ambiente

Estimativa de Custos:

R\$ 1.908.706,00 distribuídos em custos de implantação dos programas de monitoramento e custos anuais de manutenção de médio prazo e longo prazo.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 8, que significa que deverá ser implementada prioritariamente e logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de implementação do Plano de Bacia.

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento das Áreas de Preservação Permanente (APPS), deverão ser utilizados relatórios semestrais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: Imediata 2 anos 3 anos 4 anos 5 anos



Eixo 2 – Monitoramento Quali-Quantitativo

AÇÃO
2.5

Ação: Monitoramento da Expansão Urbana

Objetivo:

Estabelecer o monitoramento sistemático sobre a expansão das áreas urbanas na bacia hidrográfica.

Descrição:

Naturalmente, o processo de desenvolvimento das cidades implica em muitas transformações no uso e cobertura dos solos em uma bacia hidrográfica. Pode alterar, significativamente, o balanço hídrico nas áreas de drenagem, por reduzir a infiltração de água no solo, aumentando o escoamento superficial e conseqüentemente, gerando vazões de cheia maiores no período chuvoso e vazões mínimas menores na estiagem. Efeitos negativos durante todo o ano, que acabam por exigir investimentos em obras hidráulicas tais como reservatórios de acumulação e obras de drenagem urbana.

Portanto, como o crescimento das áreas urbanas, de forma não controlada, tende a comprometer o desenvolvimento econômico, é necessário avaliar ou monitorar o crescimento do espaço urbano permanentemente. Uma forma eficiente de aplicar esse monitoramento é utilizando-se de técnicas de sensoriamento remoto aliadas à visitas de campo, que permitem também avaliar uma série de problemas ambientais decorrentes do processo de expansão da mancha urbana.

Recomenda-se monitorar a expansão urbana nas sub-bacias urbanas de Palmas (Taquaruçu Grande, Água Fria e Brejo Comprido) e Porto Nacional (Córrego São João), pelo menos a cada seis meses ou um ano. Poderão ser utilizadas imagens Landsat com resolução espacial de 30 m, imagens de alta resolução a exemplo da RapidEye e SPOT (5 m) ou altíssima resolução como o Pleiades (0,50 m). Na ausência de imagens proprietárias, poderá ser utilizado o banco de imagens históricas do Google Earth.

Vale ressaltar, a recomendação de se validarem os resultados do sensoriamento remoto em campo, com visitas *in loco* com o apoio de equipe das prefeituras, a fim de não restarem dúvidas sobre a dimensão da expansão, a partir da comprovação com observações em pontos georreferenciados.

Resultados Esperados:

Espera-se com esta ação, estabelecer um procedimento institucionalizado, com o apoio das prefeituras, para o monitoramento contínuo sobre a expansão das áreas urbanas inseridas na bacia hidrográfica. Dessa forma, pretende-se registrar a expansão dos perímetros urbanos a fim de fornecer subsídios para a integração desse Plano de Bacia com os Planos Diretores das cidades.

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, Comitê

Apoio: Naturatins e Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 168.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 9, que significa que deverá ser implementada prioritariamente e logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de execução do Plano de Bacia.

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento das áreas urbanas, deverão ser utilizados relatórios semestrais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: Imediata 2 anos 3 anos 4 anos 5 anos



Eixo 2 – Monitoramento Quali-Quantitativo

AÇÃO 2.6

Ação: Monitoramento da Fronteira Agrícola

Objetivo:

Estabelecer o monitoramento sistemático sobre a expansão das áreas agrícolas na bacia hidrográfica.

Descrição:

Conforme o diagnóstico desse Plano de Bacia, a cobertura natural dos solos nas sub-bacias rurais do Lago de Palmas (cerrado) estão sendo rapidamente substituídas por coberturas antrópicas, como a agropecuária. É intenso o ritmo da expansão das áreas de pastagem para a pecuária e para o plantio da soja em toda a extensão da bacia hidrográfica. Estima-se que daqui a 10 anos, 80% do cerrado estarão extintos em toda a bacia, implicando em severos efeitos sobre o ciclo hidrológico na bacia.

Devido às extensas áreas agrícolas na bacia, o método mais recomendado para a avaliação sistemática da expansão das áreas agrícolas é a partir do uso de imagens de satélite e técnicas de sensoriamento remoto. Recomenda-se que esse monitoramento seja feito por meio de índices de vegetação como o NDVI (do inglês Normalized Difference Vegetation Index) ou EVI (Enhanced Vegetation Index). A utilização das imagens NDVI permite o monitoramento do desenvolvimento fenológico das culturas, para obter avaliações qualitativas e quantitativas dos plantios em períodos anteriores às safras. Por meio dos perfis temporais de EVI obtidos do sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) será possível identificar extensas áreas agrícolas na bacia. Além disso, os produtos MODIS são disponibilizados gratuitamente, com correção geométrica e radiométrica, pelo “Land Processes Distributed Active Archive Center – LP DAAC” (https://lpdaac.usgs.gov/get_data).

Recomenda-se que os resultados sejam confrontados com outras bases de informação. Uma possibilidade interessante é o uso da base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), uma vez que o Tocantins já registra cerca de 80% de seus empreendimentos rurais no CAR. Outra recomendação diz respeito ao envolvimento das Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Agricultura no processo de monitoramento, por meio de reuniões, encontros técnicos e compartilhamento dos relatórios.

Resultados Esperados:

Espera-se com esta ação, estabelecer um procedimento institucionalizado, com o apoio das prefeituras, para o monitoramento contínuo sobre a expansão das áreas agrícolas inseridas na bacia hidrográfica. Dessa forma, pretende-se registrar a expansão da fronteira agrícola a fim de fornecer subsídios para a integração desse Plano de Recursos Hídricos com as Políticas de Meio Ambiente e da Agricultura.

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, Comitê

Apoio: Naturatins e Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Agricultura

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 336.000,00

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 10, que significa que deverá ser implementada prioritariamente e logo no início dos trabalhos. Sua duração é permanente ao longo dos 20 anos de implementação do Plano.

Indicadores de Desempenho:

Deverão ser utilizados relatórios semestrais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: (X) Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO 3.1

Ação: Conservação e Recuperação de Mananciais

Objetivo:

Estabelecer um programa de conservação e recuperação dos mananciais na Bacia Hidrográfica.

Descrição:

É notório que o desenvolvimento socioeconômico da bacia hidrográfica tem a água como sua principal matéria prima, portanto com base na diretriz da “abordagem sistêmica” desse Plano de Ações, é fundamental a manutenção da boa qualidade e da quantidade dos recursos hídricos. Para tal, é necessário que os mananciais nas sub-bacias rurais e urbanas, sejam protegidos e conservados

Nesse sentido, é estratégica a criação de um Programa de Recuperação, Conservação e Proteção dos Mananciais no âmbito da Bacia do Lago de Palmas, para tratar de ações para a conservação das águas, recuperação e conservação do solo e da vegetação nativa de cerrado em toda a bacia.

Para isso, a Política deve reunir alguns programas que subsidiarão ações como: i) Pagamento por Serviços Ambientais (PSA); ii) a Recuperação, Conservação e Proteção Ambiental de Nascentes; e iii) o Incentivo à Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais de Proteção do Cerrado.

Os objetivos dessa Política vêm de encontro à situação de grave comprometimento da disponibilidade hídrica nas sub-bacias urbanas do Lago de Palmas, sendo emergencial promover a conservação e recuperação dos mananciais de abastecimento, com segurança hídrica em quantidade e qualidade. Recomenda-se a definição de critérios para a inclusão e priorização de programas e projetos que envolvam parcerias público-privadas, o que possibilitará melhor a utilização dos recursos financeiros.

É importante ressaltar que a Política visa também apoiar os programas, projetos e as ações que visem à implantação e à consolidação das políticas municipais de recursos hídricos na bacia, além de fornecer dados para composição do banco do Sistema de Informações da bacia.

A valorização e o reconhecimento dos produtores rurais como parte fundamental de todo o processo de conservação dos mananciais e o incentivo para a participação de entidades do setor rural também devem estar presentes na Política, que deverá ser monitorada pelo GG do Comitê de Bacia (CBHLP).

Resultados Esperados:

Criação da Política de Conservação e Recuperação dos Mananciais na Bacia Hidrográfica, possibilitando ações continuadas de proteção e recuperação dos recursos hídricos.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas - CBHLP.

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essa ação totalizam R\$ 2.800.000,00

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 31, devendo ser iniciada em 2020. Apesar da baixa hierarquia, trata-se de ação de curto prazo (2020), para resultados a médio e longo prazo.

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho da política, deverão ser utilizados relatórios anuais sobre o andamento das ações de conservação e recuperação dos mananciais e seus resultados.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos (x) 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO 3.2

Ação: Abastecimento Público

Objetivo:

Monitorar e acompanhar as ações das prefeituras e concessionárias de abastecimento em relação ao atendimento das demandas, bem como aos impactos na disponibilidade hídrica nos cursos d'água.

Descrição:

Pelo que foi apresentado neste plano, tanto a cidade de Porto Nacional como Palmas, terão que rever, em médio prazo, os mananciais de abastecimento público, e dada a geografia local, a única opção será captar água do reservatório para o abastecimento de suas populações, cada vez maiores.

A situação em Palmas é considerada a mais crítica, já que sabe-se que a concessionária de abastecimento já capta água do reservatório e faz uma mistura com a água do Ribeirão Taquaruçu Grande, principalmente em época de estiagem, o que pode ser um risco para a qualidade da água tratada.

Apresentada essa situação, esta ação tem como objetivo incluir de maneira efetiva o Comitê de Bacia nas discussões sobre os programas e projetos de ampliação desses sistemas de abastecimento, principalmente alertando quanto aos riscos de desabastecimento caso não sejam tomadas providências até médio prazo (2025). Ressalta-se, que uma vez que a alternativa de captação de água do reservatório da UHE requer tempo para a sua implantação, ações de planejamento, dimensionamento e estudos de viabilidade de projetos técnicos devem ser iniciadas imediatamente.

Para isso, a colaboração do Comitê promete ser de grande importância, principalmente pelas informações e dados reunidos e gerados por este plano de bacia.

Outra forma de atuação do Comitê, em relação ao abastecimento público, pode ser o acompanhamento da execução dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) no que se refere ao abastecimento de água nos municípios que já os tem, e a cobrança nos municípios que ainda carecem de planos.

Resultados Esperados:

Efetiva participação do Comitê nas discussões sobre a garantia hídrica para o abastecimento público, tanto com os subsídios das informações geradas por este plano, como na garantia de que o desenvolvimento atenda às recomendações da legislação sobre a gestão dos recursos hídricos.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas - CBHLP

Apoio: Naturatins, SEMARH, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, concessionária de saneamento, ATS.

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 12, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de planejamento desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Participação do Comitê nas reuniões que discutam o tema Abastecimento Público.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO
3.3

Ação: Agropecuária

Objetivo:

Monitorar e acompanhar as atividades relacionadas à agropecuária em relação ao atendimento das demandas, bem como aos impactos na disponibilidade hídrica nos curso d'água.

Descrição:

O diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas revelou que a região conheceu um avanço da atividade agrícola sem precedentes nos últimos 15 anos. Essa rápida e intensa mudança no uso das terras tem produzido impactos ambientais antes inexistentes na região, principalmente no que diz respeito à quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais.

No atual ritmo de desenvolvimento, com o potencial dos modais de transporte da ferrovia Norte-Sul e o avanço da agroindústria no Estado do Tocantins, o volume de investimentos no setor tende a crescer, o que impulsiona os demais setores da economia e dos vários segmentos do agronegócio. Neste contexto, surge a necessidade de maior conhecimento sobre a dinâmica da atividade agropecuária na ocupação regional e as transformações ambientais decorrentes da antropização das paisagens naturais.

Apresentada essa situação, esta ação tem como objetivo incluir de maneira efetiva o Comitê de Bacia nas discussões sobre as políticas e projetos de expansão das atividades de agropecuária, principalmente alertando quanto aos riscos de erosão hídrica e eólica, perda de habitats, alteração das populações faunísticas, redução da vazão nos rios da bacia, assoreamento dos cursos d'água, degradação genética e redução da biodiversidade.

Para isso, a colaboração do Comitê de Bacia promete ser de grande importância, principalmente pelas informações e dados reunidos e gerados por este plano de bacia e pelo caráter participativo do Comitê. Outra forma de atuação do Comitê, em relação à agropecuária, pode ser por meio da participação de empresários do campo ou de representantes de associações de produtores, em suas reuniões.

Resultados Esperados:

Efetiva participação do Comitê nas discussões sobre a garantia hídrica para a agropecuária, tanto com os subsídios das informações geradas por este plano, como na garantia de que o desenvolvimento atenda às recomendações da legislação sobre a gestão dos recursos hídricos.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas - CBHLP

Apoio: Naturatins, SEMARH, SEAGRO, Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 13, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de planejamento desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Participação do Comitê nas reuniões que discutam o tema Agropecuária.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO
3.4

Ação: Esgotamento Sanitário

Objetivo:

Monitorar e acompanhar as ações das prefeituras e concessionárias de saneamento em relação ao atendimento das demandas, bem como aos impactos na disponibilidade hídrica nos cursos d'água.

Descrição:

Sem dúvida, um dos maiores desafios inerentes ao desenvolvimento e crescimento das áreas urbanas é a coleta, tratamento e destinação dos esgotos gerados por sua população. Conforme revelado pelo diagnóstico da Bacia Hidrográfica, com exceção de Palmas e Porto Nacional, os municípios da bacia não apresentam sistemas de esgotamento sanitário, sendo realizado o descarte em fossas sépticas ou mesmo diretamente nos corpos hídricos. Tal condição vem comprometendo, significativamente, a qualidade das águas na bacia hidrográfica, tanto nas bacias rurais como nas urbanas, e em muitos casos, evoluindo de um problema de recursos hídricos para um grave problema de saúde pública.

Uma gestão adequada dos sistemas urbanos de abastecimento e esgotamento pode reduzir uma série de impactos negativos, além de trazer resultados positivos para o ambiente, a sociedade e a economia. Do ponto de vista sistêmico, a percepção do problema deve ser acompanhada da adoção de instrumentos de monitoramento, permitindo assim, orientar políticas públicas mais eficientes para o setor.

Para isso, a colaboração do Comitê promete ser de grande importância, principalmente pelas informações e dados reunidos e gerados por este plano de bacia. Recomenda-se que se estabeleça um fluxo contínuo de informações sobre o setor de saneamento para o GG do Comitê de Bacia, incluindo indicadores de desempenho das redes coletoras, das ETEs e planos de expansão ou alteração da infraestrutura.

Outra forma de atuação do Comitê, em relação ao esgotamento sanitário, pode ser o acompanhamento da execução dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) no que se refere ao atendimento das redes de esgoto e à cobertura e eficiência das estações de tratamento nos municípios da bacia.

Resultados Esperados:

Efetiva participação do Comitê nas discussões sobre a segurança hídrica para o saneamento básico, tanto com os subsídios das informações geradas por este plano, como na garantia de que o desenvolvimento atenda às recomendações da legislação sobre recursos hídricos.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas - CBHLP

Apoio: Naturatins, SEMARH, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, concessionária de saneamento, ATS.

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 14, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de execução desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Participação do Comitê nas reuniões que discutam o tema Esgotamento Sanitário.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO
3.5

Ação: Recreação, Lazer e Turismo

Objetivo:

Mapear, diagnosticar a situação ambiental e propor o ordenamento das atividades de recreação, lazer e turismo executadas em balneários em corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Descrição:

Esta ação destina-se a realizar o diagnóstico das atividades de recreação, lazer e turismo que correspondem aos usos para balneabilidade de mananciais e das praias do reservatório da UHE. Tem como foco a busca de um ordenamento dos usos de modo a manter a integridade ambiental das localidades; ao desenvolvimento de atividades sustentáveis e regularmente licenciadas e ao estabelecimento da capacidade de carga dos balneários existentes por meio de um mapeamento destes.

O mapeamento deverá direcionar a atual situação de uso, com localização dessas atividades e sua situação ambiental, incluindo-se estudos básicos para cálculo da capacidade de carga.

A capacidade de carga e uma regulamentação ou recomendação do órgão ambiental deverão ser o pressuposto para regularização das atividades de modo que não sejam fontes de risco aos usos de cada manancial e da bacia.

A regulamentação ou recomendação deverá incluir recomendações claras de monitoramento da balneabilidade, especialmente em praias do reservatório, de acordo com a Resolução nº 274/2000 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

Atividades de capacitação de atores deverão orientar o estabelecimento de balneários com corretos equipamentos públicos para exploração sustentável deste setor do turismo, que é bastante significativo nas sub-bacias do Lago de Palmas.

Resultados Esperados:

Mapeamento dos balneários e cálculo da capacidade de carga; recomendações ou regulamentação para licenciamento da atividade exploratória com detalhamento de equipamentos urbanos adequados; e rede de monitoramento de balneabilidade das praias do reservatório. Espera-se também o aumento das atividades de lazer, recreação e turismo na bacia, com menores impactos sobre o ambiente.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP ; Naturatins; COEMA

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 15, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de execução desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento das atividades de lazer e turismo, deverão ser utilizados relatórios anuais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO 3.6

Ação: Pesca Comercial e Esportiva

Objetivo:

Estabelecer parâmetros para o monitoramento da biodiversidade lítica do reservatório que é explorada por pesca comercial e esportiva.

Descrição:

Esta ação destina-se ao monitoramento das espécies líticas que são exploradas comercialmente ou pela pesca esportiva no reservatório. Este instrumento deverá estar em consonância com as ações do Eixo 6 - Desenvolvimento Socioeconômico voltadas para a pesca e ao turismo esportivo.

Deverá basear a parametrização no banco de trabalhos científicos (Ação 4.5) do Eixo 4 - Ciência e Tecnologia para estabelecer a listagem de espécies líticas, sua diversidade e parâmetros populacionais para operacionalizar um banco do estoque pesqueiro do reservatório da UHE Lajeado.

O monitoramento deverá integrar-se ao monitoramento dos parques aquícolas quanto ao impacto na biodiversidade lítica e deverá contemplar avaliações anuais das populações, com dados de captura, identificação e biometria, além da análise macroscópica dos Estádios do Ciclo Reprodutivo (ECR). Para a determinação dos ECR será utilizada a classificação proposta por Brown-Peterson *et al.* (2011), que agrupa o período reprodutivo dos peixes em 5 estádios: Imaturo (EMG 1); em desenvolvimento (EMG 2); aptos à reprodução (EMG 3); em regressão (EMG 4); e em regeneração (EMG 5). A abundância de espécies será definida em Captura por Unidade de Esforço (CPUE), onde a captura representa o número de indivíduos (CPUE_n) ou o peso total (CPUE_b), e a unidade de esforço dada para 100 m² de rede em 16 horas de exposição. Esses dados deverão ser comparados com a situação atual do reservatório diagnosticada pelo "Programa de monitoramento da biologia pesqueira em áreas de influência dos parques aquícolas no lago da UHE Lajeado", produzido pela Universidade Federal do Tocantins/LAMBIO e FAPTO sob encomenda do Ministério da Aquicultura e Pesca, hoje, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Resultados Esperados:

Monitoramento continuado da biodiversidade lítica com foco em espécies de interesse para a pesca comercial e esportiva; proposição de parâmetros para a exploração das atividades de pesca.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP ; Naturatins; Marinha do Brasil

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 16, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de execução desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento da pesca comercial e esportiva, deverão ser utilizados relatórios anuais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO
3.7

Ação: Aquicultura

Objetivo:

Mapear e monitorar o uso da água para atividades aquícolas, em tanques escavados e em tanques rede nos corpos hídricos e no reservatório da bacia.

Descrição:

Esta ação destina-se a realizar o diagnóstico da atividade de aquicultura, tanto em tanques escavados como em tanques rede, a exemplo da recente ocupação dos parques aquícolas no reservatório da UHE Lajeado. Objetiva-se também, a revisão da capacidade suporte calculada e o monitoramento continuado dos sistemas produtivos, tendo em vista o grande potencial de contaminações das águas na bacia.

O diagnóstico deverá mapear a ocupação atual e orientar a revisão dos processos de licenciamento ambiental para incluir as recomendações específicas para a atividade com referência no Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (Apoia-NovoRural).

A revisão da capacidade suporte deverá ser feita utilizando-se dados da espécie recomendada, pois a atual utiliza dados de tilápia-do-nilo, sendo incorreta e trazendo risco ao sistema lago.

As ações de monitoramento devem incluir a expansão da atual rede de monitoramento implantada pela Investco S.A. para incluir o monitoramento das três zonas do reservatório com Índice de Estado Trófico (IET) e monitoramento da atividade por parte dos usuários dos parques ocupados.

O monitoramento em tanques escavados exigirá que os dados observados em campo e repassados pelos produtores sejam carregados no Sistema de Informações em Recursos Hídricos (Ação 1.4). No reservatório, tais ações poderão ser trimestrais para o IET, sob a responsabilidade da Investco ou outra entidade formalmente responsável. Nos parques, deverá obedecer às orientações do diagnóstico e da revisão da capacidade suporte, e recomenda-se que seja feita pelos usuários licenciados.

Resultados Esperados:

Monitoramento da atividade aquícola na bacia e diagnóstico da capacidade suporte dos parques para a espécie Tambaqui, além do monitoramento contínuo do estado de trofia do reservatório e das contribuições ambientais dos parques à qualidade de água do reservatório.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP ; Naturatins; COEMA

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 17, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de execução desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento da aquicultura, dentro e fora do reservatório, deverão ser utilizados relatórios anuais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO
3.8

Ação: Indústria

Objetivo:

Mapear e monitorar o uso da água utilizado nas atividades industriais na bacia hidrográfica, bem como os impactos das futuras instalações industriais na quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

Descrição:

A atividade industrial utiliza diariamente grandes volumes de água em seus processos de produção, ora como matéria prima ora no processo de lavagem das instalações, de forma que além de consumir quantidade significativa de recursos hídricos, produz águas residuárias, com concentrações de poluentes, frequentemente, acima da classe de enquadramento dos corpos receptores. Quando isso acontece, uma parte da vazão do corpo receptor precisa ser indisponibilizada para a diluição dos poluentes até o limite de concentração permitido pela respectiva classe de enquadramento.

Embora, atualmente, a atividade industrial seja pouco explorada nos municípios da Bacia do Lago de Palmas, o prognóstico da bacia hidrográfica aponta uma forte tendência para o desenvolvimento agroindustrial, com suas extensas cadeias de produção, especialmente no município de Porto Nacional.

Propõe-se estabelecer um monitoramento sistemático e institucionalizado das atividades industriais em relação a possíveis impactos ambientais nos recursos hídricos devido à expansão desse setor.

Recomenda-se uma ação inicial voltada à identificação dos atores públicos e privados envolvidos na exploração das atividades industriais bem como na prospecção e planejamento de oportunidades. É fundamental que se estabeleça e se formalize um fluxo de informações relacionadas ao setor usuário das entidades e empresas envolvidas para o Comitê de Bacia, especificamente, para seu Grupo Gestor (GG).

Posteriormente, deve ser feito o mapeamento e caracterização dos empreendimentos já instalados na bacia hidrográfica. Esses dados serão levantados com o intuito de analisar e monitorar continuamente os impactos na quantidade e qualidade dos recursos hídricos, de forma a auxiliar na análise de novas oportunidades e é claro, anteceder possíveis ameaças ao desenvolvimento sustentável na bacia.

Resultados Esperados:

Base de dados contendo a informações pertinentes às indústrias que operam na região, bem como suas reais necessidades hídricas, além de disponibilizar um plano de desenvolvimento industrial futuro.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP

Apoio: SEMARH-TO, Naturatins, Federação das Indústrias do Estado do Tocantins – FIETO

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 18, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de execução desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento da indústria na bacia hidrográfica, deverão ser utilizados relatórios anuais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO
3.9

Ação: Mineração

Objetivo:

Mapear e monitorar o uso da água utilizada nas atividades de mineração na bacia hidrográfica, bem como os impactos de futuras instalações na quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

Descrição:

A atividade da mineração, assim com outras atividades econômicas, provoca efeitos negativos aos recursos hídricos, em particular, no que se refere à poluição das águas com produtos químicos e sedimentos e à degradação das áreas marginais dos corpos hídricos sob exploração mineral, não obstante existam iniciativas isoladas, é necessária uma ação institucional para mitigação dos impactos.

Embora, atualmente, a mineração ainda seja pouco explorada nos municípios do Lago de Palmas, o prognóstico da bacia hidrográfica aponta uma forte tendência de desenvolvimento, o que pode atrair novos empreendimentos do setor de mineração e consigo riscos de exploração dos recursos hídricos.

Propõe-se estabelecer um monitoramento sistemático e institucionalizado das atividades de mineração, em virtude dos impactos ambientais inerentes a essa atividade.

Recomenda-se uma ação inicial voltada à identificação dos atores públicos e privados envolvidos na exploração das atividades de mineração bem como na prospecção e planejamento de oportunidades. É fundamental que se estabeleça e se formalize um fluxo de informações relacionadas ao setor usuário das entidades e empresas envolvidas para o Comitê de Bacia, especificamente, para seu Grupo Gestor (GG).

Posteriormente, deve ser feito o mapeamento e caracterização dos empreendimentos já instalados na bacia hidrográfica. Esses dados serão levantados com o intuito de analisar e monitorar continuamente os impactos na quantidade e qualidade dos recursos hídricos, de forma a auxiliar na análise de novas oportunidades e é claro, anteceder possíveis ameaças ao desenvolvimento sustentável na bacia.

Resultados Esperados:

Espera-se estabelecer um procedimento institucionalizado de repasse e consulta de informações do setor de mineração ao Comitê de Bacia. Consolidação de uma base de dados integrada ao Sistema de Informações contendo as informações pertinentes à mineração na bacia hidrográfica, incluindo suas necessidades hídricas e planos futuros de expansão do setor de mineração na bacia hidrográfica.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP.

Apoio: SEMARH-TO, Naturatins, Federação das Indústrias do Estado do Tocantins – FIETO.

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Plano de Trabalho Anual do Comitê, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 19, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de execução desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento da mineração na bacia hidrográfica, deverão ser utilizados relatórios anuais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 3 – Segurança Hídrica

AÇÃO
3.10

Ação: Transporte Aquaviário

Objetivo:

Monitorar e acompanhar projetos e ações que visem o desenvolvimento do transporte aquaviário de carga e pessoas no reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães.

Descrição:

A Hidrovia Tocantins-Araguaia é prevista no Plano Nacional de Hidrovias, para sua implantação nesta década, porém, com a atual conjuntura econômica do país e a consolidação da ferrovia Norte-Sul, é pouco provável que esse modal venha a ser implantado nos próximos dez anos (2025). Apesar do cenário pouco favorável na região de estudo, acredita-se que seja necessário o acompanhamento das discussões da hidrovia pelo Comitê de Bacia, para que o mesmo participe do processo decisório.

Dentro desse tema, há ainda a possibilidade de transporte de cargas de uma margem a outra do reservatório, para o modal da ferrovia norte-sul, ambos no município de Porto Nacional, uma vez que a ponte está interdita para caminhões de grande porte e na ponte de Palmas foram estabelecidas restrições ao trânsito de caminhões. Essa atividade também deverá ser acompanhada pelo Comitê.

Também se verifica o aumento de embarcações de lazer no reservatório, que atualmente é fiscalizada pela Capitania dos Portos da Marinha do Brasil. Caso se materialize o transporte de carga entre as margens do reservatório ou a própria hidrovia Tocantins-Araguaia, poderá se estabelecer um cenário de conflito entre os usuários de transporte e os demais usuários do reservatório como os produtores dos parques aquícolas, usuários dos balneários, da pesca esportiva e comercial e da mineração.

A prefeitura de Palmas cogita em projetos de mobilidade urbana, o uso de barcas entre a cidade e a região de Luzimangues, o que deve ser acompanhado com a participação do Comitê, de forma efetiva. Acredita-se que a configuração desses cenários seja pouco provável, mas o Comitê deverá acompanhar as discussões sobre essas atividades, principalmente no que se refere ao licenciamento ambiental e à liberação de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Resultados Esperados:

Espera-se estabelecer um procedimento institucionalizado de repasse e consulta de informações do setor de transportes ao Comitê de Bacia. Espera-se que o Comitê esteja efetivamente envolvido nas discussões acerca das atividades de transporte, atuais e futuras, no reservatório da UHE Lajeado.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas - CBHLP

Apoio: SEMARH, Naturatins, secretarias municipais de meio ambiente, capitania dos portos, ANA, IBAMA, MPOG/SPU, Associações de pescadores, Investco, entre outros.

Estimativa de Custos:

R\$ 240.000,00 (esse custo poderá ocorrer por meio do Comitê de Bacia, conveniado com a SEMARH).

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 20, que significa se tratar de uma ação de curto prazo, que deverá ser iniciada em 2018 com operação em todo o período de execução desse Plano (20 anos).

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho do monitoramento do transporte aquaviário no reservatório da UHE, deverão ser utilizados relatórios anuais sobre o andamento das ações e seus resultados.

Prioridade: () Imediata (x) 2 anos () 3 anos () 4 anos () 5 anos



Ação: Ensino em Recursos Hídricos

Objetivos:

Divulgar o Plano de Bacia, promover a consciência ambiental, a transferência de conhecimento e a formação de recursos humanos na área de recursos hídricos.

Descrição:

Um dos maiores obstáculos à melhoria da gestão dos recursos hídricos na bacia diz respeito à falta de consciência ambiental da população e de profissionais capacitados que trabalham nesse setor. É fato comprovado que cidadãos mais bem informados e conscientes participam ativamente e cobram por resultados das políticas públicas voltadas à conservação e ao uso racional dos recursos naturais. Assim, não há melhor forma de melhorar o desempenho das políticas senão pela divulgação das informações, promoção do Plano de Bacia, conscientização e instrução técnica dos envolvidos.

Entre as ações de ensino a serem desenvolvidas destacam-se: a) Elaboração de material didático para os públicos alvo no ensino fundamental, médio e superior; b) Criação de cursos e oferta de turmas de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado) para a formação de alto nível em gestão de recursos hídricos, conservação de solo e água e Sistemas de Informação Geográfica (SIG); c) Organização e realização de seminários, simpósios, encontros técnicos, semanas acadêmicas e mesas de diálogo com foco nos recursos hídricos; e d) formação de grupos de trabalho para docentes e estudantes compartilharem conhecimento sobre hidrologia, hidráulica, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem, irrigação entre outros temas.

No ensino superior, recomenda-se investir na oferta de cursos de pós-graduação, com a possibilidade de programas interinstitucionais; também na realização de minicursos específicos da área de recursos hídricos, com ênfase nas questões e soluções tecnológicas; e na oferta de bolsas de estudo para a iniciação de estudantes na docência, no formato de monitorias em disciplinas das áreas afins. No ensino fundamental e médio, recomenda-se a inserção de conteúdos sobre as águas do Tocantins e o uso racional da água, bem como a criação de competições e prêmios de redação com a temática Água.

Resultados Esperados:

Conscientização da população acerca dos problemas relacionados ao uso descontrolado das águas. Divulgação do Plano de Bacia, incluindo o *check-list* para monitoramento das ações. Formação de recursos humanos capacitados para fortalecer a gestão de recursos hídricos no Estado do Tocantins.

Atores Envolvidos:

Responsável: Escolas Municipais, Instituições de Ensino Superior, Comitê de Bacia

Apoio: SEMARH, SEDUC, Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Educação.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados dessa ação totalizam R\$ 1.440.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 35, que significa que deverá ser implementada em curto prazo, porém com início em 2020, por existirem ações com prioridade mais elevada.

Indicadores de Desempenho:

Ensino fundamental e médio: inclusão de conteúdos de recursos hídricos e realização de seminários.

Ensino Superior: Número de profissionais formados no mercado de trabalho em recursos hídricos.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos (x) 4 anos () 5 anos



Eixo 4 – Ciência e Tecnologia

AÇÃO 4.2

Ação: Pesquisa em Recursos Hídricos

Objetivos:

Promover a produção e divulgação de conhecimento científico bem como a formação de recursos humanos especialistas em recursos hídricos, conservação de solo e água e geoprocessamento.

Descrição:

A Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) requer e produz um volume enorme de informações. A gestão dos recursos hídricos tem caráter multidisciplinar e requer uma visão sistêmica dos envolvidos para a análise dos problemas e seus efeitos e a proposição de soluções de base técnica e tecnológica. Em todo o país, muito tempo e recursos são gastos para superar a burocracia do estado, e mesmo nas universidades, a burocracia aliada à falta de recursos vem impedindo o avanço da gestão das águas.

Nesse cenário, é preciso promover a ciência e a tecnologia nas escolas e universidades, formar recursos humanos de alto nível e desenvolver linhas de pesquisa interdisciplinares sobre a valoração dos serviços ambientais, principalmente em relação à conservação, gestão e uso racional da água.

Recomenda-se a criação e publicação de editais anuais de incentivo à pesquisa em recursos hídricos, voltados à produção de conhecimento científico multidisciplinar, à racionalização do uso da água e à melhoria da gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica. Recomenda-se o incentivo expresso à projetos das Engenharias de instituições ensino superior localizadas na bacia, bem como à formação de grupos de pesquisa interinstitucionais para a participação em editais específicos para esses fins.

Essa ação contempla também editais de seleção anuais para a oferta de bolsas nas modalidades iniciação científica, iniciação tecnológica, mestrado e doutorado junto a projetos da área de recursos hídricos. Recomenda-se, também, o lançamento de editais para apoio a projetos de pesquisa em recursos hídricos das escolas públicas estaduais, com valores e critérios específicos para esse fim.

Resultados Esperados:

Espera-se com essa ação reunir os profissionais envolvidos com a pesquisa em áreas afins à gestão de recursos no Estado do Tocantins. Embora seja uma ação deste Plano de Bacia, os resultados produzirão efeitos em todo o Estado, como: o aumento na produção de conhecimento, a formação de recursos humanos de alto nível com experiência científica e a divulgação do conhecimento em eventos.

Atores Envolvidos:

Responsável: Instituições de Ensino Superior, Embrapa, Escolas Públicas Estaduais.

Apoio: SEMARH, Comitê de Bacia, Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins - FAPT.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados dessa ação totalizam R\$ 2.500.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 37, que significa que deverá ser implementada em curto prazo, porém com início em 2020, por existirem ações com prioridade mais elevada.

Indicadores de Desempenho:

Quantidade de eventos científicos em recursos hídricos realizados na bacia hidrográfica. Número de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas com a temática em recursos hídricos. Número de editais de fomento e projetos financiados concluídos em recursos hídricos. Número de publicações em eventos e periódicos dos pesquisadores locais.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos (x) 4 anos () 5 anos



Eixo 4 – Ciência e Tecnologia

AÇÃO 4.3

Ação: Extensão em Recursos Hídricos

Objetivo:

Capacitar profissionais para ações práticas voltadas à gestão de recursos hídricos, conservação de solo e água e ao uso racional dos recursos hídricos.

Descrição:

O Estado do Tocantins enfrenta um grande desafio para gerenciar seus recursos hídricos, devido à grande extensão de sua área territorial e os diversos problemas relacionados ao desenvolvimento econômico da região, como a grave escassez enfrentada em 2016 na região agrícola do rio Formoso. Na bacia hidrográfica do Lago de Palmas, o diagnóstico apontou a situação crítica da disponibilidade hídrica nas sub-bacias urbanas de Palmas e Porto Nacional, e riscos crescentes de contaminação por agroquímicos nos corpos hídricos das sub-bacias rurais. E os culpados, somos todos nós.

Nesse contexto é ação estratégica fornecer o apoio necessário aos usuários e gestores dos recursos hídricos para conhecerem a situação de seus rios e bacias e gerenciar melhor os recursos disponíveis. É necessário expandir a fronteira do conhecimento prático, aplicado a problemas e situações reais, do cotidiano das pessoas, como o combate ao desperdício da água, alternativas de reuso da água e de aproveitamento das chuvas, técnicas de manejo agrícola menos agressivas ao solo, práticas conservacionistas, revitalização de áreas de preservação permanente (APPs) e o uso racional da água.

Recomenda-se a organização e oferta de minicursos, oficinas e eventos de extensão voltados à gestão dos recursos hídricos, como foco no público jovem e nos proprietários de áreas rurais nas sub-bacias. Nesses eventos recomenda-se a apresentação e discussão não apenas de experiências acadêmicas, mas de estudos de caso reais do Tocantins e de outras regiões do Brasil. O público alvo dessas ações tornar-se-ão multiplicadores do conhecimento adquirido, produzindo efeitos a longo prazo na bacia.

Resultados Esperados:

Espera-se com essa ação capacitar os jovens, os proprietários de áreas rurais e os agentes gestores estaduais e municipais em questões práticas afins à gestão dos recursos hídricos. A partir dessa capacitação, espera-se produzir multiplicadores do conhecimento e criar uma onda de conscientização e aplicação de boas práticas para a conservação e recuperação dos recursos hídricos na bacia.

Atores Envolvidos:

Responsável: Instituições de Ensino Superior, Embrapa, Escolas Públicas Estaduais.

Apoio: SEMARH, Comitê de Bacia, Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins - FAPT.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados dessa ação totalizam R\$ 500.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 38, que significa que deverá ser implementada em curto prazo, porém com início em 2020, por existirem ações com prioridade mais elevada.

Indicadores de Desempenho:

Quantidade de minicursos, oficinas e eventos de extensão realizados anualmente na bacia hidrográfica. Número de participantes nos treinamentos e abrangência espacial do público alvo atingido. Número de editais de fomento e projetos de extensão em recursos hídricos financiados e concluídos. Repercussão na mídia dos eventos e resultados dos projetos de extensão realizados na bacia hidrográfica.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos (x) 4 anos () 5 anos



Eixo 4 – Ciência e Tecnologia

AÇÃO 4.4

Ação: Banco de Recursos Humanos

Objetivo:

Desenvolver um banco de dados dos recursos humanos que atuem na temática recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Descrição:

Mediante a conclusão desse Plano de Bacia, que culminou nesse Plano de Ações, cresce a demanda por profissionais das esferas pública e privada envolvidos com questões afetas à gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica. São muitas as pessoas envolvidas e realizando bons trabalhos, seja nas instituições que compõem o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH), como também em outras secretarias de governo estaduais e municipais, em empresas privadas, nas escolas, nas instituições de ensino superior, nas fundações de apoio à pesquisa, na Embrapa, etc. Mas falta um entrosamento para que haja rapidez na transferência de conhecimentos e trabalhos em equipe.

Perante essa necessidade e também analisando o desenvolvimento da bacia, é fácil perceber a necessidade de um Banco de Dados e um Sistema de Informação de Recursos Humanos, informatizado, uma aplicação com acesso disponível a qualquer cidadão, que sirva como repositório de dados, mas que também aproxime as pessoas e possibilite agilidade nos contatos para a união social.

Com essa finalidade, propõe-se o desenvolvimento de um banco de dados de recursos humanos associado a um sistema de informações com acesso via portal na internet. Esse sistema deve ter funcionalidades como o cadastro de novos usuários com dados de contato e sua atuação profissional, busca por profissionais com o uso de palavras-chave, a divulgação de notícias sobre os recursos hídricos, a criação de fóruns pelos usuários para discussão de temas específicos, calendário de eventos e editais relacionados a recursos hídricos, ofertas de empregos e arquivos para *download*.

Ressalta-se que apesar de se tratar de um serviço de Tecnologia da Informação, é recomendável a participação de profissionais com larga experiência na gestão de recursos hídricos, incluindo o conhecimento das principais instituições, empresas e pessoas ligadas à gestão na bacia hidrográfica.

Resultados Esperados:

Um banco de dados unificado com as informações dos recursos humanos envolvidos com a gestão dos recursos hídricos. Um sistema de informações de pessoas, acessível a toda a sociedade que funcione como um portal de comunicação e divulgação de ações e resultados sobre os recursos hídricos.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP

Apoio: SEMARH, Naturatins, Instituições de Ensino, Secretarias de Governo Estadual e Municipais.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados dessa ação totalizam R\$ 68.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 22 que significa que deverá ser iniciada em 2019, anterior às ações de capacitação de treinamento em recursos hídricos.

Indicadores de Desempenho:

Modelo do banco de dados de recursos humanos. Carga do banco de dados. Implantação do Sistema de Informações. Operação do Sistema. Número de usuários cadastrados e número mensal de acessos.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 4 – Ciência e Tecnologia

AÇÃO 4.5

Ação: Banco de Trabalhos Científicos

Objetivo:

Desenvolver um banco de dados de trabalhos técnicos e científicos relacionados com a gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Descrição:

Durante a elaboração desse Plano de Bacia, foram vários os trabalhos técnicos e científicos levantados e utilizados como referência nas etapas de diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos na bacia. As dificuldades e as preocupações com a falta de informações revelaram que as informações, muitas vezes existem, porém não se encontram prontamente acessíveis ou estão em formato inadequado, em partes, sem informações sobre os autores, a metodologia, datas e as referências juntadas aos arquivos.

Se há falta relativa de informações é estratégico e urgente desenvolver um sistema informatizado capaz de manter descentralizada a produção do conhecimento e centralizar os resultados obtidos, com a devida organização de suas referências, de forma a servir como uma moderna biblioteca de trabalhos técnicos e científicos produzidos na bacia hidrográfica ou com influência nos recursos hídricos. O sistema deve apresentar funcionalidades simples para o cadastro de trabalhos, busca por palavras chave e autores e formas de avaliação dos trabalhos armazenados no banco de dados.

Essa ação deve ser desenvolvida utilizando-se uma arquitetura cliente servidor semelhante aquela utilizada no Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos a ser desenvolvido para a bacia, a fim de reduzir os riscos de compatibilização das soluções tecnológicas empregadas em ambos os sistemas.

Recomenda-se grande divulgação do sistema, principalmente junto às instituições de ensino, pesquisa e extensão, bem como o acompanhamento por parte do Comitê de Bacia até que esteja estabelecida a cultura de utilização do sistema para envio e pesquisa de trabalhos relacionados à gestão das águas. Ressalta-se que apesar de se tratar de um serviço de Tecnologia da Informação, é recomendável a participação de profissionais com larga experiência na gestão de recursos hídricos, incluindo o conhecimento das principais instituições de pesquisa localizadas na bacia hidrográfica.

Resultados Esperados:

Um banco de dados unificado capaz de armazenar as publicações de trabalhos técnicos e científicos com influência na gestão dos recursos hídricos na bacia. Um sistema de informações capaz de coletar e disponibilizar os trabalhos realizados no âmbito da bacia hidrográfica ou com influência na PERH.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP

Apoio: SEMARH, Naturatins, Instituições de Ensino, Secretarias de Governo Estadual e Municipais.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados dessa ação totalizam R\$ 68.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 36 que significa se tratar de ação com início em curto prazo em 2020, mas com operação gerando resultados a médio (2025) e longo prazo (2035).

Indicadores de Desempenho:

Modelo do banco de dados. Carga do banco de dados. Implantação do Sistema de Informações. Operação do Sistema. Número de usuários cadastrados, trabalhos e número mensal de acessos.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos (x) 4 anos () 5 anos



Eixo 5 – Capacitação e Treinamento

AÇÃO 5.1

Ação: Mobilização Social

Objetivo:

Capacitar pessoas em técnicas e estratégias de mobilização social visando reunir pessoas em torno de uma causa comum e assim potencializar o desenvolvimento comunitário na bacia hidrográfica.

Descrição:

O processo de construção da Política Estadual de Recursos Hídricos, obrigatoriamente, passa pela organização das pessoas em busca de um interesse comum, a conservação desse recurso público. Dificilmente o processo de gestão das águas avançará sem o engajamento da população nas associações de moradores e de produtores rurais, nos conselhos municipais de meio ambiente e desenvolvimento urbano, e claro, nos comitês da Bacia Hidrográfica. Quanto mais pessoas envolvidas nessa causa, maiores as chances de melhorar a qualidade de vida das pessoas.

No entanto, um dos desafios mais significativos no processo de mobilização de pessoas é a escolha de instrumentos e técnicas adequadas no momento de planejar campanhas que visam a contribuir no ativismo para uma Causa Social, como a conservação e o uso racional dos recursos hídricos. As lideranças dos movimentos que trabalham causas comunitárias recebem informações e orientações variadas sobre como promover ações e muitas vezes ficam na dúvida sobre a forma correta de agir.

Nesse sentido, essa ação de capacitação visa ampliar o conhecimento e treinar técnicas que se fundamentam em estudos sobre a atuação de instituições governamentais e do terceiro setor no mercado social. Sim, mercado social, pois as pessoas só comprarão a causa, se for boa a negociação.

Nesse treinamento, é fundamental o nivelamento de conceitos básicos de negociação entre pessoas e grupos de pessoas, do desenvolvimento do capital social, dos modelos de participação social, do marketing social, e dos instrumentos de mobilização e de avaliação dos resultados.

Na capacitação de multiplicadores da consciência ambiental deve ser dada atenção às técnicas de confecção de mídias de divulgação, incluindo a análise do comportamento do público alvo e das estratégias de distribuição de cartilhas, cartazes e panfletos de divulgação.

Resultados Esperados:

Pessoas capacitadas para atuarem na mobilização social com foco nos recursos hídricos, gerando multiplicadores que irão repercutir a consciência sobre o uso racional dos recursos hídricos e a conservação dos solos, provocando maior envolvimento da população nas associações de moradores, produtores rurais, bem como nos conselhos gestores a exemplo do Comitê de Bacia Hidrográfica.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP.

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados dessa ação totalizam R\$ 375.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 24, que indica se tratar de uma ação de curto prazo com início em 2019.

Indicadores de Desempenho:

Número de oficinas realizadas em cada município e número de participantes capacitados.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 5 – Capacitação e Treinamento

AÇÃO 5.2

Ação: Gestão de Recursos Hídricos

Objetivo:

Capacitar pessoas em gerenciamento de recursos hídricos com base nos instrumentos da PERH.

Descrição:

A Política Nacional (PNRH) e a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) possuem a participação social como um dos pilares da gestão de recursos hídricos. Dificilmente o processo de gestão das águas avançará sem o engajamento da população local, residente na bacia hidrográfica. A experiência mostra que pessoas mais informadas e conscientes, participam mais e cobram a execução de políticas para a conservação e o uso racional dos recursos públicos, sendo a água, o mais importante deles.

A Agência Nacional de Águas (ANA) mantém um programa nacional de capacitação técnica de atores envolvidos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), visando justamente maior participação cidadã na PNRH. São ações voltadas aos agentes gestores dos órgãos de recursos hídricos, membros e lideranças dos organismos de bacia, jovens, formadores de opinião, e usuários de recursos hídricos. Os cursos de treinamento programados e as formas de inscrição podem ser acessados, por qualquer pessoa, pela *internet* no endereço <<http://capacitacao.ana.gov.br/>>.

Esta ação é proposta nos moldes da capacitação da ANA, mas utilizando recursos humanos locais a fim de transmitir conhecimentos acerca dos problemas e experiências de sucesso em soluções reais da região da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas. O objetivo é capacitar pessoal de nível médio e superior por meio de cursos presenciais de curta duração em Gestão dos Recursos Hídricos.

Recomenda-se a oferta de cursos em duas categorias: geral sobre a gestão de recursos hídricos e específicos sobre os instrumentos da PERH e questões técnicas relacionadas à gestão das águas. Deve ser produzido e publicado de material didático para cada curso e disponibilizados aos participantes. Também devem ser produzidos vídeoaulas para a promoção da gestão dos recursos hídricos. Ressalta-se a necessidade de comprometimento do poder público com o tema água, além de apoio institucional para a divulgação local e a realização dos cursos nos municípios.

Resultados Esperados:

Pessoas capacitadas para atuarem na gestão de recursos hídricos. Maior participação dos municípios na gestão da bacia. Maior participação social e melhor atuação do Comitê de Bacia.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP.

Apoio: SEMARH, NATURATINS, EMBRAPA, Secretarias de Governo Estadual e Municipais, Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 375.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 25, que indica se tratar de uma ação de curto prazo com início em 2019.

Indicadores de Desempenho:

Quantidade de oficinas realizadas em cada município e número de participantes capacitados. Avaliação dos instrutores e participantes em relação às expectativas, objetivos e resultados alcançados.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 5 – Capacitação e Treinamento

AÇÃO 5.3

Ação: Conservação de Solo e Água

Objetivo:

Capacitar pessoas em técnicas e práticas conservacionistas de proteção do solo e das águas na bacia.

Descrição:

A análise do ciclo hidrológico aponta as bacias hidrográficas como verdadeiras fábricas de águas, capazes de transformar uma entrada de água concentrada no tempo, as chuvas, em uma saída mais distribuída ao longo do tempo, na forma das vazões nos cursos d'água. Percebe-se então a importância da relação água-solo-planta-atmosfera para a manutenção dos recursos hídricos e do desenvolvimento.

Como grande parte da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas é composta por sub-bacias rurais com crescente ocupação das atividades de agropecuária, são necessárias ações voltadas ao uso racional e manejo integrado dos recursos naturais, principalmente do solo, da água e da biodiversidade visando a promover a agricultura sustentável, aumentar a oferta de alimentos e melhorar os níveis de emprego e renda no meio rural, nos municípios integrantes da bacia hidrográfica.

Essa promoção de ações para conservação dos solos e retenção da água da chuva aumenta a disponibilidade hídrica no meio rural. É portanto, fundamental para produtores de todos os portes, por constituir importante defesa contra a escassez de chuvas e os prejuízos gerados pela seca além de minimizar também os efeitos dos eventos extremos, como as chuvas intensas que ocorrem no verão.

Recomendam-se cursos e oficinas de capacitação abertas aos produtores rurais e agentes públicos dos municípios do Lago de Palmas. O conteúdo deverá abordar uma introdução sobre o ciclo hidrológico e o papel da Bacia Hidrográfica e conteúdos práticos, incluindo visitas de campo, sobre as técnicas conservacionistas e de manejo integrado de bacias hidrográficas em áreas rurais.

Com a demonstração de atividades práticas de baixo custo de construção e manutenção, para reter as enxurradas, evitar processos erosivos, amenizar os impactos da estiagem, contribuir para o aumento do nível de lençóis freáticos e para a manutenção de nascentes e cursos d'água nos períodos de seca.

Resultados Esperados:

Agentes públicos estaduais e municipais capacitados para a extensão rural de técnicas e práticas conservacionista do solo e das águas. Proprietários rurais conscientes, bem informados e capacitados no dimensionamento e execução de práticas conservacionistas de redução das perdas de água e solo.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP.

Apoio: SEMARH, NATURATINS, EMBRAPA, SEAGRO, RURALTINS, Secretarias de Governo Estadual e Municipais, Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 525.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 26, que indica se tratar de uma ação de curto prazo com início em 2019.

Indicadores de Desempenho:

Quantidade de oficinas realizadas em cada município e número de participantes capacitados. Avaliação dos instrutores e participantes em relação às expectativas, objetivos e resultados alcançados.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 5 – Capacitação e treinamento

AÇÃO 5.4

Ação: Coleta de dados em campo

Objetivo:

Consolidar e estabelecer a padronização das técnicas e métodos empregados para a coleta de dados de campo relativo ao monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos da bacia hidrográfica.

Descrição:

Atualmente, a Agência Nacional de Águas (ANA) com apoio da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) vem aprimorando e modernizando a padronização das técnicas e métodos para coleta de dados, envio e o tratamento de dados desde a resolução conjunta ANA/ANEEL nº 003/2010. Em suas constantes atualizações por meio de suas orientações técnicas, que são destinadas principalmente ao setor elétrico, abrem-se prerrogativas para nortear o monitoramento hidrológico quali-quantitativo de bacias hidrográficas, considerando sua importância no subsídio na geração do conhecimento que darão respaldo às políticas de planejamento e de gestão dos recursos hídricos.

Desta maneira, se torna relevante o conhecimento, aprimoramento e atualização das técnicas e procedimentos existentes para operação da coleta de dados de campos, onde se garantirá aos técnicos e gestores responsáveis pela fiscalização e pela gestão do recursos hídricos, o devido entendimento em relação aos equipamentos utilizados, bem como quanto ao preenchimento das fichas de campo e das metodologias específicas inerentes ao monitoramento quali-quantitativo.

Esses treinamentos possibilitarão ainda, que os técnicos e gestores adquiram conhecimento suficiente para promoverem suas atividades legalmente atribuídas, sob o alicerce técnico científico diante de um cenário de grande escassez de dados hidrológicos, de falta de empresas especializadas no setor que ofereçam estes serviços, de falta de profissionais qualificados, bem como, a garantia da qualidade dos dados que serão coletados em campo pelo rigor das técnicas metodológicas.

De forma mais abrangente, devem ser promovidas oficinas práticas a respeito do monitoramento quali-quantitativo para que o tema se torne mais transversal em todos os setores da sociedade.

Resultados Esperados:

Espera-se a padronização das atividades de coleta de dados em campo, no âmbito do monitoramento quali-quantitativo em toda a extensão territorial da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas – CBHLP; Naturatins

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 250.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 27, que indica se tratar de uma ação de curto prazo com início em 2019.

Indicadores de Desempenho:

Quantidade de oficinas realizadas em cada município e número de participantes capacitados. Avaliação dos instrutores e participantes em relação às expectativas, objetivos e resultados alcançados.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 5 – Capacitação e treinamento

AÇÃO
5.5

Ação: Equipamentos de monitoramento

Objetivo:

Contribuir para a padronização do manuseio e manutenção dos equipamentos de monitoramento de quantidade e de qualidade da água dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Descrição:

O diagnóstico dos recursos hídricos na bacia hidrográfica (Fase A) revelou que apesar de existirem estações de monitoramento nos principais cursos d'água que aportam ao reservatório, poucas são as que efetivamente registram séries históricas de vazão. Notadamente, o problema diz respeito à manutenção dos equipamentos das estações de monitoramento de chuva e vazão na bacia hidrográfica.

Considerando os últimos avanços tecnológicos na área de sensores ambientais hidrológicos para obtenção de dados da quantidade e qualidade da água, se faz necessário conhecer os mais diversos equipamentos destinados ao monitoramento de corpos hídricos superficiais, aplicações (profundidade de rios, larguras, fluxos), normas técnicas, padrões, cuidados, sistemas de telemetrias (satélite, GSM, rádio), certificações (equipamento, estruturas laboratoriais), limpezas, validações e calibrações de sensores e equipamentos.

A partir da resolução conjunta da Agência Nacional de Águas (ANA) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 003/2010 vem-se aprimorando e modernizando a padronização das técnicas e métodos para coleta de dados e equipamentos. São contribuições relevantes para o monitoramento da quantidade e qualidade das águas que tem como objetivo padronizar o manuseio das amostras que irão alimentar a base de dados do Sistema de Informações, e consequentemente, subsidiar as políticas de planejamento e de gestão dos recursos hídricos.

Desta maneira, torna-se relevante o conhecimento, aprimoramento e atualização das técnicas e procedimentos existentes para operação e manuseio de equipamentos de campo e laboratoriais.

Resultados Esperados:

Espera-se que os técnicos/gestores responsáveis pela fiscalização e da gestão dos recursos hídricos, operem adequadamente os equipamentos utilizados, bem como, aprendam as metodologias específicas inerentes ao monitoramento quali-quantitativo na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas – CBHLP; Naturatins

Apoio: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 150.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 28, que indica se tratar de uma ação de curto prazo com início em 2019.

Indicadores de Desempenho:

Para o acompanhamento do desempenho das capacitações e treinamentos, deverão ser utilizados relatórios semestrais/anuais sobre o andamento das ações e dos seus resultados. Nesses relatórios deve constar o número de treinamentos, a abrangência das oficinas nos municípios do Lago de Palmas e o número de participantes capacitados.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 5 – Capacitação e Treinamento

AÇÃO
5.6

Ação: Cadastro e Outorga de Recursos Hídricos

Objetivo:

Capacitar pessoas para o cadastro de usuários e para outorga do direito de uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Descrição:

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos principais instrumentos da Política Nacional (PNRH) e Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. No Tocantins, a outorga é regulamentada pelo Decreto Estadual N° 2.432/05, realizada pelo Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins) por meio da Coordenadoria de Controle de Uso dos Recursos Hídricos, com o auxílio do Sistema de Apoio à Decisão (SAD-Outorga).

Apesar dos avanços com o uso de Tecnologia da Informação (TI) e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na análise dos pedidos de outorga no Naturatins, o diagnóstico da bacia hidrográfica revelou que, atualmente, a outorga não é representativa da real demanda de recursos hídricos na bacia, ou seja, grande parte dos usuários ainda não possui outorga de direito de uso dos recursos hídricos. É, portanto, urgente o Cadastro dos Usuários das sub-bacias para posterior outorga do direito de uso.

Recomenda-se a realização de cursos e oficinas nos municípios do entorno do Lago, a fim de capacitar os agentes públicos municipais e Responsáveis Técnicos (RTs) em práticas de cadastro e outorga de direito de uso dos recursos hídricos. O objetivo é inserir os municípios no processo de cadastro de usuários, aproveitando o conhecimento local para identificar com maior rapidez e menores custos os usuários não outorgado, além das vantagens produzidas pela mobilização e conscientização local.

Nas oficinas devem ser apresentados aspectos da legislação de outorga, os formulários e termos de referência para solicitação de outorga no Naturatins, a metodologia de análise das demandas das atividades e impactos das intervenções, a base de informações hidrológicas georreferenciada e o SAD-Outorga. Devem também ser distribuídas cópias impressas do Manual de Outorga do Naturatins.

Resultados Esperados:

Agentes públicos municipais capacitados para atuarem no cadastro de usuários de recursos hídricos em conjunto com o Naturatins. Responsáveis Técnicos (RTs) capacitados para a correta solicitação de outorga de direito de uso dos recursos hídricos no Naturatins. Maior eficiência da outorga na bacia.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP.

Apoio: NATURATINS, SEMARH e Secretarias Municipais.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 375.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 29, que indica se tratar de uma ação de curto prazo com início em 2019.

Indicadores de Desempenho:

Quantidade de oficinas realizadas em cada município e número de participantes capacitados. Avaliação dos instrutores e participantes em relação às expectativas, objetivos e resultados alcançados.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 5 – Capacitação e Treinamento

AÇÃO
5.7

Ação: Uso de Sistemas de Informação

Objetivo:

Capacitar pessoas para o uso do Sistema de Informações em Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas.

Descrição:

Regulamentado como instrumento de gestão das águas pela Política Nacional (PNRH) e Estadual de Recursos Hídricos (PERH), o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e demais fatores intervenientes em sua gestão. Conforme a gestão das águas depende de um número cada vez maior de informações administrativas, hidrológicas e geográficas, o Sistema de Informações desponta como o instrumento catalisador da evolução da gestão de recursos hídricos nas bacias hidrográficas.

Os dados gerados por esse Plano serão incorporados no Sistema de Informações, cujos princípios básicos de funcionamento são a descentralização da obtenção e produção de dados e informações, a coordenação unificada do sistema e o acesso aos dados e informações, garantido a toda a sociedade.

Seus objetivos são: reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos na bacia, atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos na bacia e fornecer subsídios para a aplicação e monitoramento das ações desse Plano de Bacia. Trata-se de instrumento que visa incorporar, à lei o princípio da transparência e publicidade na gestão dos recursos hídricos, indispensável a uma efetiva gestão compartilhada entre usuários, sociedade civil e Poder Público Estadual e Municipal.

Esta ação visa capacitar os agentes públicos da esfera estadual e municipal, bem como os membros do Comitê de Bacia quanto ao uso do Sistema de Informações em Recursos Hídricos a ser desenvolvido a partir da base de informações produzida durante a elaboração desse Plano de Bacia. Devem ser oferecidos minicursos com conteúdos teóricos e práticos abrangendo desde os conceitos básicos de TI e SIG, até o uso do Sistema de Informações nas atividades que envolvem a gestão das águas.

Resultados Esperados:

Profissionais capacitados para utilizarem o Sistema de Informações em Recursos Hídricos da Bacia. Padronização das informações produzidas no âmbito da bacia. Facilidade na elaboração de termos de referência, projetos, propostas e relatórios sobre a situação dos recursos hídricos na bacia.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas - CBHLP.

Apoio: SEMARH, NATURATINS, Secretarias Municipais, Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 375.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 30, que indica se tratar de uma ação de curto prazo com início em 2019.

Indicadores de Desempenho:

Quantidade de oficinas realizadas em cada município e número de participantes capacitados. Avaliação dos instrutores e participantes em relação às expectativas, objetivos e resultados alcançados. Número de acesso ao Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Prioridade: () Imediata () 2 anos (x) 3 anos () 4 anos () 5 anos



Eixo 6 – Desenvolvimento Socioeconômico

AÇÃO 6.1

Ação: Incentivo à Agricultura Familiar

Objetivo:

Articular os municípios do Lago de Palmas, especialmente onde as atividades primárias somam a maior parte do PIB em ações que fomentem a agricultura familiar.

Descrição:

Apesar do setor de Serviços ser responsável pela maior parcela de toda a riqueza gerada do PIB no Estado e a agricultura ser o setor que menos participa, dez municípios dos vinte que fazem parte do Lago de Palmas (Brejinho de Nazaré, Crixás do Tocantins, Ipueiras, Monte do Carmo, Oliveira de Fátima, Pindorama do Tocantins, Pium, Santa Rita do Tocantins, Santa Rosa, Silvanópolis) têm a agropecuária como principal participação em seu PIB. Esse cenário leva a crer que as atividades agrícolas nesses municípios são de extrema importância para desenvolvimento territorial local, apesar de não serem expressivos do ponto de vista do desenvolvimento regional. Não obstante, nesses municípios há uma forte tendência para a predominância da monocultura, especialmente a de soja, levando-os a dependerem das commodities para o investimento nas políticas públicas, o que não representa poder nenhum de transformação de sua realidade. No reboque disso, o emprego de tecnologias e implementos avançados do agronegócio causam o desemprego das pessoas locais. Ademais, a prática da monocultura nesses municípios tem como fundamento tecnológico para a sua irrigação o uso de pivôs centrais, o que permite o plantio por vezes sucessivas ao longo do ano e compromete sobremaneira os mananciais, com impacto direto sobre o Rio Tocantins e a represa da Hidrelétrica Luis Eduardo. Por isso, num prazo curto de tempo é fundamental:

- Mapear os atores sociais que possam desenvolver direta e indiretamente a agricultura familiar, como: associações rurais, comunidades tradicionais, cooperativas, entre outros.
- Fomentar a Agricultura Familiar em pequenas e médias unidades produtivas, com técnicas alternativas e com diversidade de culturas, a prioridade das atividades do setor, gerando nesses municípios trabalho, emprego, renda, circulação monetária, aquecimento comercial, abastecimento de alimentos no âmbito regional e arrecadação fiscal;

Resultados Esperados:

Diversificação da produção no espaço rural local contribuindo tanto para incremento da renda, como na fixação das famílias ao campo, bem como a garantia de conservação dos solos e preservação dos recursos hídricos, aumentando de forma significativa a qualidade e expectativa de vida local.

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria de Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária (SEAGRO) / Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP.

Apoio: SEMARH, Ruraltins, Naturatins, Embrapa.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 3.080.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 32, que indica se tratar de uma ação de curto prazo, mas com início em 2020.

Indicadores de Desempenho:

Identificação e categorização dos atores sociais; Relatório do mapeamento dos atores sociais envolvidos; estabelecimento de políticas públicas voltadas para o incentivo à agricultura familiar.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos (x) 5 anos



Eixo 6 – Desenvolvimento Socioeconômico

AÇÃO 6.2

Ação: Incentivo à Agroindustrialização

Objetivo:

Articular os municípios do Lago de Palmas, especialmente onde as atividades primárias somam a maior parte do PIB em ações que incentivem a agroindustrialização, gerando potencialidades econômicas que subsidiem o seu desenvolvimento social e territorial.

Descrição:

Um grave problema para o desenvolvimento territorial no Tocantins, e conseqüente entre os municípios do Lago de Palmas, é o fato das atividades agropecuárias não terem incorporado à sua cadeia produtiva local a transformação primária em substratos industriais. O produto tende a sair do Estado in natura, não gerando a necessária incorporação de valores para consolidar as bases produtivas regionais e permitir a desenvoltura dos arranjos produtivos locais, bem como a sua vinculação a cadeias produtivas com forte aderência no mercado. A geração dessa alternativa tão necessária ao Tocantins trará um novo foco produtivo, permitindo que se descentralize a produção da monocultura e, por decorrência, amenizando os impactos perceptíveis hoje no uso da água.

Assim, para o fomento à agroindustrialização primária o Governo do Estado precisa:

- Criar um sistema de automonitoramento de atividades poluidoras com o objetivo de analisar periodicamente os efluentes líquidos tratados e que são lançados nos corpos hídricos da bacia;
- Garantir o licenciamento das indústrias, com o intuito de reduzir as cargas poluidoras lançadas nos corpos hídricos da Bacia do Lago de Palmas, aumentando, assim, o controle sobre a poluição industrial; e
- Incentivos às indústrias de beneficiamento de grãos, abatedouros de animais de grande porte, abatedouros de animais de pequeno porte e a indução à constituição de granjas.

Resultados Esperados:

Ter garantido o licenciamento ambiental para todas as indústrias localizadas na bacia. Monitoramento contínuo da carga poluidora industrial, garantido. Criar uma região agroindustrial voltada prioritariamente para produtos beneficiados. Acompanhamento da qualidade da água na bacia.

Atores Envolvidos:

Responsável: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH / Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Turismo e Cultura

Apoio: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP / Secretaria de Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária (SEAGRO)/ Naturatins/ Secretarias Municipais de Agricultura

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para esses incentivos à agroindustrialização, programas de monitoramento, capacitações e treinamentos são estimados em R\$ 18.900.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 34, que indica se tratar de uma ação de curto prazo, mas com início em 2020.

Indicadores de Desempenho:

Identificação e categorização do ramo industrial e do controle ambiental que as indústrias possuem no lançamento de seus efluentes na Bacia. Quantidade de indústrias licenciadas.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos (x) 5 anos



Eixo 6 – Desenvolvimento Socioeconômico

AÇÃO
6.3

Ação: Incentivo à Atividade Pesqueira

Objetivo:

Articular os municípios do Lago de Palmas, especialmente onde as atividades primárias somam a maior parte do PIB em ações que incentivem a atividade pesqueira.

Descrição:

A represa da Hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães/UHE possui um enorme potencial para a produção pesqueira, não só na incidência da represa, mas também nos seus afluentes. Porém, essa atividade não tem ainda o impacto socioeconômico correspondente ao seu potencial, por não ser objeto de políticas públicas específicas e prioritárias. Uma vez tais políticas constituídas e se tendo como componente básico de seu projeto a Educação Ambiental para o Uso das Águas, teríamos: transformações na ordem econômica, pois centenas de famílias passariam a ter trabalho, emprego e renda; investidores poderiam utilizar o seu capital nos frigoríficos especializados; transformações na ordem social, pois com renda se diminuiria a incidência da fome, da criminalidade, do abandono escolar e da prostituição infanto-juvenil; transformações na ordem cultural, pois se orientaria a uma nova postura frente aos recursos hídricos como bem natural vital a se preservar.

Por isso, num MÉDIO PRAZO DE TEMPO é fundamental:

- Elaborar diagnóstico participativo da atividade de pesca na Bacia, envolvendo representantes do Estado, colônias de pescadores, empresários e comunidade em geral. O diagnóstico visará:

- a) a caracterização socioeconômica dos pescadores profissionais e desportivos, bem como a localização, a quantidade e o grau de dependência dos mesmos;
- b) Definição da ictiofauna local e das espécies de interesse comercial;
- c) Caracterização piscícola e ecológica dos estoques existentes, quantidade anual explorável de forma sustentável, e épocas de pesca e defeso;
- d) Por fim, a relação entre a qualidade da água e a ictiofauna.

Resultados Esperados:

Conhecimento sobre as questões estratégicas relacionadas a pesca. Estabelecer uma cadeia produtiva voltada a atividade pesqueira na região do Lago de Palmas. Potencializar socioeconomicamente as regiões onde as atividades primárias somam a maior parte do PIB.

Atores Envolvidos:

Responsável: Comitê da Bacia do Lago de Palmas – CBHLP; Naturatins; Marinha do Brasil.

Apoio: SEMARH, Colônia de Pescadores, Investco, Ministério da Pesca.

Estimativa de Custos:

Os custos estimados para essas capacitações e treinamentos totalizam R\$ 2.600.000,00.

Cronograma Físico Financeiro:

Esta ação tem Hierarquia 33, que indica se tratar de uma ação a curto prazo, mas com início em 2020.

Indicadores de Desempenho:

Relatório do diagnóstico participativo da atividade de pesca na Bacia; estabelecimento de políticas públicas voltadas para o incentivo à pesca comercial.

Prioridade: () Imediata () 2 anos () 3 anos () 4 anos (x) 5 anos

CONSIDERAÇÕES



Considerações Finais

Passados quase dois anos desde o início dos trabalhos deste Plano de Bacia, o produto final apresenta-se compatível com os objetivos traçados e com as obrigações inerentes à Política Estadual de Recursos Hídricos. Concluídas as fases de diagnóstico (Fase A), prognóstico (Fase B), diretriz e alternativas (Fase C) o resultado final apresenta o conjunto de ações necessárias para direcionar a atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas em busca do futuro que queremos e que podemos fazer.

A Equipe Técnica do Instituto de Atenção às Cidades – IAC considera este Plano mais que um produto de consultoria, um modelo de referência para futuros planos de recursos hídricos que deverão ser desenvolvidos. Em todas as etapas, houve o comprometimento com a qualidade das informações coletadas, com a metodologia empregada - muitas vezes testadas pela primeira vez - e com o formato de apresentação dos resultados, em quadros, gráficos e mapas para a transferência do conhecimento.

A partir do conhecimento produzido em todas as etapas desse Plano de Bacia, foi possível chegar às seguintes conclusões:

- 1) Não há monitoramento adequado das vazões, precipitações, águas subterrâneas, qualidade das águas e condição das nascentes dos cursos d'água na bacia hidrográfica;
- 2) A outorga de direito de uso dos recursos hídricos ainda não é representativa da real demanda hídrica na bacia hidrográfica;
- 3) A bacia hidrográfica pode ser subdividida em três subsistemas hídricos: bacias urbanas, bacias rurais e o reservatório;
- 4) Nas bacias urbanas, em Palmas e Porto Nacional, é crítico o comprometimento da disponibilidade hídrica nos mananciais de abastecimento público das cidades;
- 5) Nas bacias rurais, o uso e cobertura dos solos pela agropecuária vem substituindo a vegetação nativa do cerrado em grande velocidade ao ponto que preocupa a falta de monitoramento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos e das demandas;
- 6) No reservatório a qualidade das águas é compatível aos usos preponderantes de abastecimento, pesca, aquicultura em tanques-rede, lazer e recreação;
- 7) Não há grandes expectativas de desenvolvimento no curto prazo das atividades nos parques aquícolas e do transporte aquaviário no reservatório da UHE Lajeado;
- 8) Apesar dos avanços, as dificuldades do Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos apresenta-se, atualmente, como o maior obstáculo à gestão das águas na bacia hidrográfica;
- 9) Há necessidade de inserir os governos municipais na gestão de recursos hídricos;
- 10) É necessário punir os usuários que cometerem erros e recompensar aqueles que demonstrarem boas práticas de conservação de solo e água;
- 11) É preciso investir na mobilização social para melhorar a atuação do Comitê de Bacia;
- 12) São necessárias ações de curto prazo, com foco e realistas distribuídas em seis eixos de ação: Sistema de Gestão, Monitoramento Quali-quantitativo, Segurança Hídrica, Ciência e Tecnologia, Capacitação e Treinamento e Desenvolvimento Socioeconômico; e
- 13) É fundamental a criação de um Grupo Gestor para monitorar e fiscalizar o cumprimento das ações desse Plano de Bacias, sob o risco das ações não serem implementadas.

A seguir são apresentados quadros com a planilha de custos, a hierarquização e data de início, o cronograma físico-financeiro, bem como a cartilha de divulgação e *check-list* para a implantação, operação e acompanhamento do Plano de Ações necessário para conduzir o desenvolvimento da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas rumo à Visão de Futuro que desenhamos e iremos juntos alcançar.

Acreditamos que apenas juntos, poderemos evoluir!

Quadro 5.1. Planilha de custos estimados para as ações do Plano da Bacia Hidrográfica do Lago de Palmas

Eixo	Código	Ação	Custo da Ação (R\$)	Custo do Eixo (R\$)	Custo Total (R\$)
Sistema de Gestão	1.1	Gestão do Plano da Bacia do Lago de Palmas	72.000 ^{a.a.} / 360.000	2.675.600	
	1.2	Cadastro de Usuários nas Bacias	350.000		
	1.3	Outorga de Direito de Uso da Água	-		
	1.4	Sistema de Informações em Recursos Hídricos	252.000		
	1.5	Enquadramento dos Corpos Hídricos	160.000		
	1.6	Cobrança pelo Uso da Água	160.000		
	1.7	Educação Ambiental	200.000 ^{a.a.} / 1.000.000		
	1.8	Organização da Estrutura Administrativa	33.600		
	1.9	Articulação do Comitê de Bacia	72.000 ^{a.a.} / 360.000		
Monitoramento Quali-Quantitativo	2.1	Monitoramento Hidrossedimentológico	780.000 (I) + 260.000 ^{a.a.} / 1.300.000 (O)	8.552.706	
	2.2	Monitoramento da Qualidade das Águas	752.000 ^{a.a.} / 3.760.000		
	2.3	Monitoramento das Águas Subterrâneas	300.000		
	2.4	Mapeamento e Monitoramento das APPs	1.393.706 (I) + 103.000 ^{a.a.} / 515.000 (O)		
	2.5	Monitoramento da Expansão Urbana	33.600 ^{a.a.} / 168.000		
	2.6	Monitoramento da Fronteira Agrícola	67.200 ^{a.a.} / 336.000		
Segurança Hídrica	3.1	Conservação e Recuperação de Mananciais	2.800.000	4.960.000	47.769.306,00
	3.2	Abastecimento Público	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.3	Agropecuária	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.4	Esgotamento Sanitário	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.5	Recreação, Lazer e Turismo	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.6	Pesca Comercial e Esportiva	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.7	Aquicultura	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.8	Indústria	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.9	Mineração	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
	3.10	Transporte Aquaviário	48.000 ^{a.a.} / 240.000		
Ciência e Tecnologia	4.1	Ensino em Recursos Hídricos	288.000 ^{a.a.} / 1.440.000	4.576.000	
	4.2	Pesquisa em Recursos Hídricos	500.000 ^{a.a.} / 2.500.000		
	4.3	Extensão em Recursos Hídricos	100.000 ^{a.a.} / 500.000		
	4.4	Banco de Recursos Humanos	32.000 (I) + 7.200 ^{a.a.} / 36.000 (O)		
	4.5	Banco de Trabalhos Científicos	32.000 (I) + 7.200 ^{a.a.} / 36.000 (O)		
Capacitação e Treinamento	5.1	Mobilização Social	75.000 ^{a.a.} / 375.000	2.425.000	
	5.2	Gestão de Recursos Hídricos	75.000 ^{a.a.} / 375.000		
	5.3	Conservação de Solo e Água	105.000 ^{a.a.} / 525.000		
	5.4	Coleta de Dados em Campo	50.000 ^{a.a.} / 250.000		
	5.5	Equipamentos de Monitoramento	30.000 ^{a.a.} / 150.000		
	5.6	Cadastro e Outorga de Recursos Hídricos	75.000 ^{a.a.} / 375.000		
	5.7	Uso de Sistemas de Informação	75.000 ^{a.a.} / 375.000		
Desenvolvimento Socioeconômico	6.1	Incentivo à Agricultura Familiar	3.080.000,00	24.580.000,00	
	6.2	Incentivo à Agroindustrialização	18.900.000,00		
	6.3	Incentivo à Atividade Pesqueira	2.600.000,00		

* Legenda: (I) Custo de implantação e (O) Custo total de operação até 2020. O índice ^{a.a.} significa custo anual de operação.

Quadro 5.2. Hierarquização com base nas prioridades e ano estimado para o início das ações do Plano de Bacia

Eixo Temático	Código	Ação	Ordem	Início até o ano
Sistema de Gestão	1.1	Gestão do Plano da Bacia do Lado de Palmas	1	2017
	1.2	Cadastro de Usuários nas Bacias	2	2017
	1.3	Outorga de Direito de Uso da Água	21	2019
	1.4	Sistema de Informações em Recursos Hídricos	11	2018
	1.5	Enquadramento dos Corpos Hídricos	39	2020
	1.6	Cobrança pelo Uso da Água	40	2020
	1.7	Educação Ambiental	23	2019
	1.8	Organização da Estrutura Administrativa	3	2017
	1.9	Articulação do Comitê de Bacia	4	2017
Monitoramento Quali-Quantitativo	2.1	Monitoramento Hidrossedimentológico	5	2017
	2.2	Monitoramento da Qualidade das Águas	6	2017
	2.3	Monitoramento das Águas Subterrâneas	7	2017
	2.4	Mapeamento e Monitoramento das APPs	8	2017
	2.5	Monitoramento da Expansão Urbana	9	2017
	2.6	Monitoramento da Fronteira Agrícola	10	2017
Segurança Hídrica	3.1	Conservação e Recuperação de Mananciais	31	2020
	3.2	Abastecimento Público	12	2018
	3.3	Agropecuária	13	2018
	3.4	Esgotamento Sanitário	14	2018
	3.5	Recreação, Lazer e Turismo	15	2018
	3.6	Pesca Comercial e Esportiva	16	2018
	3.7	Aquicultura	17	2018
	3.8	Indústria	18	2018
	3.9	Mineração	19	2018
	3.10	Transporte Aquaviário	20	2018
Ciência e Tecnologia	4.1	Ensino em Recursos Hídricos	35	2020
	4.2	Pesquisa em Recursos Hídricos	37	2020
	4.3	Extensão em Recursos Hídricos	38	2020
	4.4	Banco de Recursos Humanos	22	2019
	4.5	Banco de Trabalhos Científicos	36	2020
Capacitação e Treinamento	5.1	Mobilização Social	24	2019
	5.2	Gestão de Recursos Hídricos	25	2019
	5.3	Conservação de Solo e Água	29	2019
	5.4	Coleta de Dados em Campo	27	2019
	5.5	Equipamentos de Monitoramento	28	2019
	5.6	Cadastro e Outorga de Recursos Hídricos	26	2019
	5.7	Uso de Sistemas de Informação	30	2019
Desenvolvimento Socioeconômico	6.1	Incentivo à Agricultura Familiar	32	2020
	6.2	Incentivo à Agroindustrialização	34	2020
	6.3	Incentivo à Atividade Pesqueira	33	2020

Quadro 5.3. Cronograma físico e financeiro correspondente às fases de implantação e operação das ações do Plano de Bacia

Eixo	Ação	Ordem	Cronograma (anos)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sistema de Gestão	Gestão do Plano da Bacia do Lago de Palmas	1	Implantação	Operação																		
	Cadastro de Usuários nas Bacias	2	Implantação	Operação																		
	Outorga de Direito de Uso da Água	21			Implantação	Operação																
	Sistema de Informações em Recursos Hídricos	11			Implantação	Operação																
	Enquadramento dos Corpos Hídricos	39			Implantação	Operação																
	Cobrança pelo Uso da Água	40			Implantação	Operação																
	Educação Ambiental	23			Implantação	Operação																
	Organização da Estrutura Administrativa	3	Implantação	Operação																		
Articulação do Comitê de Bacia	4	Implantação	Operação																			
Monitoramento Quali-Quantitativo	Monitoramento Hidrossedimentológico	5	Implantação	Operação																		
	Monitoramento da Qualidade das Águas	6	Implantação	Operação																		
	Monitoramento das Águas Subterrâneas	7	Implantação	Operação																		
	Mapeamento e Monitoramento das APPs	8	Implantação	Operação																		
	Monitoramento da Expansão Urbana	9	Implantação	Operação																		
	Monitoramento da Fronteira Agrícola	10	Implantação	Operação																		
Segurança Hídrica	Conservação e Recuperação de Mananciais	31			Implantação	Operação																
	Abastecimento Público	12			Implantação	Operação																
	Agropecuária	13			Implantação	Operação																
	Esgotamento Sanitário	14			Implantação	Operação																
	Recreação, Lazer e Turismo	15			Implantação	Operação																
	Pesca Comercial e Esportiva	16			Implantação	Operação																
	Aquicultura	17			Implantação	Operação																
	Indústria	18			Implantação	Operação																
	Mineração	19			Implantação	Operação																
	Transporte Aquaviário	20			Implantação	Operação																
Ciência e Tecnologia	Ensino em Recursos Hídricos	35			Implantação	Operação																
	Pesquisa em Recursos Hídricos	37			Implantação	Operação																
	Extensão em Recursos Hídricos	38			Implantação	Operação																
	Banco de Recursos Humanos	22			Implantação	Operação																
	Banco de Trabalhos Científicos	36			Implantação	Operação																
Capacitação e Treinamento	Mobilização Social	24			Implantação	Operação																
	Gestão de Recursos Hídricos	25			Implantação	Operação																
	Conservação de Solo e Água	29			Implantação	Operação																
	Coleta de Dados em Campo	27			Implantação	Operação																
	Equipamentos de Monitoramento	28			Implantação	Operação																
	Cadastro e Outorga de Recursos Hídricos	26			Implantação	Operação																
	Uso de Sistemas de Informação	30			Implantação	Operação																
Desenvolvimento Socioeconômico	Incentivo à Agricultura Familiar	32			Implantação	Operação																
	Incentivo à Agroindustrialização	34			Implantação	Operação																
	Incentivo à Atividade Pesqueira	33			Implantação	Operação																

* Azul escuro – implantação; azul claro – operação.





PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ENTORNO DO LAGO



O Plano da Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago da UHE Luis Eduardo Magalhães foi um projeto da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), elaborado pela Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins (FAPTO), financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos, para guiar o desenvolvimento até a nossa Visão de Futuro!

O produto final desse planejamento foi o Plano de Ações apresentado nessa cartilha e contamos com você para fiscalizar a implementação das ações. A água é um recurso público de uso comum e esgotável e precisamos muito da sua ajuda!

O Plano de Ações está organizado em 6 (seis) Eixos de Ação, com 40 (quarenta) Ações realistas de implantação no curto prazo (até 5 anos) para colhermos os resultados a médio prazo (10 anos) e a longo prazo (20 anos).



SISTEMA DE GESTÃO

Este eixo contempla os instrumentos da Política Estadual e Gestão de Recursos Hídricos (PERH) e a atuação das entidades envolvidas no SEGRH, entre elas o Comitê de Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago (CBHEL).

MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO

Contempla as ações de monitoramento de vazões, precipitações, sedimentos, qualidade da água, águas subterrâneas, áreas de preservação permanente (APPs), e também da expansão urbana e da fronteira agrícola na bacia.

Contempla as ações para a manutenção da disponibilidade hídrica e de uso racional da água, voltadas, portanto, para a conservação das APPs e monitoramento de todos os setores usuários dos recursos hídricos na bacia hidrográfica.

SEGURANÇA HÍDRICA

DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO

Este eixo contempla ações de incentivo à agricultura familiar, incentivo à atividade agroindustrial e suas cadeias produtivas e ainda a promoção e incentivo à atividade pesqueira no reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães.

CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

Este eixo contempla ações de capacitação em temas chave como: mobilização social, gestão de recursos hídricos, práticas conservacionistas, cadastro de usuários, coleta e análise de dados, manutenção de equipamentos e sistemas de informação.

Este eixo contempla o tripé fundamental da ciência e tecnologia, com algumas ações voltadas ao ensino, pesquisa e extensão, além da construção de bancos de dados com os recursos humanos e os trabalhos técnicos e científicos na bacia.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

FACEBOOK.COM/PLANODOLAGO | PLANODOLAGO@UFT.EDU.BR | (63) 3232-8219



Figura 5.1. Frente da cartilha de divulgação do Plano e checklist para acompanhamento das ações.



Roteiro para check-list das ações do Plano de Bacia:

Eixo	Ação	Início	Não Realizado	Realizado Parcialmente	Realizado Plenamente
1	Gestão do Plano da Bacia do Entorno do Lago	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Cadastro de Usuários nas Bacias	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Organização da Estrutura Administrativa	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Articulação do Comitê de Bacia	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Monitoramento Hidrossedimentológico	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Monitoramento da Qualidade das Águas	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Monitoramento das Águas Subterrâneas	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mapeamento e Monitoramento das APPs	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Monitoramento da Expansão Urbana	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Monitoramento da Fronteira Agrícola	2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Sistema de Informações em Recursos Hídricos	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Abastecimento Público	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Agropecuária	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Esgotamento Sanitário	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Recreação, Lazer e Turismo	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Pesca Comercial e Esportiva	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Aquicultura	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Indústria	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Mineração	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Transporte Aquaviário	2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Outorga de Direito de Uso da Água	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Banco de Recursos Humanos	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Educação Ambiental	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Mobilização Social	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Gestão de Recursos Hídricos	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Cadastro e Outorga de Recursos Hídricos	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Coleta de Dados em Campo	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Equipamentos de Monitoramento	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Conservação de Solo e Água	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Uso de Sistemas de Informação	2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Conservação e Recuperação de Mananciais	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Incentivo à Agricultura Familiar	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Incentivo à Atividade Pesqueira	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Incentivo à Agroindustrialização	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Ensino em Recursos Hídricos	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Banco de Trabalhos Científicos	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Pesquisa em Recursos Hídricos	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Extensão em Recursos Hídricos	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Enquadramento dos Corpos Hídricos	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Cobrança pelo Uso da Água	2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 5.2. Verso da cartilha de divulgação do Plano e *checklist* para acompanhamento das ações.



PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
LAGO DE PALMAS



GOVERNO DO
TOCANTINS

Secretaria do
Meio Ambiente e
Recursos Hídricos



FAPTO
FUNDAÇÃO DE APOIO CIENTÍFICO
E TECNOLÓGICO DO TOCANTINS