
PLANO ESTRATÉGICO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DOS RIOS TOCANTINS E ARAGUAIA

RELATÓRIO SÍNTESE

VERSÃO PRELIMINAR
FEVEREIRO DE 2009

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro do Meio Ambiente

Carlos Minc

Agência Nacional de Águas**Diretoria Colegiada**

José Machado – Diretor-Presidente

Benedito Braga

Bruno Pagnoccheschi

Dalvino Trocoli Franca

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos

João Gilberto Lotufo Conejo - Superintendente

Equipe Técnica

Coordenação Geral

João Gilberto Lotufo Conejo - Superintendente

Ney Maranhão – Superintendente Adjunto

Coordenação Executiva

José Luiz Gomes Zoby

Apoio

Aline Teixeira Ferrigno

Ariel Jorge Mera Valverde

Bolívar Antunes Matos

Eduardo Carrari

Elizabeth Siqueira Juliatto

Gonzalo Álvaro Vázquez Fernandez

Laura Tillmann Viana

Marcelo Pires da Costa

Marco Antônio Silva

Maurício Pontes Monteiro

Wagner Martins da Cunha Vilela

Apoio Técnico e Institucional dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos

Instituto Brasília Ambiental – IBRAM

Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Mato Grosso – SEMA

Secretaria de Meio Ambiente do Pará - SEMA

Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás - SEMARH

Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Tocantins

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão –SEMA

Empresas Contratadas

Consórcio Magna Engenharia Ltda e Cohidro Consultoria Estudos e Projetos Ltda

ÍNDICE

Sumário Executivo.....	1
1. Introdução.....	8
2. Metodologia e Base de Dados.....	10
3. Objetivos.....	14
4. Processo de Elaboração.....	16
5. Diagnóstico.....	20
5.1. Área de Estudo.....	20
5.2. Caracterização Físico-Biótica.....	22
5.3. Uso e Ocupação do Solo.....	32
5.4. Caracterização Socioeconômica.....	41
5.5. Saneamento Ambiental.....	53
5.6. Disponibilidade Hídrica.....	55
5.7. Demandas e Usos Consuntivos de Água.....	64
5.8. Usos Não Consuntivos de Água.....	71
5.9. Balanços Hídricos.....	79
5.10. Eventos Críticos.....	81
5.11. Caracterização Política, Legal e Institucional.....	82
5.12. Planos e Programas.....	84
5.13. Síntese do Diagnóstico.....	88
6. Cenários.....	94
6.1. Economia.....	94
6.2. Demografia.....	101
6.3. Disponibilidade Hídrica.....	102
6.4. Usos Consuntivos e Não Consuntivos da Água.....	103
6.5. Balanços Hídricos.....	116
6.6. Avaliações Multicriterial e Ambiental Estratégica.....	120

7. Diretrizes, Intervenções e Investimentos.....	126
7.1. Formulação das Intervenções.....	126
7.2. Alocação de Água.....	128
7.3. Enquadramento dos Corpos Hídricos.....	132
7.4. Programas e Ações.....	136
7.5. Investimentos.....	146
7.6. Diretrizes e Temas Estratégicos.....	148
8. Arranjo Institucional para Gestão.....	152
9. Estratégias de Implementação.....	156
10. Conclusões e Recomendações.....	159
11. Referências Bibliográficas.....	167

Anexo 1 - Atores Participantes do Grupo Técnico de Acompanhamento e das Reuniões Públicas

SUMÁRIO EXECUTIVO

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia é a mais extensa totalmente contida em território brasileiro e palco de dinâmico processo de desenvolvimento socioeconômico que deverá se intensificar nas próximas décadas em função das demandas nacional e internacional por *commodities*. Por seu caráter estratégico para o país, as potencialidades hídrica, agropecuária, mineral, para navegação e geração de energia serão cada vez mais demandadas.

A região se caracteriza por uma área de drenagem de 918.822 km² (11% do país), direção norte-sul e abrange os estados do Pará (30% da área da região), Tocantins (30% e o estado situado integralmente na região), Goiás (21%), Mato Grosso (15%) e Maranhão (4%), além do Distrito Federal (0,1%), conforme mostra a figura abaixo, totalizando 409 municípios. Com população de 7,2 milhões de habitantes (2000) apresenta baixa densidade demográfica (7,8 hab./km²). Cabe destacar, entretanto, a Região Metropolitana de Belém que concentra 25% da população. O Índice de Desenvolvimento Humano (ano 2000) médio é de 0,725 (média nacional é de 0,766). Em 2025 a população atingirá 10,5 milhões de habitantes e a taxa de urbanização 91% (74% em 2000).

A região hidrográfica se destaca por ser a segunda maior em termos de área e de vazão, inferior apenas a do Amazonas, e a maior do país situada integralmente em território nacional. As dimensões equivalem a 1,5 vez a bacia do rio São Francisco e a vazão média de 13.799 m³/s (8% do total do país) resulta em elevado *per capita* de 60.536 m³/hab.ano. As reservas hídricas subterrâneas exploráveis são de 996 m³/s e o potencial está concentrado nos sistemas aquíferos porosos pertencentes às bacias sedimentares do Urucua e Parnaíba, que ocorrem ao longo da porção leste da região, do Paraná, na parte sudoeste, e do Amazonas, a norte.

A precipitação média anual é de 1.744 mm, com totais anuais aumentando de sul para norte (valores de 1.500 mm em Brasília até 3.000 mm em Belém). Associada a essa característica, a região apresenta dois importantes biomas: a Floresta Amazônica, que ocupa a porção norte/noroeste da região (35% da área total), e o Cerrado (65%). Esses biomas apresentam grande diversidade de fauna e flora e uma ampla zona de transição (écotono).

A ocupação da região, de forma mais intensa, foi iniciada nas décadas de 60 e 70 com a política de ocupação do interior do país e expansão da fronteira agropecuária. Essas atividades foram influenciadas pelos eixos rodoviários, em especial a Belém-Brasília. Na década de 80, destacam-se a implantação da exploração mineral na Serra de Carajás (PA) e o aproveitamento do potencial hidroenergético iniciado com a usina de Tucuruí (PA).

Em termos econômicos, atualmente as principais atividades são a agropecuária e a

mineração. Na agricultura de sequeiro existe uma área cultivada de aproximadamente 4,2 milhões ha (2005) com destaque para a soja, milho e arroz. Na agricultura irrigada, destacam-se as culturas do arroz, milho, feijão, soja e cana-de-açúcar. A área irrigada é de 124.237 ha, sendo que o potencial de solos aptos é de 5,3 milhões ha. A pecuária, voltada para a produção de carne bovina, apresenta rebanho de 27,5 milhões de cabeças.

Na mineração, a região produz alumínio, amianto, bauxita, calcário, cobre, ferro, níquel e ouro, entre outros. Nos garimpos, são relevantes ouro e diamante. Entre as 5 províncias minerais destacam-se as seguintes: Carajás (PA), que detém os maiores depósitos de ferro do mundo e que é conectada ao Porto de Itaquí (MA) pela Ferrovia Carajás; Paragominas (PA) que tem a produção de alumínio transportada pelo mineroduto até o Porto de Vila do Conde (PA); e Centro-Norte de Goiás, com destaque para a produção de níquel e amianto.

O extrativismo vegetal é atividade econômica mais destacada na parte norte da região. Tem como principais produtos o carvão vegetal, produção de lenha e a extração de madeiras, castanha-do-pará, açaí, palmito e pequi. A exploração madeireira acompanha áreas de colonização, grandes empreendimentos agropecuários ou áreas de siderurgia.

Além da ocupação das áreas para as diversas atividades econômicas, existem áreas com restrições ao uso e ocupação humanas. As unidades de conservação abrangem 82.320 km² (9% da região hidrográfica), dos quais apenas 29% são de proteção integral (3% da região hidrográfica). Destacam-se, em função da extensão, as áreas de proteção ambiental da Ilha do Bananal/Cantão (rio Araguaia) e do Jalapão (afluentes do rio do Sono). A ocupação indígena é também expressiva com 53 terras indígenas totalizando uma área de 47.032 km² (5% da região) e 25 etnias distintas. Muitas dessas terras ainda estão em processo de demarcação. Adicionalmente, a região possui 23 comunidades remanescentes de quilombolas oficialmente reconhecidas, distribuídas em 21 municípios nos estados do Tocantins, Pará e Maranhão.

A região possui 3 importantes corredores ecológicos: Araguaia-Bananal, Jalapão-Mangabeiras e Paranã-Pireneus. No primeiro está localizada a Ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo, que é formada pelo rio Araguaia, e o Parque Nacional do Araguaia, um Sítio Ramsar, uma das zonas úmidas mais importantes no mundo para conservação da biodiversidade.

Na Região Hidrográfica, a demanda (vazão de retirada) de água é de 95 m³/s, sendo o principal uso consuntivo a irrigação, que totaliza 57 m³/s (60% do total). O segundo uso da água, em termos quantitativos, é para dessedentação animal, com 16 m³/s, seguido pelo abastecimento humano, com 14 m³/s. A predominância dos usos para irrigação e pecuária reflete o perfil econômico da região. Em 2025, a região hidrográfica deverá atingir uma demanda de 221 m³/s e a irrigação e pecuária continuarão como os principais usos, seguidos do abastecimento humano e do uso industrial.

A Região Hidrográfica é a segunda maior do país em potencial hidroenergético instalado com 11.563 MW (16% do país) e 5 grandes usinas em operação (11.445 MW), todas no rio Tocantins. A usina de Serra da Mesa tem o maior volume de reservatório do país e a de Tucuruí (8.365 MW), a maior capacidade de uma usina nacional. O potencial hidrelétrico da região é de 23.825 MW.

Assim, a localização, abundância e potencial de utilização dos recursos naturais, especialmente da água, conferem à região um relevante papel no desenvolvimento do país. Assim, foi elaborado um Plano de Bacia com caráter estratégico, que visa minimizar e antecipar conflitos futuros, estabelecendo diretrizes para a compatibilização da utilização múltipla da água com as demais políticas setoriais para assegurar o uso sustentável.

O Plano foi inicialmente desenvolvido a partir do quadro de referência sobre as condições atuais da região, elaborado no Diagnóstico, que deu subsídios à construção dos cenários alternativos de utilização dos recursos hídricos na etapa de Avaliação de Cenários. Na terceira e última etapa, de Consolidação do Plano, os resultados das fases anteriores foram integrados e conduziram à proposição de Diretrizes, Programas e Ações a serem implementados até 2025. Além disso, de forma inovadora em planos de recursos hídricos, foi realizada uma Avaliação Ambiental Estratégica integrada à segunda e terceira etapas do Plano e que orientou a proposição dos programas para a região.

A elaboração do Plano foi realizada de forma participativa, tendo sido realizadas reuniões públicas abertas para apresentação dos resultados aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ao final de cada etapa. Além disso, foi constituído um Grupo Técnico de Acompanhamento da elaboração do Plano, formado por representantes dos governos federal e estaduais, da sociedade civil e dos usuários de água das unidades da federação que integram a região. O processo de consulta e participação permitiu a construção de uma visão ampla das questões mais críticas da região, refletindo e integrando os pontos de vista de diversos atores.

Assim, o Plano propõe um conjunto de ações não estruturais e estruturais baseadas em critérios de sustentabilidade hídrica e ambiental. Essas ações estão agrupadas nos seguintes componentes: Fortalecimento da Articulação e Compatibilização das Ações Governamentais (Componente 1); Saneamento Ambiental (Componente 2) e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos (Componente 3). Os investimentos totalizam R\$ 3,8 bilhões até 2025.

O Componente 1 representa 5% do total de investimentos previstos e inclui quatro programas.

O programa de capacitação e estruturação dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos apresenta-se como pré-requisito para a adequada gestão dos recursos da água, uma das principais fragilidades da região.

O programa de implementação dos instrumentos de gestão da água tem como destaque as

propostas de alocação de água (associada à outorga) e de enquadramento dos corpos hídricos. Um aspecto relevante é que, embora a região apresente uma elevada disponibilidade de água (vazão regularizada mais vazão incremental) de 5.447 m³/s há várias áreas de fragilidade hídrica em que são propostos critérios mais restritivos para outorga e ações de fiscalização. Nas bacias dos rios Javaés (inclui rio Formoso e afluentes), Claro, Vermelho e Crixás (bacias com intensa irrigação), afluentes do rio Araguaia, e bacias do Paranã (irrigação) e Itacaiúnas (mineração), afluentes do rio Tocantins, o estabelecimento de novos usuários pressionará ainda mais os recursos hídricos. Além disso, a irrigação de salvamento da cana-de-açúcar, na região de cabeceiras de afluentes do rio Araguaia, também pressiona adicionalmente os corpos d'água em um curto período de tempo.

Em um outro programa, de fortalecimento da articulação e da compatibilização das ações governamentais, destacam-se as ações para integração da gestão ambiental com a de recursos hídricos e as articulações para viabilização da navegação no rio Tocantins. A navegação comercial nesse rio, aliada à construção da Ferrovia Norte-Sul em curso, é muito importante para o transporte de grandes cargas pelo Norte do país. A área de lavouras, na região, até 2025, deve mais que duplicar, atingindo cerca de 9,7 milhões de ha, concentrados principalmente na porção sul da região. Nesse sentido, é fundamental a implementação da Hidrovia do Tocantins que passa pela conclusão das eclusas de Tucuruí e Lajeados, já iniciadas, e a construção da eclusa de Estreito simultaneamente com as obras da usina. Para que isso seja possível, é necessária a articulação entre os setores de transportes e energia. O rio Araguaia, por sua vez, devido a características naturais (rio de planície) e maiores restrições ambientais – remoção de bancos de areia e pedrais, unidades de conservação, terras indígenas e turismo nas praias - não foi priorizado, no Plano, até o seu horizonte (2025).

O quarto programa do Componente 1 é a proposta de um arranjo institucional progressivo para a gestão dos recursos hídricos, adaptado às dimensões da região e ao nível de organização institucional e da sociedade civil existentes hoje e que implemente as ações previstas no Plano. Para tal, o modelo proposto é dinâmico e se inicia com as criações, no curto prazo, do Colegiado de Recursos Hídricos e de um mecanismo de articulação intersetorial no âmbito do governo via decreto. Paralelamente, de forma gradual, serão iniciadas as consultas e tratativas voltadas para a criação de comitês de bacia hidrográfica primeiramente nas bacias mais críticas e, em tempo oportuno, ao final do processo, de um Colegiado de Integração. A duração de cada etapa depende dos avanços obtidos e da consolidação dos consensos das fases anteriores.

O Componente 2 corresponde a 92% do total de investimentos e inclui três programas de saneamento ambiental para melhoria das condições de vida da população. Em relação à

água, cabe destacar que atualmente cerca de 62% da água utilizada para abastecimento provém de mananciais superficiais e 38%, de subterrâneo. As metas em relação ao abastecimento de água prevêem ampliar o índice de cobertura da população urbana de 84% (média nacional é de 90%) para 92% em 2025, com redução das perdas de rede até 40%. Sobre o índice de cobertura da coleta de esgotos, o valor atual é bastante baixo, de 8%, e do total de população com esse serviço, apenas 47% da população têm seus esgotos tratados. A meta, nesse tema, é atingir, em 2025, 49% de coleta e tratamento de esgotos pelo menos ao nível primário. Por fim, em relação aos resíduos sólidos, cerca de 79% da população atualmente é atendida por sistemas de coleta e a grande maioria dos municípios utiliza lixões para disposição final (47% do lixo coletado). O Plano propõe até 2025 universalizar a coleta e a disposição em aterros.

Os investimentos em saneamento na região são fundamentais para o crescimento sustentável das cidades sem comprometimento dos recursos hídricos e a saúde da população. Entretanto, prevalecem as dificuldades financeiras enfrentadas pelas empresas de saneamento da região, o que conduziu à proposição de uma ação de apoio ao fortalecimento dessas instituições, pré-requisito para sua condição de investimento dos serviços prestados, prevista no Plano.

Outro aspecto relevante é que, apesar da elevada precipitação em termos médios na região, na bacia do Paranã existem problemas de falta de água nas áreas rurais de vários municípios do Estado do Tocantins (precipitação anual da ordem de 1.200 mm). Por isso, o Plano prevê ação para apoiar as ações do governo na solução dessa questão.

A ocorrência de doenças de veiculação hídrica, na região, está também diretamente vinculada ao saneamento e é especialmente importante na Região Metropolitana de Belém. Nesse contexto, reveste-se de especial relevância para o Plano a gestão sustentável dos aquíferos Pirabas e Barreiras, que abastecem significativa parte da cidade de Belém.

Uma outra interface do saneamento é o comprometimento da qualidade das águas superficiais de pequenos rios localizados em regiões de divisor de águas, em especial ao longo da rodovia Belém-Brasília. Para isso, a proposta de enquadramento prevê classes menos restritivas para alguns corpos hídricos de menor porte.

O Componente 3 tem interfaces com o uso múltiplo e racional da água, a proteção ambiental e o uso do solo. Representa 3% do total de investimentos e agrega sete programas.

A região vem sendo submetida historicamente a um processo de desflorestamento para exploração madeireira e agropecuária. A questão fundiária, especialmente no bioma Amazônico, associado a um zoneamento agrícola são fatores críticos dessa questão. As estimativas indicam que a cobertura vegetal nativa da região será reduzida de 59% para 40% em 2025. As projeções de crescimento das áreas de agricultura indicam ainda que a competição pelos solos mais aptos fará com que a expansão da pecuária continue a pressionar ainda mais as áreas de reserva legal das propriedades e de preservação

permanente. Associado a esse processo de ocupação e mau uso do solo, observados na região, desenvolveram-se processos erosivos que estão concentrados nas cabeceiras dos rios Tocantins e, principalmente, Araguaia. Nesse último, a associação com solos altamente susceptíveis à erosão conduziu à extensiva formação de voçorocas de médio a grande porte. Assim, o Plano inclui um programa de controle de erosão e recuperação de áreas degradadas visa reduzir o processo de assoreamento dos cursos d'água.

Um outro programa prevê o apoio ao uso eficiente da água na irrigação, a principal demanda de água da região cuja expansão da atividade em áreas de fragilidade hídrica é estratégica para a sustentabilidade do uso da água. Nesse tema é proposta ainda a criação e implementação de programa específico, com a definição do modelo institucional e a inclusão de instrumentos regulatórios e econômico-financeiros inovadores, para orientar o aproveitamento sustentável do alto potencial de terras irrigáveis da região, a ser proposto por grupo técnico interministerial a ser criado.

Uma questão de relevância, na região, é que a maior parte das unidades de conservação (essas unidades ocupam 9% da região hidrográfica), incluindo várias de proteção integral, mostram sinais de antropismo e poucas apresentam planos de manejo. Soma-se o fato de que muitas áreas consideradas de alta relevância para a preservação da biodiversidade estão sem proteção. Para enfrentar essas questões, foi elaborado um programa de apoio às ações de criação e manutenção de unidades de conservação na região.

A educação ambiental com ênfase em recursos hídricos também é considerada no Plano em razão do baixo nível de consciência ambiental da população da região. Possui importante interface com as questões de saneamento e o turismo, que apresenta elevado potencial na região (inclui o ecoturismo, o turismo de aventura e a pesca esportiva) embora ainda careça de infra-estrutura. Os rios Tocantins e, principalmente, o Araguaia destacam-se pelas praias formadas no período de estiagem. Existem ainda áreas com grande potencial como Belém, os parques do Cantão, Jalapão e Chapada dos Veadeiros. As áreas dos lagos de represas, como Tucuruí, Serra da Mesa e Lajeado, são pólos de atração para turismo e lazer.

O programa de proteção e conservação dos ecossistemas aquáticos visa apoiar ações de incentivo e organização da aquicultura, de incentivo à pesca sustentável e de expansão das unidades demonstrativas de tanque-rede. Nesse contexto, cabe ressaltar que a pesca artesanal se constitui em atividade essencial para a subsistência de grande parte da população ribeirinha e indígena, e que a região possui cerca de 300 espécies de peixes, com destaque para o mapará, jaú, filhote, dourado, tucunaré, jaraqui e pacu-branco. Além disso, os reservatórios, com área total de 5.693 km², apresentam um potencial aquícola expressivo.

Na interface com a questão dos ecossistemas aquáticos, existe o planejamento da construção das usinas hidrelétricas pelo setor elétrico, que prevê a construção, até 2016, de mais 13 empreendimentos, totalizando 7.229 MW, sendo que Estreito e São Salvador já

estão em construção (1.330 MW). Considerando o potencial da região de 23.825 MW, distribuído em 85% na sub-bacia do rio Tocantins e 15% na do Araguaia, o Plano prevê articulações para adiar, pelo menos no horizonte do Plano, a instalação das usinas no rio do Sono, afluente do Tocantins, em função da sua importância ambiental e hídrica, e o reduzido impacto na potência inventariada (a Usina de Novo Acordo tem potência de 160 MW que equivale a 0,7% do total) que deixa de ser instalada. No caso do Araguaia, pelas suas características hídricas e valor ambiental, o seu trecho médio - que inclui diversas terras indígenas, áreas de proteção ambiental, o Parque Nacional do Araguaia, um sítio Ramsar, os parques estaduais do Araguaia e do Cantão e um corredor ecológico - deve ser protegido, de modo a preservar o equilíbrio que depende da manutenção da dinâmica fluvial existente. As intervenções planejadas nesta bacia somente devem receber outorga de uso ou reserva de disponibilidade hídrica depois de demonstrarem que a dinâmica fluvial neste trecho não será afetada.

Adicionalmente, um outro programa propõe um sistema integrado de gestão de reservatórios para melhoria do monitoramento dos corpos d'água e fomento ao uso múltiplo e sustentável dos potenciais dos lagos.

Nas áreas com lacunas de conhecimentos, o Plano prevê programa para elaboração de estudos cobrindo temas como a gestão das águas do aquífero Urucuia (seu papel na manutenção de diversas nascentes na bacia do Paranã), os estoques e produção pesqueiros, e a qualidade das águas superficiais (ampliação da rede de monitoramento hidrológico em áreas estratégicas, como nas bacias do Itacaiúnas – mineração - e com forte irrigação).

Assim, considerando o papel que a água desempenha na estruturação e no desenvolvimento regional e o grau de interferência que pode sofrer, tanto em disponibilidade quanto qualidade, é fundamental o adequado planejamento de sua utilização e conservação, posto que representará o eixo sobre o qual poderão se assentar tais bases. Nesse sentido, se estabelece o desafio de implementar o Plano com articulações nos 3 níveis de governo e com o comprometimento de atores sociais e políticos em um processo dinâmico, participativo e focado em resultados de curto a longo prazo.

1. INTRODUÇÃO

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos estabeleceu a divisão do território nacional em 12 regiões hidrográficas, das quais a Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia (RHTA) é a mais extensa em termos da área de drenagem dentro do território brasileiro. A presença, abundância e utilização dos recursos naturais conferem à região um relevante papel no desenvolvimento do país. A região já é palco de um dinâmico processo de desenvolvimento socioeconômico, que deverá se intensificar nas próximas décadas e que tem nos recursos hídricos um dos seus eixos.

Por isso, a região foi definida, pela Agência Nacional de Águas (ANA), como prioritária para a implementação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que são definidos pela Lei 9.433/97. Essa decisão culminou com a elaboração do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia (PERTHA), seguindo a diretriz do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, que é a de implementar a PNRH de forma integrada, descentralizada e participativa nas principais bacias e regiões hidrográficas brasileiras.

O Plano elaborado busca, de fato, articular os instrumentos da PNRH e embasa as ações para a gestão compartilhada e o uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. O caráter estratégico é conferido pela busca de minimizar e antecipar conflitos futuros, estabelecendo diretrizes para a compatibilização da utilização da água com as demais políticas setoriais para assegurar o seu uso sustentável.

O processo de elaboração do PERTHA se estendeu pelo período de janeiro de 2006 a novembro de 2008 e buscou incorporar a participação de atores da região. No início, foram realizadas reuniões com órgãos de governo federal e estadual, setores usuários e sociedade civil para apresentação da proposta de trabalho do Plano e obtenção de informações para subsidiar o diagnóstico. Em seguida, ao final de cada uma das 3 etapas da sua execução, foram realizadas reuniões públicas abertas com a participação dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. Além disso, foi constituído um Grupo Técnico de Acompanhamento da elaboração do Plano, formado por representantes dos governos federal e estaduais, da sociedade civil e dos usuários de água das unidades da federação que integram a região. Os integrantes reuniram-se para tomar conhecimento dos trabalhos realizados e dos resultados obtidos, e contribuir para o seu aprimoramento. Todo o processo de consulta e participação permitiu a construção de uma visão ampla das questões mais críticas da região, refletindo e buscando integrar os consensos e pontos de vista de diversos atores.

O presente documento, o Relatório Síntese do PERTHA revisa e consolida o acervo de informações produzidas e o conjunto de ações propostas para a região, e se encontra subdividido em 10 capítulos.

O Capítulo 2 oferece, de forma concisa, uma visão da metodologia utilizada nas três etapas

de elaboração do Plano e as principais fontes de dados consultadas.

O Capítulo 3 apresenta o processo participativo da sua elaboração, que contou com as reuniões públicas e com o grupo de acompanhamento técnico.

O Capítulo 4 sintetiza um conjunto extenso de informações físico-climáticas, socioeconômicas e ambientais produzidos e organizados sobre a região hidrográfica. Apresenta ainda a disponibilidade hídrica e os diferentes usos da água.

O Capítulo 5 delinea os cenários de utilização dos recursos hídricos, considerando os múltiplos usos da água, até o ano de 2025, horizonte do Plano. Além disso, são apresentados os resultados do Modelo Multicritério desenvolvido, que inclui a Avaliação Ambiental Estratégica, utilizado para a avaliação dos cenários.

No Capítulo 6, são indicados e brevemente descritos os programas e ações propostos para a região até 2025 para enfrentar as questões identificadas como mais relevantes para o uso sustentável dos recursos hídricos, apresentadas nos dois capítulos anteriores, não se limitando apenas a ações estruturais. Nesse sentido, trata da aplicação de instrumentos como alocação de água, enquadramento e fiscalização, e ações de fortalecimento institucional, entre outros.

O Capítulo 7 propõe um modelo de arranjo institucional para a gestão dos recursos hídricos adaptado às características e dimensões da região, visando a implementação das ações previstas no Plano.

No Capítulo 8 contém as diversas estratégias que buscam implementar o Plano.

O Capítulo 9 apresenta as principais conclusões e recomendações do estudo.

Por fim, o Capítulo 10 lista as principais referências bibliográficas utilizadas.

2. METODOLOGIA E BASES DE DADOS

A elaboração do Plano foi dividida em três distintas etapas - Diagnóstico, Avaliação de Cenários e Consolidação – cuja interrelação é mostrada na Figura 2.1.

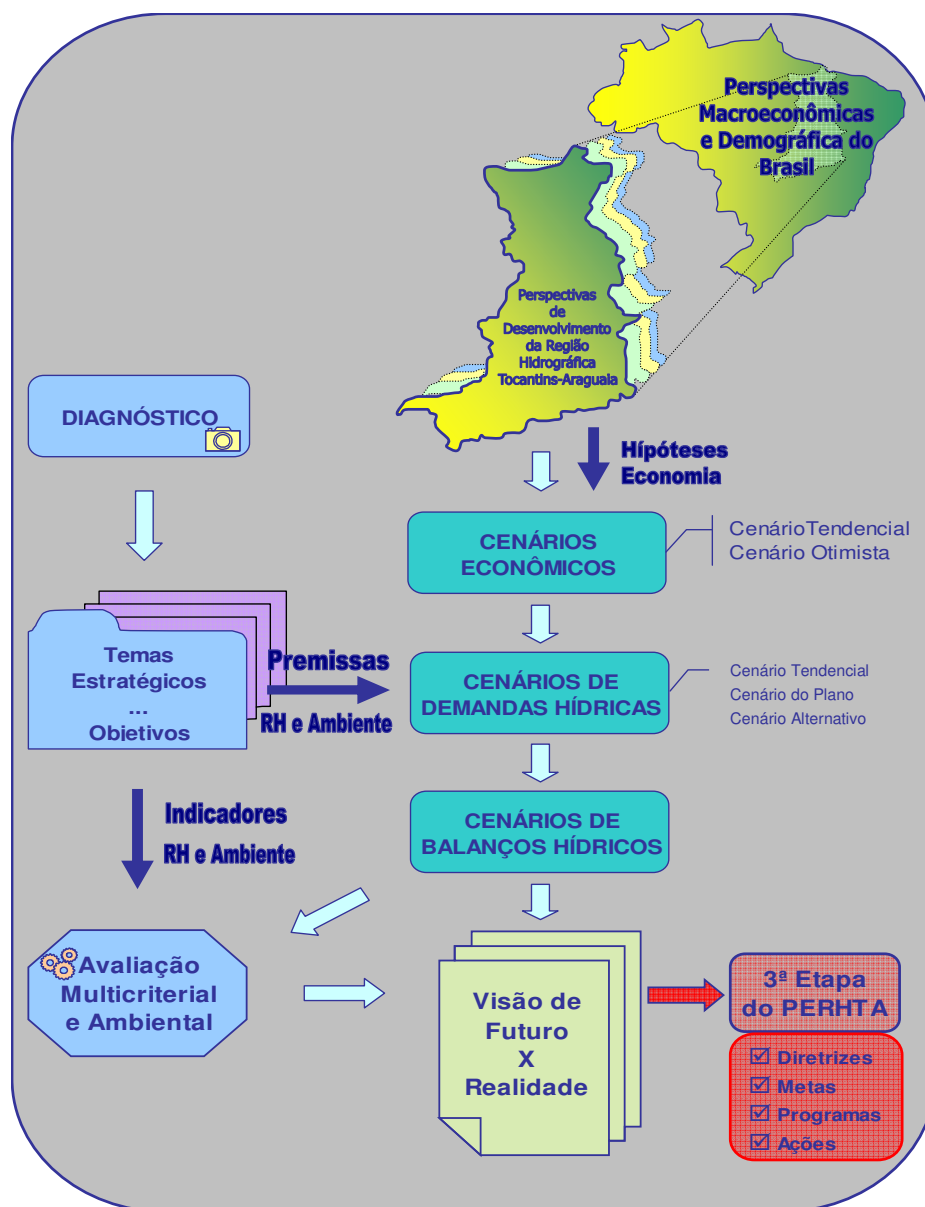


Figura 2.1. Etapas da elaboração do Plano Estratégico

No Diagnóstico, foi levantada e sistematizada uma grande quantidade de dados anteriormente dispersos nas diversas unidades da federação em diferentes órgãos e instituições e com diferentes níveis e escalas de levantamento. Todo o acervo levantado foi atualizado e colocado sobre uma base única, que permitiu a realização de estudos abrangentes e multissetoriais, e deu subsídios para a criação de um Banco de Dados

associado a um Sistema de Informações Geográficas com ferramentas criadas especificamente para o Plano. O apoio e colaboração dos órgãos estaduais e federais, que atuam na região, foi fundamental não só no processo de obtenção de dados, mas igualmente na sua avaliação.

Com relação às bases e dados coletados, estes cobrem, de forma geral, adequadamente a região e foram considerados suficientes e dotados da qualidade necessária para a elaboração do Plano, cuja escala de trabalho foi de 1:1.000.000 e contou essencialmente com dados secundários. O único conjunto de dados primários utilizado foi o resultante do cadastramento de campo de irrigantes da RHTA, realizado no segundo semestre de 2006, cujos resultados foram inseridos no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos da ANA.

Um aspecto do processo de levantamento de estudos foi a dificuldade de obtenção de alguns dados em função da escassez e/ou das restrições de acesso. Este é o caso dos dados de hidrometeorologia, em especial sobre qualidade de água, que se mostraram bastante limitados diante das dimensões da região e das atividades que nela têm lugar. A sua obtenção exigiu seguidos contatos com órgãos públicos e concessionários de saneamento e energia elétrica na região. De forma similar, os dados sobre pesca e aquicultura, mais do que a dificuldade de acesso, revelaram-se limitados em termos de abrangência e, em geral, desatualizados.

O conjunto de informações produzidas na etapa de Diagnóstico permitiu constituir um quadro de referência sobre uma ampla diversidade de temas socioeconômicos, ambientais e, principalmente, hídricos. A partir dele foram definidos os temas estratégicos e objetivos do Plano.

A Etapa de Avaliação de Cenários foi desenvolvida com o objetivo de analisar e avaliar antecipadamente as pressões e os reflexos do crescimento econômico sobre os recursos hídricos. A construção dos cenários partiu de uma visão do Brasil dentro de um contexto econômico mundial e dos seus rebatimentos sobre a RHTA (Figura 2.1). Assim, foram adotadas duas hipóteses de crescimento macroeconômico e estimados cenários potenciais - denominados provável e alternativo - para os diversos segmentos econômicos no horizonte de 2005 a 2025, com resultados para os patamares intermediários a cada cinco anos. A distribuição dos crescimentos econômicos considerou os vetores de expansão das diversas atividades por toda a RHTA, as aptidões dos solos e as restrições técnicas e legais para fixação de empreendimentos e preservação ambiental, bem como decisões no plano de gestão de recursos hídricos e ambiental com influência no quadro geral prognosticado para a região.

Os cenários de desenvolvimento econômico subsidiaram, posteriormente, a construção de três cenários - endencial, do Plano e alternativo - de crescimento das demandas, disponibilidades e qualidade das águas (Figura 2.1). Os balanços qualitativo e quantitativo

foram então executados, de forma a verificar o comprometimento dos recursos hídricos para atendimento aos diversos usos. Adicionalmente, esses cenários foram avaliados em relação ao atendimento de cada objetivo do Plano, através de uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) fundamentada em um Modelo Multicritério. Essa abordagem orientou a tomada de decisão mediante um processo estruturado de análises comparativas das diferentes alternativas em cada cenário e subsidiou a proposta de intervenções a serem realizadas na região.

Na Etapa de Consolidação do Plano, foram analisados, de forma integrada, os resultados das etapas anteriores, através da espacialização das fragilidades identificadas no Diagnóstico e que poderão ser agravadas pela intensificação do uso dos recursos naturais, notadamente os hídricos. As questões identificadas como relevantes para o desenvolvimento em bases sustentáveis subsidiaram a construção de um conjunto de diretrizes para programas e ações na região (Figura 2.1). Os custos de investimentos de cada ação foram quantificados e os programas governamentais federais e estaduais, que poderão constituir fontes de financiamento, foram identificados.

Ainda nessa etapa, foram estruturadas as diretrizes para a alocação de água, definindo as condições de entrega da água, em termos de quantidade, entre as unidades da federação e o enquadramento dos corpos d'água da bacia com o estabelecimento de metas para a qualidade da água.

A Tabela 2.1 sistematiza as principais bases e estudos consultados ao longo de todo o Plano. Alguns temas avaliados apresentaram um número bastante diversificado de fontes de informação que, por isso, não foram aqui incluídas, mas podem ser encontradas nos relatórios específicos de cada etapa do Plano.

Tabela 1. Principais fontes de dados utilizados na elaboração do Plano

Tema	Principais Fontes
Aspectos Gerais	PRODIAT (1982) e MMA (2006)
Hidrografia	ANA (2006)
Uso e Ocupação do Solo	Imagens de satélite CBERS (ano 2005)
Geologia	Carta ao Milionésimo da CPRM (Schobbenhaus <i>et al.</i> , 2004)
Geomorfologia	Folhas do Projeto RADAM (1973 a 1983) complementadas e integradas
Solos	Folhas do Projeto RADAM (1974) complementadas, integradas e reclassificadas para a classificação da EMBRAPA/CNPS (1999)
Recursos Minerais	Contribuição Financeira pela Exploração Mineral (DNPM, 2005), Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2006) e Cadastro Mineiro (DNPM, 2006)
Unidades de Conservação	MMA (2005) e Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e/ou Recursos Hídricos de Goiás, Pará, Mato Grosso e Tocantins (2007) e Agência Ambiental de Goiás (2007)
Corredores Ecológicos	Ayres (2005)
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Portaria nº 9 de 23/01/2007 do MMA

Tema		Principais Fontes
Terras Indígenas		FUNAI (2006)
Comunidades Quilombolas		Fundação Cultural Palmares (2006)
Saneamento Ambiental	Água	PNSB (2000), SNIS (2004), SANEATINS (2005) e SANEAGO (2005)
	Esgoto	PNSB (2000), SNIS (2004), SANEATINS (2005) e SANEAGO (2005)
	Resíduos Sólidos	PNSB (2000) e SNIS (2004)
Socioeconomia		IBGE (2000), IPEADATA (2004), PNUD (2000), Pesquisa Agropecuária Municipal (IBGE, 2005)
Climatologia e Precipitação		PRODIAT (1982), INMET (1992) e HIDROWEB (ANA, 2006)
Disponibilidade Hídrica Superficial		Regionalização de Vazões (ANEEL, 2000 a 2002) e Reconstituição de Vazões Naturais (ONS, 2004)
Transporte de Sedimentos		Lima <i>et al.</i> (2004) e Rede da ANA (HIDROWEB, 2006)
Energia		Plano Decenal de Energia (2007-2016) (EPE, 2007) e SIPO (2006)
Navegação		PORTOBRAS (1989), Miranda (2000), AHITAR (2004) e PNLT (MT, 2008)
Pesca e Aquicultura		MMA (1995), Ribeiro <i>et al.</i> (1995), IBAMA (2005) e ANA (2006)
Turismo		Endereços eletrônicos das secretarias estaduais e AGATUR (2006) e ADTUR (2006)
Planos e Programas		Leis Orçamentárias Federal e Estaduais (2007), PAC do Governo Federal (2007), Fundos Constitucionais (2006), BNDES (2006) e ANEEL (2006)
Águas Subterrâneas		Frasca <i>et al.</i> (2001), ANA (2003), SIAGAS (CRPM, 2006) e Campos <i>et al.</i> (2006)
Qualidade das Águas Superficiais		Rios - Hidroweb (ANA, 2006), AGMA (2007), SANEATINS (2006), SEMA (2006) e Projeto Brasil das Águas (2004 e 2006) Reservatórios - ELETRONORTE (2005), SEMESA (2006), TRACTEBEL (2007), NATURAE (2003, 2004 e 2006)
Qualidade das Águas Subterrâneas		Frasca <i>et al.</i> (2001), ANA (2005) e Campos <i>et al.</i> (2006)
Cenários Macroeconômicos		IPEA (2006), PNLT (FIPE/USP, 2007), Banco Central do Brasil (2007) e MME/EPE (2006)
Projeções Demográficas e Agropecuárias		Censos Agropecuários (IBGE, 1995 e 2006), Censos Demográficos (IBGE, 2007), PNAD (IBGE, 2005) e Projeções Populacionais (IBGE, 2007)

3. OBJETIVOS

Os objetivos estratégicos do Plano foram estabelecidos considerando os seguintes eixos como referência para sua estruturação:

- a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97), que estabelece como objetivos básicos da gestão dos recursos hídricos sua utilização racional e integrada com vistas ao desenvolvimento sustentável, de modo a assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em quantidade e padrões de qualidade adequados aos múltiplos usos, além da prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos;
- as questões socioambientais identificadas como estratégicas, por estarem associadas aos fatores críticos para o desenvolvimento do setor produtivo da região, e por possuírem com rebatimento direto sobre a gestão dos recursos hídricos;
- a sustentabilidade social e ambiental, que visam o atendimento às políticas públicas nacionais relacionadas à proteção do meio ambiente, em particular à Política Nacional de Meio Ambiente, e aquelas referentes ao bem estar social, bem como aos acordos internacionais dos quais o país é signatário, tais como os Objetivos do Milênio (ONU, 2000), Agenda 21 e a Convenção da Biodiversidade;
- o fortalecimento organizacional dos órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente e a promoção da articulação interinstitucional para dar suporte à implementação das ações do Plano;
- a gestão descentralizada e participativa preconizada na Lei 9.433.

Com base nestes princípios, foram definidos os seguintes objetivos do PERTHA:

- **Objetivo I** - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Tendo em vista o papel primordial que os recursos hídricos desempenham na estruturação e sustentabilidade do desenvolvimento regional e o grau de interferência que podem sofrer, tanto em termos de disponibilidade quanto de qualidade, o adequado planejamento de sua utilização representa o eixo sobre o qual se devem assentar as bases para o sucesso de uma política de desenvolvimento que se pretenda sustentável nessa região hidrográfica;
- **Objetivo II** – Uso múltiplo, racional e integrado e sustentável dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável. Considerando os diversos empreendimentos existentes e projetados, a multiplicidade de setores atuantes na RHTA e os potenciais conflitos pelo uso da água, o PERTHA deve buscar a compatibilização do uso múltiplo da água (abastecimento humano, geração de energia, navegação, irrigação, etc.) com as demais políticas setoriais que tenham interferência sobre os recursos hídricos;

Objetivo III - Contribuir para a melhoria das condições de vida da população nas questões relacionadas aos recursos hídricos. Em consonância com as políticas públicas e com os Objetivos do Milênio, busca a melhoria das condições de saneamento que tem reflexos

diretos sobre a melhoria da saúde e o bem-estar da população;

Objetivo IV – Contribuir para a sustentabilidade ambiental visando a conservação dos recursos hídricos. Na RHTA, as atividades econômicas exercem forte pressão sobre a cobertura vegetal, com a conseqüente perda de vegetação ciliar e degradação de áreas, que interfere nos recursos hídricos através dos processos erosivos e o subseqüente assoreamento dos corpos d'água. Os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente e as diretrizes da Convenção da Biodiversidade orientam este objetivo;

Objetivo V – Promover a Governança e a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, mediante o aperfeiçoamento do arcabouço institucional da União e dos Estados. Busca suprir uma das maiores fragilidades apontadas no Plano, a necessidade de fortalecer os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, e a falta de integração e sinergia entre as políticas públicas setoriais da região. Com este objetivo pretende-se assegurar que o conjunto de ações previstas no PERHTA seja implementado de forma consistente e articulada pelas instituições gestoras de recursos hídricos e demais instituições com atuação na região.

4. PROCESSO DE ELABORAÇÃO

A elaboração do Plano foi iniciada em janeiro de 2006 com a ANA coordenando os trabalhos do Consórcio de empresas Magna-Cohidro, contratado para a execução dos serviços. Internamente na Agência, o processo teve a coordenação da Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos e contou com a colaboração de outras superintendências que deram suporte técnico à condução do trabalho em suas áreas específicas de atuação.

A construção do Plano foi conduzida através de um processo participativo com a criação de dois espaços de discussão e de recebimento de contribuições ao estudo: Reuniões Públicas no âmbito dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e o Grupo Técnico de Acompanhamento (GTA). A interface entre a ANA, o Grupo Técnico de Acompanhamento e a contratada para execução dos serviços é mostrada na Figura 4.1.

O princípio participativo da gestão de recursos hídricos, adotado no PERHTA, é aquele preconizado pela Lei 9.433/97, onde é prescrito que a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos deve ser descentralizada e participativa. Nessa linha, a Resolução nº 17 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos considera que o acompanhamento da elaboração dos planos em bacias hidrográficas com águas de domínio da União, deverá ser composta por uma equipe técnica formada por representantes das unidades da federação articulados em nível estadual pelas entidades ou órgãos gestores de recursos hídricos. Além disso, acrescenta que a participação da sociedade deve acontecer por meio de consultas públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho, ocasião em que os diversos estudos elaborados serão amplamente divulgados.

A abordagem adotada no processo público de participação do PERHTA foi de realizar as rodadas de reuniões públicas nas unidades da federação ao final de cada uma das três etapas de elaboração do Plano Estratégico. A apresentação de informações consolidadas favoreceu o debate e estimulou a contribuição dos participantes. Após a conclusão da rodada de reuniões, era realizada a análise e incorporação das contribuições recebidas para apresentação, em seguida, dos resultados ao GTA.

As reuniões foram sempre abertas ao público e realizadas com a participação dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. Sua função foi de apresentar os resultados dos estudos elaborados no Plano, receber contribuições e captar as posições e visões dos usuários de água, órgãos de governo e sociedade civil sobre os temas considerados.

A participação do GTA na elaboração do Plano, por outro lado, seguiu uma linha diferenciada de evolução. A sua constituição e atividades foram desencadeadas logo no início da elaboração do Plano. A mobilização para sua criação foi iniciada a partir das reuniões preparatórias realizadas com ministérios, Congresso Nacional e secretarias de meio ambiente e recursos hídricos dos Estados e do Distrito Federal no período de março a

junho de 2006. A ANA solicitou às instituições a indicação de seus representantes, incluindo titular e suplente, para compor o grupo. Para as secretarias estaduais, em especial, foi demandada a indicação de representantes locais dos setores usuários e da sociedade civil.

Com a finalização do recebimento das indicações, o GTA foi instalado em 20 de julho de 2006 com as funções de acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos, de analisar e contribuir com suas experiências para o alcance dos objetivos do trabalho e de agir como facilitador na obtenção de dados e informações nas esferas de sua atuação. A sua composição inclui 10 representantes de ministérios, 2 representantes das secretarias especiais, 1 representante das comunidades indígenas, 1 representante do Congresso Nacional e 28 representantes dos Estados e do Distrito Federal. A sua criação foi oficializada através da publicação da Portaria nº 189 de 17 de novembro de 2006 no Diário Oficial da União.

A partir de um diagnóstico preliminar da região, a ANA decidiu incorporar estudos ainda não considerados e aprofundar alguns temas estratégicos. A fim de abordar adequadamente estas questões, a agência realizou nos estados de Mato Grosso, Pará, Tocantins e Goiás, no período de dezembro de 2006 a março de 2007, reuniões com os órgãos gestores de recursos hídricos e visitou 20 instituições selecionadas. Essa estratégia revelou-se extremamente produtiva pelo conjunto de dados e informações levantado e, em especial, pela contribuição dos técnicos e demais participantes que conhecem e vivenciam a situação dos recursos hídricos da região. Todo o processo de recebimento e sistematização da informação revelou-se demorado e intensivo tendo sido concluído em julho de 2007.

A primeira rodada de reuniões públicas, para apresentação dos resultados da etapa de Diagnóstico, ocorreu nos estados do Tocantins, Mato Grosso, Pará e Goiás de outubro a novembro de 2007. No caso do Distrito Federal, foi realizada uma apresentação para os técnicos do órgão gestor, o IBRAM. Em seguida, no mês dezembro, os resultados consolidados foram apresentados ao GTA.

A segunda rodada de reuniões públicas ocorreu, em abril de 2008, nos estados do Tocantins, Mato Grosso, Pará e Goiás, com a apresentação da etapa de Avaliação dos Cenários. No mês de junho foi realizada a apresentação para os membros do GTA.

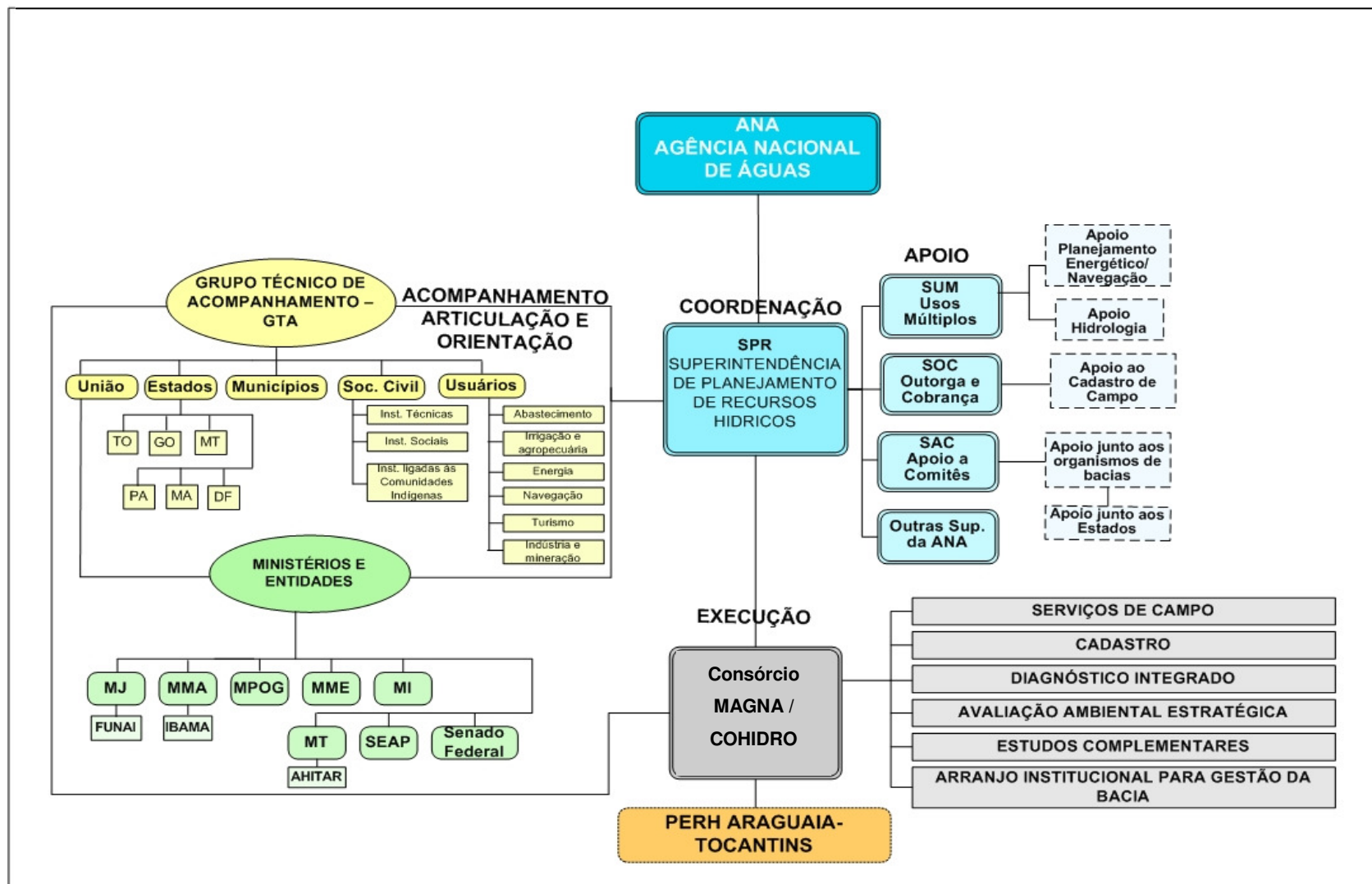
A terceira e última rodada de reuniões públicas visou apresentar os resultados finais do Plano a todas as unidades da federação, incluindo o Distrito Federal e Maranhão, que, por apresentarem menor representatividade em termos de população e área na região, não haviam sido incluídas nos eventos anteriores. Cabe ressaltar, entretanto, que durante a elaboração do Diagnóstico, essas unidades da federação, através dos seus órgãos gestores, colaboraram fornecendo os dados disponíveis para o estudo.

Assim, no final do mês de junho e julho de 2008, nos estados do Pará, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Goiás, ocorreu a apresentação do relatório de Consolidação do Plano para apreciação dos atores nos estados. E assim, finalizando o processo de

participação pública, os resultados foram apresentados no mês de outubro para o GTA.

Ao final do Plano, foram realizadas 3 rodadas de reuniões públicas com 14 apresentações em 5 unidades da federação e o GTA teve 5 reuniões para deliberação, todas realizadas em Brasília. Todos os relatórios do Plano foram disponibilizados para consulta aos participantes do GTA e das reuniões públicas no endereço eletrônico da ANA: <http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/PlanejHidrologico/pbhta/>. As contribuições relativas aos relatórios foram recebidas pelo e-mail: spr@ana.gov.br. No Anexo 1, são listados os atores envolvidos nas discussões e debates do PERHTA.

Assim, o processo de visita às instituições da região e de consulta e participação, conduzido dentro do Plano, permitiu a construção de uma visão ampla das questões mais críticas da região, refletindo e integrando os pontos de vista de diversos atores. Tais manifestações foram extremamente importantes para a adequação do foco em diversos temas e para que fosse obtido o conjunto de visões que melhor representam os anseios da sociedade.



JULHO/2005

Figura 4.1 - Organograma de acompanhamento da elaboração do Plano pela ANA e o GTA

5. DIAGNÓSTICO

5.1 ÁREA DE ESTUDO

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia (RHTA) localiza-se entre os paralelos sul 0° 30' e 18° 05' e os meridianos de longitude oeste 45° 45' e 56° 20'. Sua configuração é alongada, com sentido Sul-Norte, seguindo a direção predominante dos cursos d'água principais, o Tocantins e o Araguaia, que se unem na parte setentrional da região, e o rio Tocantins que segue e deságua na Baía da Ilha de Marajó.

A área total de drenagem da RHTA é de 918.822 km² e abrange parte das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Ocupa 11% do território nacional e áreas dos estados de Goiás (21% da RHTA), Mato Grosso (15%), Tocantins (30%), Pará (30%), Maranhão (3,3%) e além do Distrito Federal (0,1%), totalizando 409 municípios, dos quais 385 (94%) têm sua sede inserida na região (Tabela 5.1). O estado do Tocantins está integralmente na RHTA.

Tabela 5.1 – Distribuição de áreas na RHTA

Unidade da Federação	Área Total da UF na RHTA		Área da RHTA na UF (%)	Municípios			
				Total		Com sede na RHTA	
	(km ²)	(%)		(n)	(%)	(n)	(%)
Pará	278.073	30,3	22,3	79	19,3	73	92,4
Tocantins	277.621	30,2	100,0	139	34,0	139	100,0
Goiás	196.297	21,4	57,7	131	32,0	122	93,1
Mato Grosso	135.302	14,7	15,0	37	9,0	33	89,2
Maranhão	30.757	3,3	9,3	22	5,5	18	81,8
Distrito Federal	772	0,1	13,3	1	0,2	0	0,0
Total	918.822	100,0	----	409	100,0	385	94,1

O rio Tocantins tem extensão total de aproximadamente 2.400 km e é formado a partir da confluência dos rios das Almas e Maranhão, cujas cabeceiras localizam-se no Planalto de Goiás, a cerca de 1.000 m de altitude, ao norte da cidade de Brasília. Tem área de drenagem de 306.310 km², antes da confluência com o Araguaia, e 764.996 km² na foz. Apresenta, no seu trecho superior a médio, características de rio de planalto, enquanto no trecho médio a inferior, de planície. As grandes usinas hidrelétricas da RHTA estão no rio Tocantins e são, de montante para jusante: Serra da Mesa, Cana Brava, Peixe-Angical, Luís Eduardo Magalhães (Lajeado) e Tucuruí. Os principais tributários do Tocantins, até sua confluência com o Araguaia, estão localizados na margem direita e são, de montante para jusante, os seguintes: Paranã, Manoel Alves, do Sono e Manoel Alves Grande. Depois recebe, pelo lado, o rio Itacaiúnas.

O rio Araguaia, por sua vez, drena uma área de 385.060 km² e tem suas nascentes nos rebordos das Serra do Caiapó, entre Goiás e Mato Grosso, em altitude de 850 m. É tipicamente um rio de planície, percorrendo cerca de 2.000 km na cota de 90 m, quase paralelamente ao Tocantins e nele desemboca. Seu principal tributário é o rio das Mortes pela margem esquerda.

A RHTA inclui, além das bacias dos rios Tocantins e Araguaia, duas áreas adjacentes de rios tipicamente de planície. A primeira, localizada a oeste, corresponde às bacias dos rios Pacajá e demais afluentes da margem direita do rio Pará, que é caracterizado por uma infinidade de canais que o conectam à calha principal do Amazonas, assim separando a Ilha do Marajó. Apresenta ainda um regime de maré similar àquele ao que o rio Tocantins está submetido em seu trecho baixo. A segunda área, localizada a leste, inclui as bacias dos rios Acará, Guamá e Moju, adicionadas à região pelas características fisiográficas e a importância histórica de Belém, que está vinculada à navegação fluvial e à ocupação do território amazônico.

A localização da RHTA é apresentada na Figura 5.1. Considerando as unidades de gestão de recursos das unidades da federação que compõem a RHTA, a informação hidrológica disponível e os aproveitamentos hidrelétricos existentes, a região foi subdividida em 17 Unidades de Planejamento (UP) (Figura 5.2).

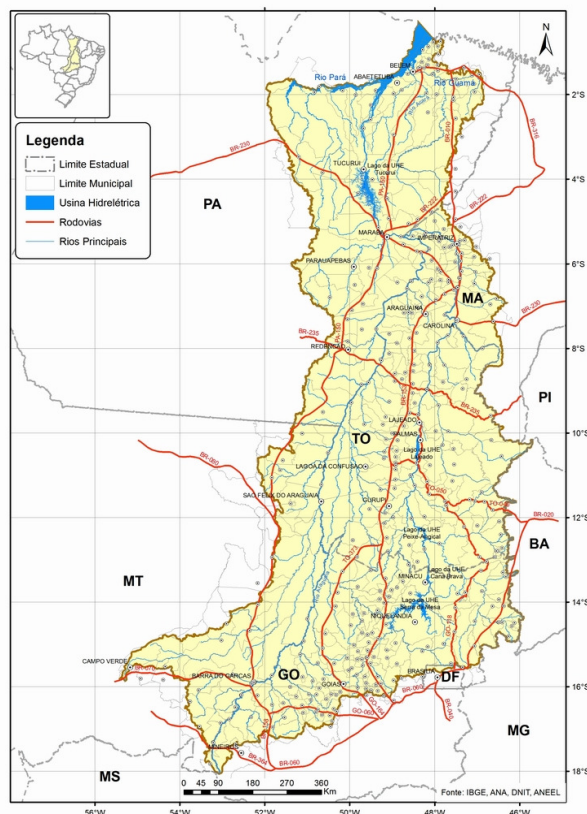


Figura 5.1 – Mapa de Localização da Região Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia

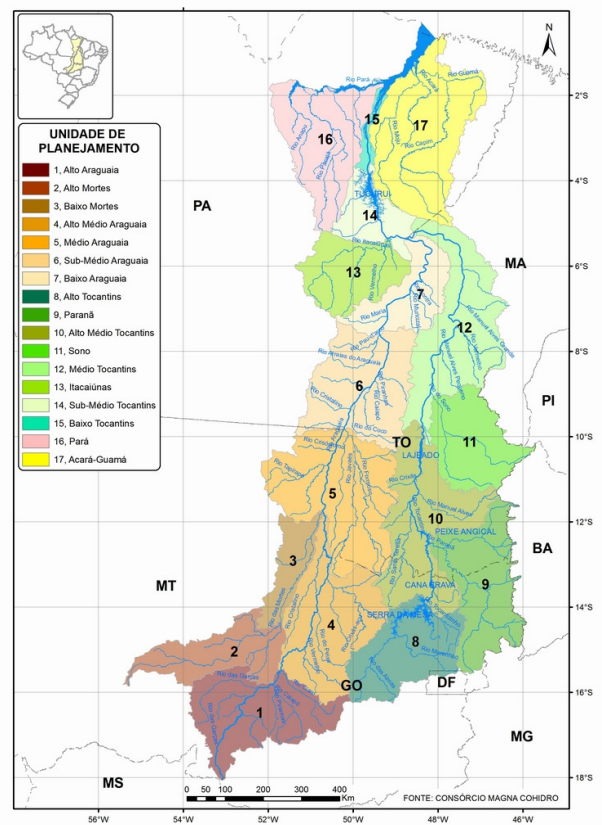


Figura 5.2 – Unidades de Planejamento adotadas no Plano Estratégico

5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA

Clima

A RHTA caracteriza-se pela regularidade climática com estações que apresentam pequenas variações anuais e índices pluviométricos e termométricos são crescentes no sentido Sul-Norte. Segundo a metodologia de Köppen, os seguintes tipos climáticos são identificados (Figura 5.3):

- Af (úmido megatérmico): elevados totais pluviométricos anuais, superiores a 3.000 mm, sem estação seca, com totais pluviométricos superiores a 100 mm durante todos os meses do ano e temperatura média mensal da ordem de 26 °C;
- Am (tropical úmido megatérmico): índice pluviométrico anual da ordem de 2.000 mm, moderado período de estiagem (entre julho e setembro), com precipitações inferiores a 50 mm e temperatura média de 26 °C;
- Aw (quente e úmido (megatérmico): índice pluviométrico anual da ordem de 1.700 mm, temperaturas médias mensais oscilando entre 24 e 26 °C, período de estiagem no trimestre junho a agosto, quando os totais pluviométricos mensais são inferiores a 10 mm;
- Cwa (tropical de altitude): índice pluviométrico anual da ordem de 1.500 mm, com período de estiagem entre abril e setembro e temperatura média de 21 °C.

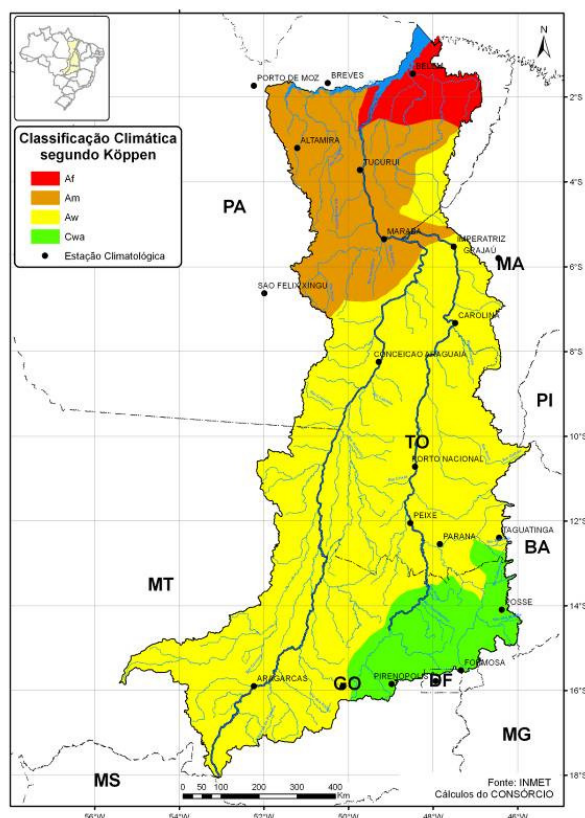


Figura 5.3 – Tipos Climáticos de Köppen

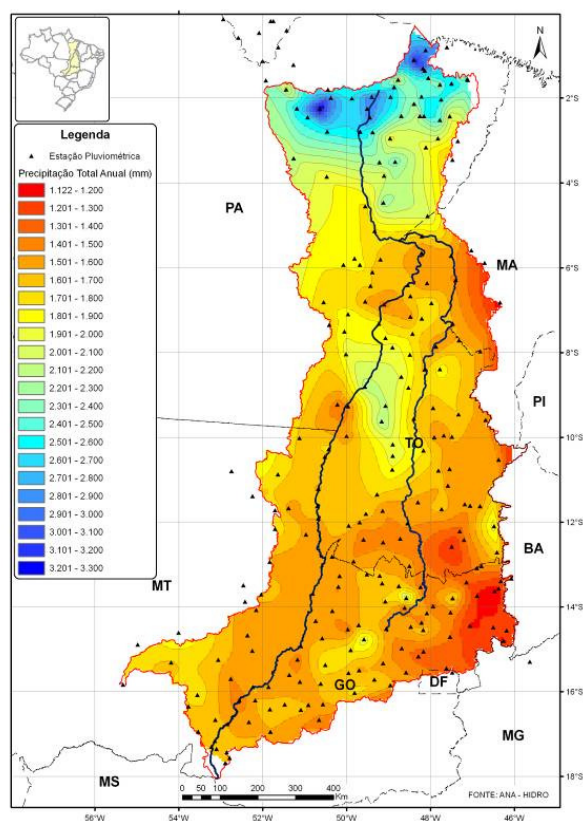


Figura 5.4 - Isoietas de Precipitação Anual

O regime das chuvas da região é devido, quase que exclusivamente, aos sistemas de circulação atmosférica e o efeito do relevo é pouco significativo. A precipitação média na

região é de 1.744 mm com os totais pluviométricos crescendo de Sul para o Norte - valores próximos a 1.500 mm (Brasília) a 3.000 mm (Belém) - e decrescendo no sentido de Oeste para Leste - valores da ordem de 1.800 mm a 1.200 mm (Figura 5.4). Cabe destacar que, principalmente na região sudeste, na UP Paranã os índices atingem valores menores que 1.200 mm.

A região apresenta essencialmente duas estações. Nas partes Central e Sul da região há distinção marcante entre as estações: o período chuvoso compreende os meses de novembro a março e o seco, os meses de maio a setembro, com os meses de abril e outubro como transição. Esses períodos são menos distintos na parte Norte e o início do período chuvoso ocorre mais tarde. Assim, a estação chuvosa começa em janeiro e termina em abril e o período de menor intensidade de chuvas vai de junho a novembro.

Geologia

Os compartimentos geológicos, que constituem a RHTA, são apresentados na Figura 5.5.

Os terrenos mais antigos, do pré-Brasiliano, correspondem aos crátons do Amazonas (12% da área da RHTA), São Luiz (Domínio Gurupi) (0,1%) e São Francisco (2%). São constituídos basicamente por terrenos granitóides e seqüências vulcano-sedimentares do tipo *greenstone belt*, representados por rochas metamórficas e ígneas do Paleoproterozóico e Arqueano (mais de 1,7 bilhões de anos). No caso do cráton do São Francisco, a idade das rochas é menor, pois aflora, na RHTA, a cobertura cratônica, o Grupo Bambuí (950 a 650 milhões de anos).

O período Brasileiro corresponde aos terrenos da Província Tocantins, que ocupa 28% da área da RH (Figura 5.5). Estes terrenos são compostos por rochas metamórficas e ígneas de idades variadas do Arqueano até o Neoproterozóico (entre 530 e 2.900 milhões de anos). Inclui seqüências vulcano-sedimentares e sedimentares, complexos máfico-ultramáficos acamadados, terrenos tipo *greenstone belt* e granitóides.

O pós-Brasiliano - 530 milhões de anos até a presente data - corresponde às áreas dominadas por rochas sedimentares. Neste conjunto, destacam-se, as bacias sedimentares do Amazonas, Parnaíba, Paraná, Sanfranciscana e Parecis (Figura 5.5), que ocupam 30% da superfície da RHTA. As coberturas cenozóicas, onde se destacam o Grupo Barreiras e as formações Araguaia e Ipixuna, recobrem as demais unidades geotectônicas da região.

Geomorfologia

Os modelados geomorfológicos da RHTA dão origem às unidades de relevo que guardam estreita relação com a geologia (Figura 5.5), geomorfologia (Figura 5.6) e hipsometria (Figura 5.7). A hipsometria mostra que as maiores altitudes, superiores a 600 m, ocorrem na porção sul e leste, sendo que a norte do Distrito Federal, a altitude chega a 1.669 m. Nestas porções mais altas, de planaltos e serras, ocorrem áreas mais deprimidas entre 600 e 400 m, com destaque para as depressões do Paranã, na porção sudeste da região, e do Tocantins.

As altitudes entre 400 e 200 m são áreas de transição entre as planícies e os planaltos e serras, que constituem os divisores de água da região e ocupam principalmente a parte central da RHTA, com destaque para o divisor de águas das bacias do Araguaia e Tocantins.

As cotas entre 200 e 100 m acompanham principalmente o trecho médio a baixo do rio Araguaia, englobando a Ilha do Bananal, e parte do trecho baixo do rio Tocantins. No Araguaia, ela está relacionada à planície do Bananal, onde ocorrem áreas periodicamente alagadas. Todo o trecho norte da região apresenta, no máximo, 100 m de altitude.

O mapa hipsométrico evidencia ainda que o rio Tocantins, nos seus trechos alto e médio, apresenta características de rio de planalto, enquanto o Araguaia e o baixo Tocantins, são tipicamente de planície (Figura 5.7).

A síntese do relevo, segundo Ross (1998), pode ser assim descrita. Os planaltos e as serras de Goiás, que estão associados à faixa de dobramento Brasília da Província Tocantins, estendem-se desde o sul do estado de Tocantins até a porção sul da RHTA, configurando-se como verdadeiras serras residuais, testemunhos de antigas dobras e constituem-se em alinhamentos de cristas (Figura 5.6). São sustentadas com frequência por rochas metamórficas, sobretudo quartzitos. São freqüentes os extensos topos planos em chapadas, como ocorre nas chapadas de Brasília, Cristalina e Veadeiros, a nordeste do Distrito Federal. Esses topos planos associam-se a superfícies de erosão do pré-Cretáceo, com novos ciclos erosivos no Terciário.

A depressão do Araguaia acompanha o vale do rio, tendo na sua parte central a presença isolada da planície do Araguaia (Figura 5.6). Essa depressão tem o modelado marcado por formas de relevo quase planas, com altimetrias que oscilam de 200 m no norte a 350 m na extremidade sul. A superfície dessa depressão corta diversas formações rochosas da plataforma sul-amazônica (Cráton do Amazonas) e da faixa de dobramento Paraguai-Araguaia. A planície do rio Araguaia situa-se, sobretudo, no trecho do médio curso do rio, onde se encontra a Ilha do Bananal. Esta unidade é extremamente plana, constituída por sedimentos recentes e nivelados nos 200 m de altitude, com total recobrimento de vegetação de cerrados abertos e campos limpos. A Ilha do Bananal é constituída por depósitos cenozóicos do Quaternário.

A depressão do Tocantins acompanha o vale do rio homônimo e assume em grande parte do seu trecho norte a característica de depressão monoclinal, por seccionar a borda ocidental da bacia sedimentar do Parnaíba. Na seção sul, está esculpida principalmente em litologias do cristalino da Província Tocantins. De modo geral, mostra um modelado quase plano e, portanto, com fraco grau de dissecação, com altitudes variando de 200 m no norte a 500 m na extremidade sul.

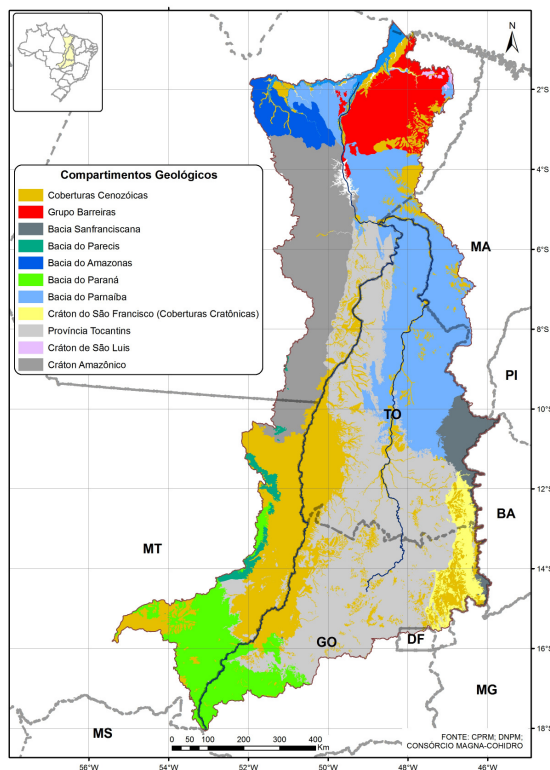


Figura 5.5 - Compartimentos Geológicos

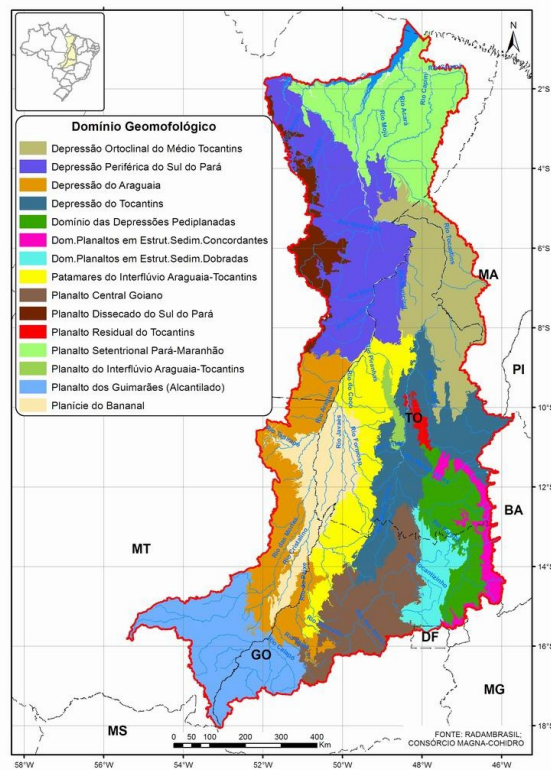


Figura 5.6 – Unidades de Relevo

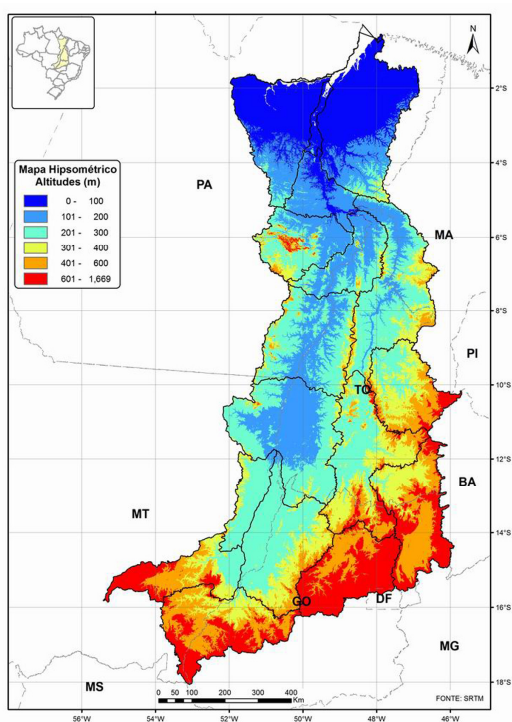


Figura 5.7 – Mapa Hipsométrico

Solos

Foram identificadas 6 classes de solos predominantes que totalizam cerca de 78,5 % da área total da RHTA e que tem a suas características e localização descritas na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Principais Classes de Solos da RHTA

Classe de Solo	Área na RH	
	(km ²)	(%)
Argissolo Vermelho Amarelo	157.898	17,18
Neossolo Quartzarênico	141.886	15,44
Latossolo Vermelho Amarelo	137.036	14,91
Plintossolo Háplico	126.731	13,79
Latossolo Amarelo	87.062	9,48
Neossolo Litólico	70.984	7,73
Outras	182.079	19,82
Total	903.676	98,35

*Obs: Os corpos hídricos somam 15.146 km² ou 1,65%.

Além dessas classes de solo, foram ainda identificadas mais quinze classes que apresentam menor importância face às suas áreas de ocorrência mais restritas. O mapa de solos da região é apresentado na Figura 5.8.

A partir das classes de solos, foi realizada a caracterização dos grupos de aptidão agrícola, segundo a classificação da EMBRAPA (1999) (Figura 5.9). Os Grupos 1, 2 e 3 são representados pelas terras com aptidão agrícola para uso com lavouras nos sistemas de manejo A, B ou C e ocupam, respectivamente, 17,6%, 44,0% e 17,5% da superfície da RHTA. O Grupo 4 inclui as terras com aptidão agrícola para uso com pastagem plantada, que representam 6,7% da região. O Grupo 5, representado pelas terras com aptidão agrícola para uso com pastagem natural ou com silvicultura, ocupa 5,9% da RHTA e, por fim, o Grupo 6 das terras não indicadas para utilização agrícola representam apenas 6,7% da área total.

Cerca de 79,0 % das terras que integram a região apresentam aptidão para agricultura (classes 1, 2 ou 3). As maiores extensões de terras com aptidão estão localizadas nas UP Acará-Guamá (8,8% da RHTA), Médio Araguaia (7,8%), Médio Tocantins (7,4%) e Alto Médio Tocantins (6,3%).

Na região do Cerrado, as classes que apresentam melhor aptidão agrícola (classe 1) são os Latossolos Vermelho Amarelo, o Latossolo Vermelho e o Latossolo Amarelo, que são solos minerais, não hidromórficos, profundos e bem drenados e que se concentram, principalmente, nas UPs Alto Morte, Alto Médio Araguaia, Médio Araguaia e Alto Médio Tocantins. Na região da Amazônia, as classes de solo que apresentam melhor aptidão agrícola (classe 1) são os Latossolos Amarelo e Vermelho-Amarelo que se concentram principalmente na UP Acará-Guamá.

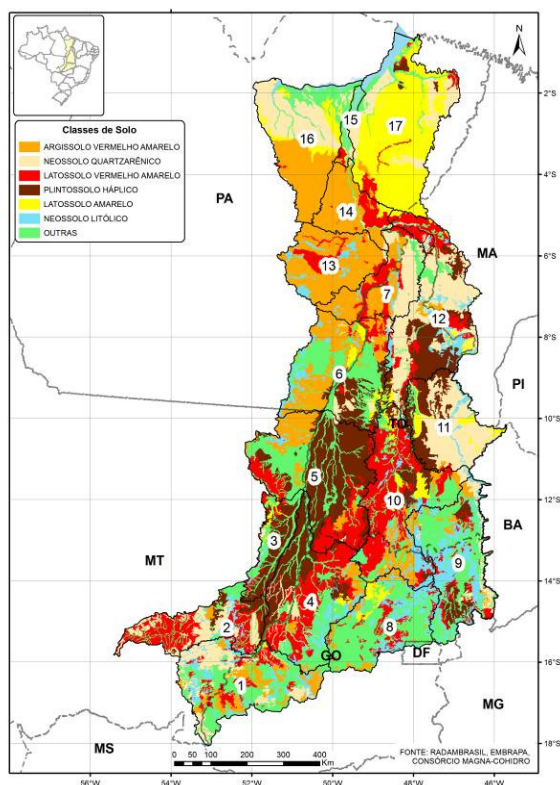


Figura 5.8 – Principais Classes de Solos

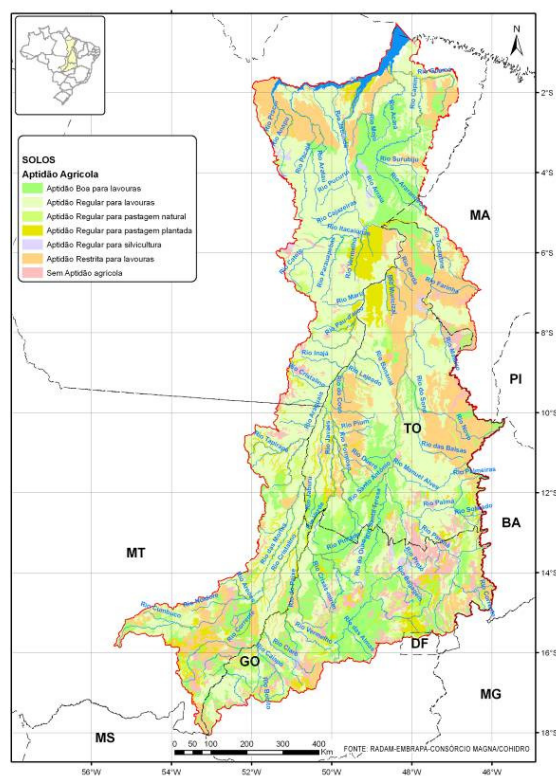


Figura 5.9 - Mapa de Aptidão Agrícola de Solos

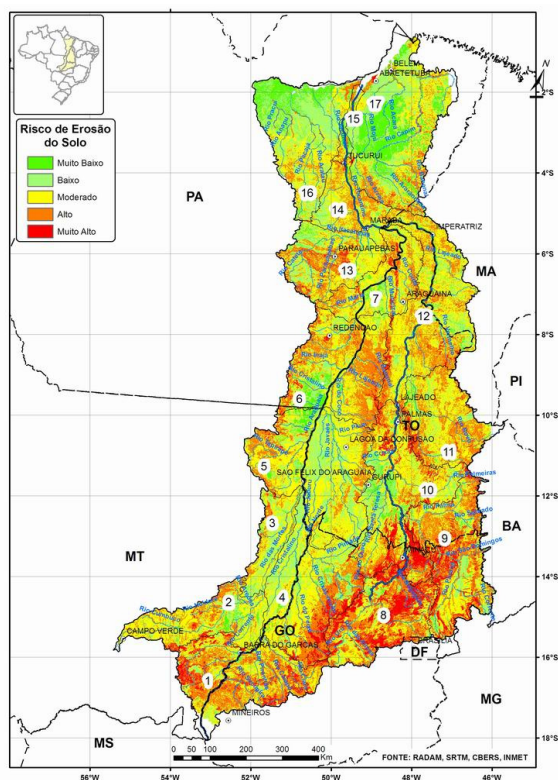


Figura 5.10 - Risco Potencial de Erosão

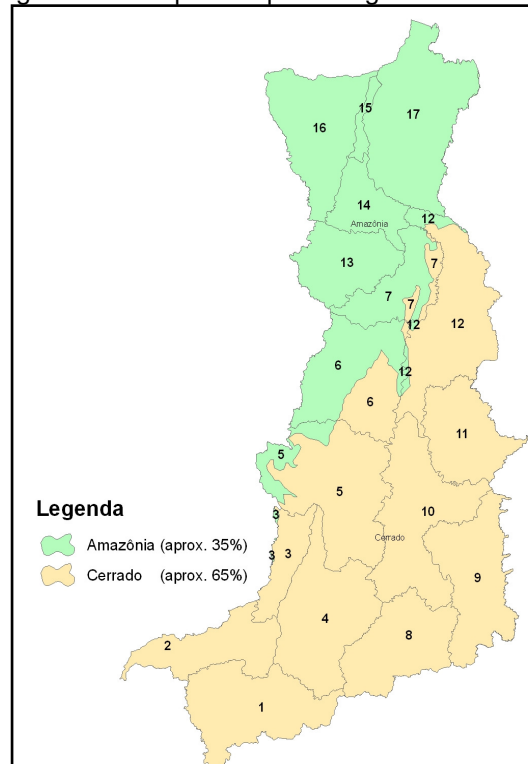


Figura 5.11 – Biomas da RHTA

As condições físicas e climáticas da região, associadas à atividade agropecuária, provocaram o desenvolvimento de processos erosivos na região, que se manifestam em pequena escala, através de sulcos, até a grande, por voçorocas de extensão quilométrica. Essa erosão repercute diretamente sobre o assoreamento dos corpos d'água.

Os solos que apresentam maior suscetibilidade à erosão na RHTA, devido à sua baixa coesão e alta friabilidade, são os Neossolos Quartzarênicos, Litólicos e Flúvicos. Este é um aspecto relevante uma vez que ocupam cerca de 24% da área total da RHTA.

As áreas de forte declividade, como os divisores de água no sul da RHTA, e as áreas que tiveram sua cobertura vegetal original retirada apresentam risco mais elevado de erosão (Figura 5.10). Esse é o caso da porção norte da bacia nas UP Pará e Acará-Guamá, onde as faixas ao longo das rodovias, que concentram as atividades antrópicas mostram um risco de erosão médio a alto.

Os problemas erosivos, na RHTA, estão concentrados especialmente nas cabeceiras do rio Araguaia, na UP Alto Araguaia. Santana (2007) identificou 304 feições erosivas que mesmo que dispersas numa área de 62.000 km², se concentram em áreas preferenciais como nas nascentes das bacias dos rios Claro, Caiapó e Piranhas, Peixes, Babilônia e Araguaia, áreas de erodibilidade forte. Os focos erosivos lineares variam de pequeno a médio porte (até cerca de 300 m de extensão) até grande porte (mais de 300 até cerca de 4.000 m), sendo que, em geral, esses últimos estão conectados diretamente ao próprio rio Araguaia (Castro *et al.*, 2004). Um outro aspecto a ser destacado é que no estado de Goiás, predominam os focos de pequeno a médio porte, enquanto, em Mato Grosso, os de grande porte (Castro *et al.*, 2004). As voçorocas se concentram na superfície de ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos – em grande parte derivados dos arenitos do aquífero Guarani -, que é rebaixada dissecada e suavizada e contorna a superfície cimeira, da chapada, que é o nível de recarga do aquífero regional (Castro, 2005). Concentram-se na área de pastagem, seguida da de agricultura, e estão associados ao manejo inadequado do solo que propicia a incisão de canais e o conseqüente avanço remontante e ramificação (Barbalho, 2002).

Biomass e Biodiversidade

Na região ocorrem os biomas Amazônia (Floresta Amazônia de Terra Firme ou Floresta Ombrófila) e Cerrado (Savana), que ocupam, respectivamente, 35% e 65% da área (Figura 5.11).

O bioma Amazônia é formado pelos seguintes ecossistemas: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Decidua e Semidecidua; Campinarana; Formações Pioneiras; Refúgios Montanos; Savanas Amazônicas; Matas de Terra Firme; Matas de Várzea e Matas de Igapós. Na RHTA, nesse bioma, o ecossistema de maior expressão é o da Floresta Ombrófila Densa.

Nas áreas pertencentes a esse bioma predominam os climas de Köppen Af (úmido megatérmico) no extremo norte da bacia e Am (clima tropical úmido megatérmico). As elevadas pluviosidade e temperatura, aliadas à geologia, proporcionaram condições para a formação de solos que, no entanto, apresentam, via de regra, baixas fertilidades naturais. No bioma existe um equilíbrio (clímax) baseado na reciclagem de compostos orgânicos, onde a maior parte da biomassa fixada através da fotossíntese vegetal é reincorporada ao processo, principalmente pela queda de folhas que, assim, são incorporadas aos solos. A

rápida reciclagem desses nutrientes garante o equilíbrio necessário à manutenção da floresta.

O bioma Cerrado, por sua vez, apresenta formações fisionômicas que são o Cerradão, o Cerrado típico, o Campo Cerrado, o Campo Sujo de Cerrado e o Campo Limpo. Na sua área de ocorrência, predomina o clima de Köppen Aw (quente e úmido megatérmico) com chuvas de verão e estação seca no inverno.

Cumprе ressaltar que a RHTA apresenta duas zonas de transição entre os biomas, os chamados ecótonos. Nessas áreas normalmente verifica-se uma fauna mais diversificada e abundante do que nos biomas, o denominado “efeito de borda”.

O ecótono mais expressivo é o da Amazônia-Cerrado, localizado ao sul da UP do Baixo Tocantins, ao norte da UP Médio Tocantins e a noroeste e norte da UP Médio Araguaia. As suas áreas vêm sofrendo um processo contínuo de desmatamento e queimadas em função da expansão da exploração madeireira e da fronteira agrícola. Segundo o IBAMA, esta é a região conhecida como “arco do desmatamento” ou “arco das queimadas” da Amazônia Legal, zona que exige enorme esforço de prevenção, controle e combate aos desmatamentos e incêndios. Este antropismo pouco controlado é alarmante na região.

O ecótono Cerrado-Caatinga está localizado a nordeste da UP Médio Tocantins. Também é importante para a conservação da biodiversidade, porém apresenta extensão restrita na RHTA e, por isso, não possui a mesma importância que o ecótono Amazônia-Cerrado.

Associado aos biomas, existe um banco genético com singular importância para a manutenção das funções ecológicas que garantem um ambiente propício à vida humana.

O bioma Amazônia é considerado o de maior biodiversidade do planeta. Abriga cerca de 1,5 milhão de espécies vegetais catalogadas (estima-se que existam de 5 milhões a 30 milhões) e apresenta a maior variedade de aves, primatas, roedores, jacarés, sapos, insetos, lagartos e peixes de água doce de todo o planeta. São 324 espécies de mamíferos, 334 espécies de papagaios e cerca de 3.000 espécies de peixes (biblioteca virtual da Amazônia, 2007).

O Cerrado, por outro lado, é considerado a Savana com maior biodiversidade do planeta. Estima-se que existam cerca de 10.000 espécies de vegetais, sendo 4.400 endêmicas. Destacam-se os frutos com grande variedade de formas, cores, sabores e aromas. Eles podem ser utilizados *in natura*, como doces e bebidas e como medicamentos naturais.

A principal ameaça à biodiversidade na RHTA é o desmatamento, que, na Amazônia, objetiva principalmente a exploração madeireira e a agropecuária, e no Cerrado, a atividade agropecuária. No processo de transformação dessas regiões, os fazendeiros utilizam o fogo para limpar a terra e prepará-la para o plantio ou para controle de plantas invasoras. Essas queimadas geralmente são realizadas no final da estação seca, quando a vegetação está mais vulnerável ao fogo, e causam a degradação nos ecossistemas.

A exploração insustentável dos recursos naturais, em especial na Amazônia, tem trazido pouca riqueza para a população da região que, em grande parte, ainda tem no extrativismo

sua principal fonte de sobrevivência. A ocupação desordenada do solo, na área de Cerrado, tornou sua paisagem bastante fragmentada. A vegetação nativa foi substituída por áreas urbanas intercaladas com agropastoris, que é agravada pela pequena quantidade de áreas protegidas, concentradas em poucas regiões.

Merecem destaque em relação à biodiversidade, as ecorregiões aquática Tocantins-Araguaia e Estuário Amazônico. A primeira está integralmente inserida na RHTA e inclui as bacias de drenagem dos rios Tocantins e Araguaia, a montante da usina hidrelétrica de Tucuruí. A segunda apresenta área de aproximadamente 25.000 km², que compreende as ilhas do arquipélago de Marajó e as margens dos rios que compõem o estuário, desde sua foz até o rio Xingu (Lima, 1956). O estuário amazônico é berço de grande biodiversidade, dada a complexidade dos ecossistemas.

Por fim, além do desmatamento, a degradação ambiental, na região, está relacionada aos seguintes fatores:

- a construção de grandes barragens para geração de energia no rio Tocantins compromete a migração e a reprodução de muitas espécies de ambiente lótico e favorece as espécies adaptadas aos ambientes lênticos, como os ciclídeos (acarás, tucunarés) e piranhas, que também se adaptam a ambientes lacustres;
- a simplificação gradativa dos habitats faunísticos em função do ritmo de desenvolvimento acentuado da região, principalmente após criação no Estado do Tocantins, ocorreu com a construção de rodovias e implantação da agropecuária;
- as explorações madeireira e mineral, principalmente a aurífera no sudeste do Pará, implicaram em ampla interferência nos habitats da mastofauna local. O processo de antropização devido, em parte, aos esgotamentos do ouro e da madeira nobre, evoluiu para o interior do Estado, afetando a região à margem esquerda do Araguaia;
- grandes projetos agropecuários de aproveitamento de áreas sazonalmente inundáveis a leste da Ilha do Bananal (UP Médio Araguaia) têm provocado alterações expressivas nos habitats faunísticos pela drenagem de extensas áreas e captação de águas para irrigação;
- a ocupação fundiária desordenada na região sudeste do estado do Pará e centro-norte do Tocantins tem provocado um incremento da desapropriação de terras para a reforma agrária, que gera a degradação ambiental pela adoção de práticas inadequadas, como a utilização de queimadas para a limpeza de pastagens, desmatamentos intensos, e a caça e pesca predatórias para a subsistência das famílias de colonos assentados;
- a captura e caça de animais silvestres são práticas comuns nos rios da RHTA, sendo mais acentuada na região dos rios das Mortes e Araguaia, ao norte da Ilha do Bananal. Famílias ribeirinhas adotam essa atividade para a própria subsistência. Além disso, algumas espécies de grandes felinos, devido à alteração de habitats, são perseguidas;
- a pesca ilegal provém do tráfico de animais, pois os peixes temporários são espécies muito coloridas e exóticas da fauna neotropical. Desse modo, os ecossistemas já tão frágeis da

região. são explorados por coletores locais e internacionais;

- o turismo em massa, como a que ocorre nos rios Araguaia, na Ilha do Bananal e Jalapão, pressiona o meio ambiente pela aglomeração de resíduos sólidos e pelas perturbações na cadeia alimentar da fauna, entre outros.

Recursos Minerais

A RHTA tem grande vocação mineira com jazidas em exploração e reservas potenciais. O extrativismo mineral desempenhou grande papel na ocupação da região no século XIX e, posteriormente, foi retomado em maior escala a partir de 1960/70. No final da década de 70, a Companhia Vale já havia iniciado a exploração de minério de ferro em Carajás.

As províncias minerais identificadas na região são as seguintes:

- Província de Carajás (PA): região de abrangência da UP Itacaiúnas, englobando os municípios de Marabá, Parauapebas, Canaã dos Carajás, Eldorado dos Carajás e Curionópolis. As principais substâncias minerais exploradas são ferro (minas ativas e depósitos) e ouro (dominantemente garimpos). Além disso, ocorrem exploração e depósitos de manganês, cobre, níquel e zinco;

- Província de Paragominas (PA): região de abrangência da UP Acará-Guamá que inclui os municípios de Dom Eliseu, Goianésia do Pará, IPIXUNA do Pará, Paragominas, Rondon do Pará, Tailândia, Tomé-Açu, Ulianópolis e Garrafão do Norte. Há grande exploração, através de minas e garimpos, de bauxita (alumínio) e caulim, além de haver grandes depósitos, estimados em 2 bilhões de toneladas, de bauxita. Ocorre ainda exploração de minério de ferro e níquel;

- Província Centro-Norte de Goiás (GO): região de abrangência das UP Alto Tocantins, Alto Médio Tocantins e Alto Médio Araguaia. Engloba diversos municípios da região central-norte do estado, entre os quais destacam-se os de Niquelândia, Barro Alto, Minaçu, Nova Roma, Monte Alegre de Goiás, Cavalcante, Amorinópolis, Sanclerlândia, Piranhas, Goiás, Cocalzinho de Goiás, Padre Bernardo e Goianésia. Há explorações de diversas substâncias minerais, entre as quais destacam-se o níquel (minas e depósitos), ouro (garimpos), estanho (garimpos e depósitos), diamante (garimpos), amianto (minas e depósitos), manganês (minas e depósitos), cassiteria (garimpos e depósitos), areia, argila berilo, esmeralda e água marinha (garimpos). Ocorrem ainda minas de calcário, calcário dolomítico e vermiculita;

- Província Diamantífera do Leste do Mato Grosso: região de abrangência das UP Alto Mortes e Alto Araguaia em municípios como Pontal do Araguaia, Aragarças, Tesouro, Poxoréu. A extração é predominantemente de diamante e ouro na forma de garimpo, porém, encontra-se, em grande parte, paralisada por esgotamento dos depósitos.

Além dessas províncias, foi delimitada uma região de exploração de materiais de construção ao longo do divisor de águas das bacias dos rios Tocantins e Araguaia, no Estado do Tocantins. A exploração de calcário, dada a vocação agrícola e pecuária, ocorre em diversas áreas da RHTA.

5.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A RHTA que, até a década de 50 ainda era considerada um grande vazio, onde os povoados estavam ligados ao garimpo ou aos rios, principalmente o Tocantins, teve sua ocupação impulsionada pela abertura da rodovia Belém-Brasília e, na década de 60, pela construção de Brasília e por medidas institucionais como a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO) e da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) que canalizaram recursos para a infra-estrutura.

A seguir, na década de 70, a construção da Transamazônica (1972), dentro do Programa de Integração Nacional, e a criação dos Programas voltados para o Centro-Oeste (PRODOESTE), para a Amazônia (POLAMAZÔNIA), para os Cerrados (PRODECER) efetivaram ações de ocupação através de projetos específicos para as áreas sob foco.

Na década de 80, foram implantados projetos de grande envergadura no estado do Pará que trouxeram consigo infra-estruturas próprias, como o Projeto Ferro-Carajás, a hidrelétrica de Tucuruí e o projeto Alunorte/Albrás (1984/1985) em Barcarena. O projeto hidroagrícola Formoso no Estado de Goiás (posteriormente estado do Tocantins) data também desse período. A Constituição de 1988 reforçou e consolidou o sistema de incentivos à descentralização econômica do país, criando os fundos constitucionais de desenvolvimento e estabelecendo a criação do estado do Tocantins que veio a se efetivar em 1991 e contribuiu para a implantação de infra-estrutura na região.

Permeando todo esse período, cabe registrar a colonização dirigida pelo INCRA e pelos institutos de terras estaduais, que, desde o fim da década de 50, empreenderam ações diretas, através dos projetos públicos de assentamento, e indiretas, através de incentivos como a cessão de terras devolutas, preços baixos e créditos subsidiados, atraindo contingentes populacionais de nordestinos e de agricultores dos estados sulistas.

Da mesma forma, as pesquisas da EMBRAPA produziram espécies adaptadas aos cerrados e os avanços da pecuária bovina de corte contribuíram para a ocupação de grandes áreas, formando núcleos ligados às atividades agropecuárias em toda a RHTA.

Todo esse processo crescente de ocupação da região estabeleceu um padrão de uso e ocupação da região que foi analisado a partir de cenas orbitais de 2005 do satélite CBERS distribuídas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Figura 5.12). O Campo Cerrado (43,5%), a formação Florestal Ciliar (18,0%), a Floresta Ombrófila Densa (16,1%) e os Campos de Pastagem (12,6%) ocupam as maiores áreas.

Na área de ocorrência do Cerrado e suas vegetações associadas, verifica-se a presença de áreas restritas de Formação Florestal, como nas UP do Sono, trecho baixo da UP Paranã e UP Alto Médio Tocantins, mostrando o elevado antropismo a que o bioma foi submetido (Figura 5.12). Nas UP Baixo Mortes, Alto Médio e Médio Araguaia, que engloba a Ilha do Bananal, ocorre o Cerrado de Pantanal cujo melhor nível de preservação é favorecido pela dificuldade de acesso - uma planície periodicamente inundada – e presença de terras

indígenas e unidades de conservação. Contudo, a pressão antrópica sobre a área é significativa.

As áreas agrícolas ocupam cerca de 3,6% e estão concentradas na parte sul da região, mais especificamente nas UP Alto e Alto Médio Araguaia, Alto Mortes e Alto Tocantins.

Um aspecto crítico do processo de ocupação no bioma Amazônia na região é o desmatamento descontrolado. Dados do INPE, do período de 2000 a 2005, (Figura 5.13) mostram que os municípios pertencentes à Amazônia Legal inseridos na RHTA, apresentaram uma expansão da área desflorestada de 39.607 km², atingindo, em 2005, 199.016 km². Os dados de 2005 mostram que os 10 municípios que apresentaram maiores áreas desflorestadas estão nos estados do Pará (7 municípios) e Mato Grosso (3). Considerando a taxa de desflorestamento (em relação à área total de cada município), a relação se modifica um pouco, já que aparecem municípios dos estados do Maranhão (3 municípios) e do Tocantins (1), além do Pará (5) e Mato Grosso (1).

Os principais eixos de desmatamento atualmente no bioma situam-se ao norte da RHTA, desde a região sudoeste da cidade de Marabá até Belém onde ocorre a Floresta Ombrófila Densa. Também apresentam expressão os eixos de desmatamentos que ocorrem em algumas porções isoladas situadas mais ao sul, até próximo a Conceição do Araguaia, em áreas de transição para o Cerrado (ecótono Amazônia-Cerrado) cujo domínio também apresenta alto potencial madeireiro. Além disso, de forma geral, os grandes eixos rodoviários, a BR-153 (Belém-Brasília) e a Rodovia Transamazônica (Marabá-PA-Humaitá-AM) concorrem para a intensificação do desmatamento.

Um outro aspecto relevante é a expansão da fronteira agrícola no Submédio Araguaia que vem exercendo uma forte pressão sobre a APA Ilha do Bananal/Cantão e em parte do Parque Nacional do Araguaia que juntos somam 14.421 km² (cerca de 19% das unidades de conservação presentes na RHTA). Nas UP Itacaiúnas e Submédio Tocantins, a maior parte da área remanescente do bioma está basicamente restrita às unidades de

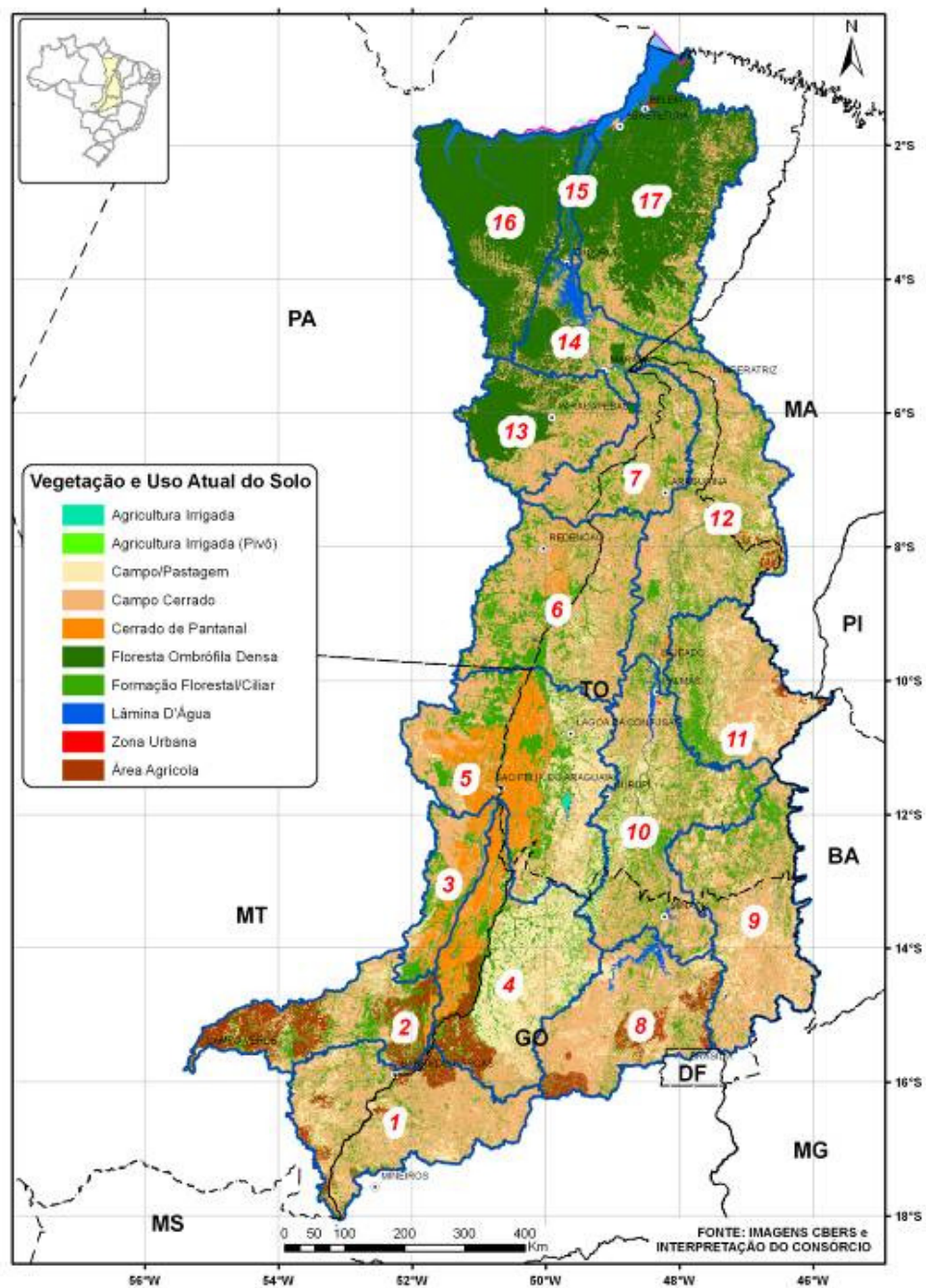


Figura 5.2 - Formações Vegetais e Uso Atual do Solo

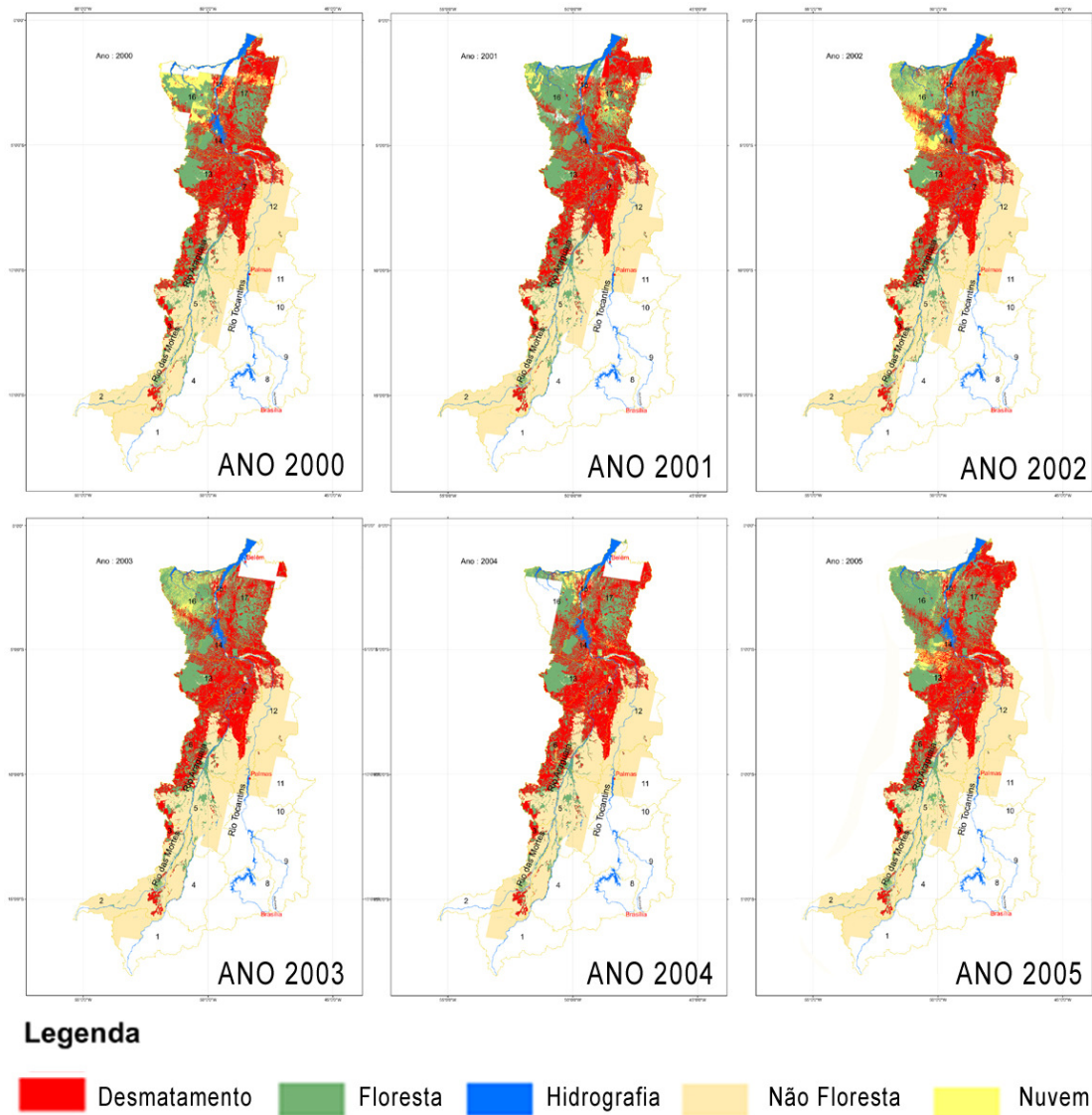


Figura 5.13 –Evolução das áreas desflorestadas na RHTA segundo o PRODES-INPE

conservação, como a Floresta Nacional de Carajás (na UP Itacaiúnas) e algumas reservas indígenas. A UP Pará apresenta o menor nível de desmatamento, mas já mostra o antropismo (como o efeito da construção da rodovia Transamazônica), assim como o Baixo Tocantins e Acará-Guamá.

A Conservação Internacional Brasil (CI-Brasil) analisou o nível de preservação do bioma Cerrado no ano de 2002 no país (Figura 5.14). O mapa apresentado é consistente em relação às imagens de satélite de 2005 nesse estudo. Observa-se que a maior parte dos remanescentes de Cerrado ocorre ao longo do rio Araguaia no seu trecho médio (área de Cerrado de Pantanal) e na margem direita do rio Tocantins, onde o nível de ocupação humana é relativamente menor.

Além dos aspectos ressaltados, um outro ponto bastante importante na conjuntura atual, é a possibilidade da expansão da lavoura canavieira para as áreas de Cerrado, tendo em vista as ações de fomento por parte do Governo Federal e mesmo da demanda do mercado mundial, para transformar o Brasil em exportador mundial de álcool. Em princípio, essa

expansão não significa uma ameaça ambiental para a região, desde que a expansão seja feita de forma planejada, como, por exemplo, em áreas que já foram convertidas para a agricultura, mas hoje constituem pastagens degradadas ou ainda, áreas subaproveitadas.

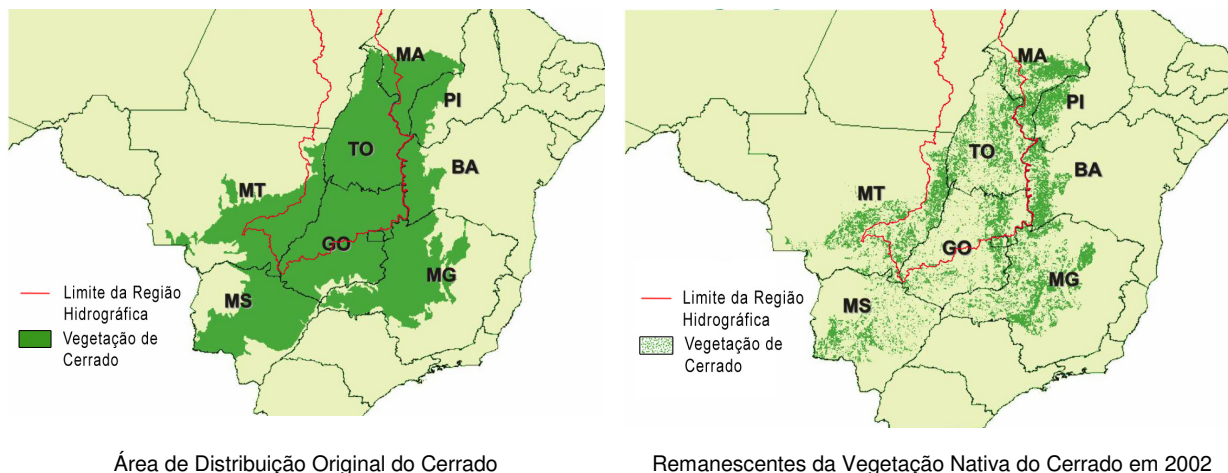


Figura 5.14 – Panorama da Perda de Vegetação do Cerrado na RH (Fonte: Conservação Internacional Brasil (CI-Brasil))

Áreas Protegidas

As unidades de conservação correspondem a territórios constituídos legalmente pelo poder público com o objetivo de proteção e conservação dos recursos naturais. Na RHTA, totalizam 82.321 km², que correspondem a 9% da área total (Figura 5.15). Os estados do Tocantins e do Pará são os que apresentam maiores extensões de áreas protegidas, totalizando 70,1% do território da RHTA.

A maior parte das áreas protegidas (70,8%) é de uso sustentável e o restante, de proteção integral. Com relação à jurisdição, 43,3% são de competência federal, 56,3% de competência estadual e apenas 0,4% é municipal (APA Barreiro das Antas -Pará).

Todas as UP apresentam pelo menos uma unidade de conservação. Quanto ao percentual de área com alguma proteção, destacam-se a UP Sono (26,7% da área total e inclui entre outras unidades o Parque Estadual do Jalapão e a APA do Jalapão), a UP Submédio Araguaia (21,2% da área, onde estão localizadas a APA da Ilha do Bananal e o Parque Estadual do Cantão), e a UP Submédio Tocantins (21,1%). Em termos de áreas de proteção integral, as melhor protegidas são as UP Sono (19,0% da área da UP), Baixo Mortes (6,8%) e Médio Araguaia (6,6%).

Com relação à pressão antrópica, o mapa de cobertura vegetal e uso dos solos revela que, na maior parte das unidades de proteção integral, ocorrem indícios de atividade humana, principalmente pela presença de pastagens. As unidades de proteção integral sem indícios de antropismo são: Refúgio da Vida Silvestre Corixão da Mata Azul (UP Alto Médio Araguaia); RVS Quelônios do Araguaia (UP Baixo Mortes e Alto Médio Araguaia); Reserva Biológica do Tapirapé (UP Itacaiúnas) e Parque Ambiental de Belém (UP Acará-Guamá). Os

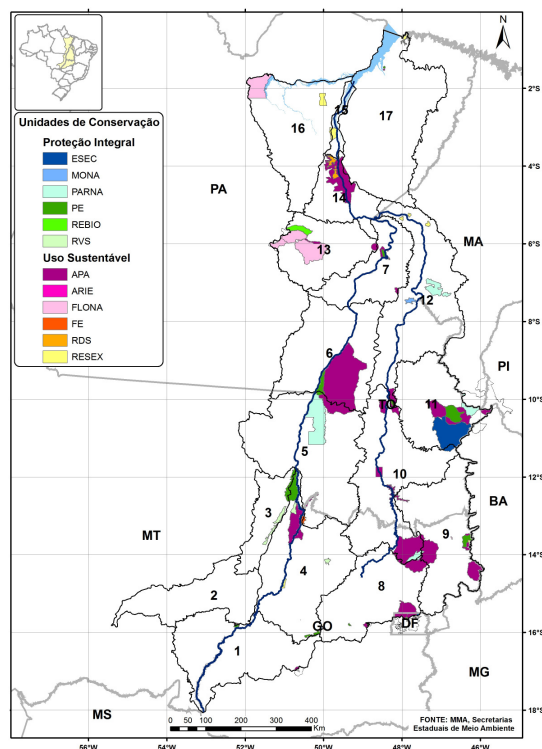


Figura 5.15 - Unidades de conservação. (fonte: MMA, 2007 e Secretarias Estaduais de Meio Ambiente)

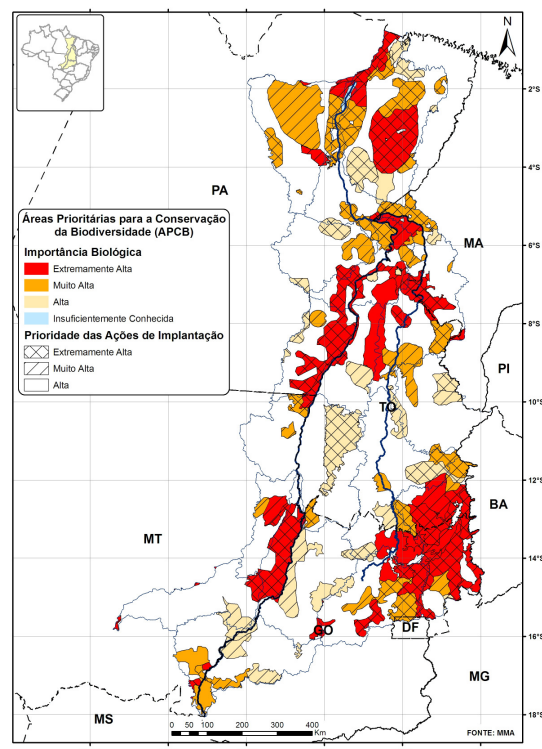


Figura 5.16 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (fonte: MMA, 2007)

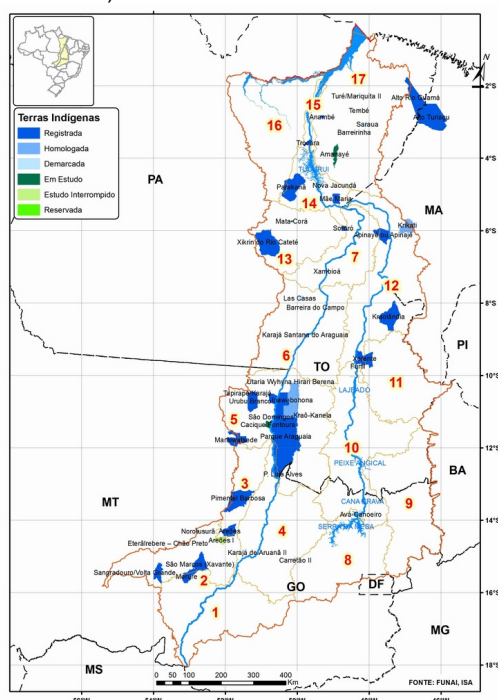


Figura 5.17 - Localização e Situação Jurídica das Terras indígenas (fonte: FUNAI, 2006)

principais pontos de vulnerabilidade das unidades de conservação, na região, são a inexistência de planos de manejo ou conselho gestor inoperante, os problemas na regularização fundiária, a proximidade de centros urbanos e rodovias que são a maior causa das queimadas e a falta de envolvimento e sensibilização dos proprietários do entorno na coresponsabilidade pela gestão ambiental (SRH, 2006). Os órgãos ambientais em nível federal e estadual ainda não têm suprido com eficiência as necessidades de material e

peçoal que cada unidade de conservação demanda (IBAMA, 2005).

Áreas de Relevante Interesse Biológico

A região abriga ainda a Reserva da Biosfera, um sítio Ramsar e três corredores ecológicos que ocupam 34,3% da área da RHTA.

O Corredor Ecológico Araguaia-Bananal ocupa 16% da RHTA e está distribuído da seguinte forma entre as UP: Alto Médio Araguaia (27.981 km²), Alto Médio Tocantins (118 km²), Baixo Mortes (5.041 km²), Médio Araguaia (65.759 km²) e Submédio Araguaia (49.478 km²). Cerca de 93 % do corredor está inserido na região, que inclui áreas dos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Pará em 36 municípios da região da Ilha do Bananal e bacia dos rios Araguaia e Cristalino. O corredor é formado por diversas áreas protegidas e, por estar situado em área de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, apresenta alta diversidade de fauna e flora (IBAMA, 2005).

Dentro desse corredor está situado o Parque Nacional do Araguaia (área de 562.312 ha), designado, em 1993, um sítio Ramsar, zona úmida de relevante interesse internacional para a conservação da biodiversidade com importante função ecológica de regulação do regime hidrológico. O parque, localizado na Ilha do Bananal, está situado sujeito a inundações periódicas e abriga enorme diversidade faunística, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (peixes, aves aquáticas e mamíferos).

O segundo corredor ecológico é o Jalapão–Mangabeiras, situado na confluência dos Estados do Tocantins, Piauí e Bahia na região de ecótono Cerrado-Caatinga. Apresenta grande importância ecológica por conter nascentes das bacias hidrográficas do Tocantins e Parnaíba (IBAMA, 2005). Representa 4,6% da RHTA e corresponde a áreas das seguintes UP: Alto Médio Tocantins (5.832 km²), Paranã (1.485 km²) e Sono (34.828 km²). Neste corredor, cerca de 49,8% de suas áreas pertencem à RHTA.

O Corredor Ecológico Paranã-Pirineus se estende do Vale do Paranã até a Serra dos Pirineus, abrangendo assim partes dos estados de Goiás e Tocantins e do Distrito Federal. Engloba divisores de águas e nascentes de afluentes dos rios Tocantins e Paranã e se destaca por ser uma das últimas áreas do bioma Cerrado em excelente estado de preservação e considerada prioridade para conservação (IBAMA, 2005). Representa 9,9% da área da RHTA distribuídos da seguinte forma entre as UP: Alto Médio Tocantins (22.687 km²), Alto Médio Tocantins (5.832 km²), Alto Tocantins (15.405 km²) e Paranã (52.942 km²). Este corredor está quase que integralmente (91,6 %) contido na região.

A Reserva da Biosfera representa um espaço territorial reconhecido pela UNESCO em 1971, que visa fomentar modelos para a proteção da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável. O Brasil conta com 6 dessas áreas, entre as quais está o Cerrado, localizado parcialmente na RHTA. A importância do Cerrado é reforçada ainda pelo conceito *hotspot* que identifica, no mundo, as regiões que concentram pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenham perdido mais de 75% de sua vegetação original. Em 2005, a ONG

Conservação Internacional (CI-Brasil) incluiu o bioma entre as 34 regiões mundiais com essas características.

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

O Ministério do Meio Ambiente identificou as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade brasileira, classificadas segundo a sua importância e prioridade (Figura 5.16). As principais áreas na RHTA a serem propostas para a criação de unidades de conservação de proteção integral no bioma Amazônia, consideradas como de importância e prioridade extremamente alta ou muito alta, são: a do Rio Capim (PA); a Ponta do Bico de Papagaio, situada na confluência dos rios Tocantins e Araguaia na transição dos biomas Amazônia-Cerrado; e a Médio Araguaia, onde ocorre a presença de remanescentes de floresta ombrófila e a presença de animais raros e ameaçados de extinção. Nesta área há interesse de criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural e um corredor ecológico.

Já para a criação de unidades de uso sustentável merecem destaque, no bioma Amazônia, as seguintes áreas também classificadas como de importância e prioridade muito ou extremamente altas: RESEX do Mutum, onde ocorrem remanescentes florestais, apresenta alta biodiversidade e constitui um refúgio de primatas e que sofre com a extração desordenada de madeiras e conflitos sociais (grilagem de terra); Tocantins-Limoeiro que é uma área em recuperação do impacto da hidrelétrica de Tucuruí onde há a ocorrência natural da árvore “muirapuama” de uso fitoterápico e que é muito importante para a pesca. Além destas, destaca-se o Bico do Papagaio onde é prevista a criação de unidade de uso sustentável pela localização em área de alto grau de insubstituibilidade com remanescentes de florestas (amazônica e de babaçu), é um berçário natural da ictiofauna e a condição de ecótono. Esta área atualmente apresenta alto grau de pressão antrópica.

No que se refere especificamente ao bioma Cerrado, as principais áreas prioritárias propostas para a criação de unidades de proteção integral são: a região de Aurora do Tocantins, face às suas Matas Secas (semidecíduais), à presença de espécies ameaçadas, além de sua grande beleza cênica, e a região de Pirenópolis no Estado de Goiás, onde existe proposta para a criação de um geoparque (preservação de monumentos geológicos).

Quanto à criação de Unidades de Uso Sustentável no bioma Cerrado, merece destaque a região de Cocalinho no Mato Grosso, que apresenta grande quantidade de campos de murundum e a presença de aldeias de índios Xavante.

Terras indígenas

Os primitivos habitantes da região estão dispersos pela região. Alguns povos foram dizimados ao longo do processo de ocupação, enquanto outros afluíram para a área. Cabe destacar que, para os indígenas, o rio é um referencial de ocupação diretamente relacionado com atividades e rituais específicos, servindo para a obtenção de água para beber, cozinhar, nadar, navegar, comunicar, pescar e alimentar o mundo mítico.

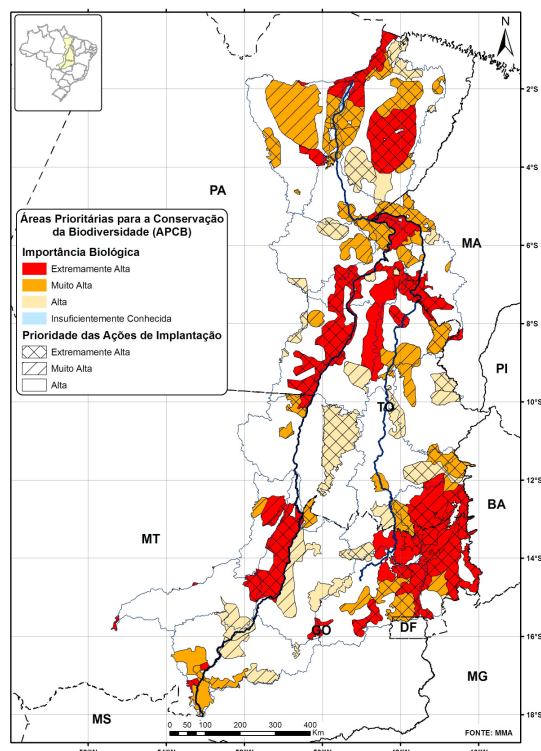


Figura 5.16 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (fonte: MMA, 2007)

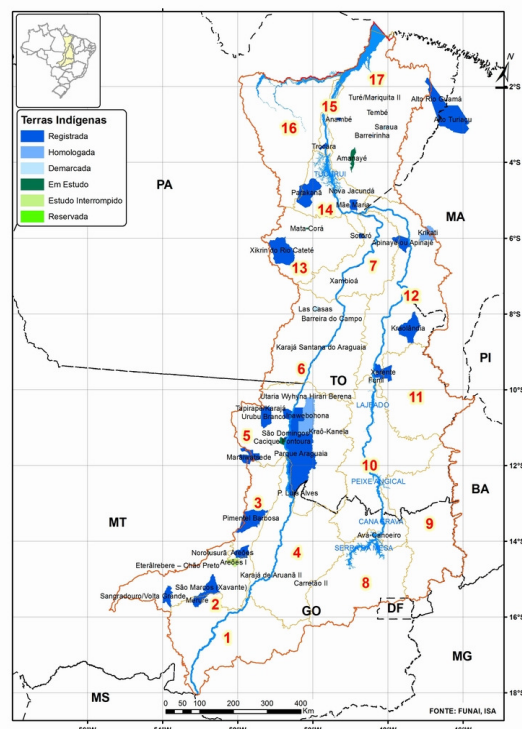


Figura 5.17 - Localização e Situação Jurídica das Terras indígenas (fonte: FUNAI, 2006)

A região abriga 25 distintas etnias em 53 terras indígenas assim distribuídas: 7 no Estado de Goiás, 16 no Estado Mato Grosso, 8 no Estado de Tocantins, 16 no Estado do Pará, 2 no Estado do Maranhão e 1 entre os estados de Tocantins e Pará. Totalizam 47.031 km², ou seja, 5,1% da área total da RHTA, e estão concentradas nas UPs do Médio Araguaia (41,7%) e do Médio Tocantins (12,8%), que juntas detêm 54,5% das áreas indígenas (Figura 5.17).

A situação das terras indígenas na região quanto à consolidação jurídica, é a seguinte: 3 “delimitadas ou demarcadas”, 4 “homologadas”, 32 “registradas”, 9 “em identificação ou estudo”, 4 “a identificar” e 1 “reservada”. A categoria “reservada” inclui terras que podem ser consideradas garantidas, embora não tenham sido homologadas.

As interferências observadas nas terras indígenas incluem a construção de rodovias, linhas de transmissão de energia, usinas hidrelétricas, instalação de projetos agropecuários, pesquisa e exploração minerais (principalmente garimpos), e produção madeireira. Observa-se a possibilidade de desagregação e até de extinção de determinados grupos e a necessidade de cumprimento da legislação no que diz respeito à preservação de seus territórios e dos recursos naturais neles existentes. Outros tipos de interferências identificadas em algumas áreas indígenas foram a introdução de problemas de saúde (água contaminada e doenças infectocontagiosas), e sociais, como a extensão de benefícios sociais, que resultam, muitas vezes, em situações que contribuem para desagregação e exploração das comunidades.

Áreas de Remanescentes de Quilombos

A Constituição de 1988 garante aos descendentes quilombos, que continuam vivendo em áreas antigas, a posse da terra que habitam. A identificação de áreas quilombolas, entretanto, encontra-se, no País, em processo de construção. Embora o INCRA compartilhe com a Fundação Cultural Palmares, a tarefa de reconhecimento das áreas de remanescentes de quilombos, os dados oficiais disponibilizados são da referida fundação.

As áreas de remanescentes de quilombos reconhecidas oficialmente na RHTA foram publicadas entre 2004 e 2006. Assim, são protegidas por legislação específica, 23 áreas localizadas em 21 municípios distribuídas da seguinte forma: 4 no Estado de Goiás, 4 no Estado do Pará e 15 no Estado de Tocantins. Não existem remanescentes oficialmente reconhecidos nas porções dos estados do Maranhão e de Mato Grosso inseridos na região.

O Estado do Tocantins possui mais de 50% de todas as comunidades. Na RHTA, os municípios de Arraias, Chapada da Natividade, Brejinho do Nazaré e Porto Alegre do Tocantins abrigam, cada um, mais de uma das referidas áreas. A comunidade Kalunga incorpora 3 municípios do Estado de Goiás e se destaca por ser a maior comunidade remanescente de quilombos do Brasil. Ocupa área de 253 mil ha na região da Chapada dos Veadeiros, norte de Goiás, região de divisor de águas entre as UP Paranã e Alto Tocantins.

Dentre as UP destaca-se a Alto Médio Tocantins que abriga 8 áreas quilombolas. Cumpre ressaltar que muitas comunidades quilombolas ainda sofrem problemas de violência dos fazendeiros e da discriminação racial, além de carecerem de escolas, de tratamento médico, de transporte e de apoio para sua produção agropecuária.

5.4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

A população total, no ano 2000, na RHTA, era de 7.188.568 habitantes, sendo 74,4% urbana e 25,6% rural. A população total correspondia a 3,9% do contingente nacional, enquanto sua área é da ordem de 11% do território brasileiro. A densidade demográfica média de 7,82 hab/km² é bem inferior à brasileira, de 19,94 hab/km².

A UP Acará-Guamá destaca-se das demais em termos de população (42% da população total da RHTA e 32,85 hab/km²), principalmente pela presença da Região Metropolitana de Belém que, com apenas cinco municípios, possuía 1.795.536 habitantes. Por outro lado, as UP Sono e Pará, são as menos populosas e mais rarefeitas, ressaltando-se que a UP Baixo Mortes não dispunha de dados para análise em função dos seus municípios terem sido criados após o censo de 2000, utilizado como base referencial.

Apesar de a rede urbana regional mostrar-se fragmentada, revelada pela predominância (54,3%) de municípios com até 5.000 habitantes, há cidades importantes, com grandes contingentes populacionais, como Belém (1.280.614 habitantes), Imperatriz (230.566), Marabá (168.020), Palmas (137.355) e Araguaína (113.143). A densidade demográfica reflete a influência que a rodovia Belém-Brasília, de direção norte-sul na bacia do rio

Tocantins, exerceu sobre a ocupação da região.

Atividades Econômicas

A partir de 1970, a RHTA começou um processo acelerado de povoamento e expansão das atividades produtivas. O valor agregado (VA), indicador econômico da riqueza gerada na região, apresentou um crescimento anual médio de 6,2% em um período no qual a economia brasileira como um todo se expandiu em um ritmo médio de 4,0% a.a (Figura 5.18). Como a RH era um território virtualmente vazio no início deste período, sua ocupação progressiva gerou elevadas taxas de crescimento setoriais entre 1970 e 2003: na agropecuária, 5,5% a.a. (para 3,3% a.a. no Brasil); na indústria, 8,4% a.a. (para 4,8% a.a. no Brasil); e nos serviços 5,4% a.a. (para 3,3% a.a. no Brasil).

Associado ao avanço da economia da RHTA, houve expressivo aumento da produtividade do trabalho. Contudo, os valores ainda são significativamente inferiores aos médios brasileiros, refletindo: a presença de níveis tecnológicos e de qualificação da força-de-trabalho em fase inicial de desenvolvimento; a participação relativamente elevada do setor primário na economia (24%, para 10% na média brasileira); e o baixo grau de agregação de valor da indústria local, baseada nas cadeias produtivas do setor secundário (mineração, geração de energia elétrica, agroindústria e metalurgia básica).

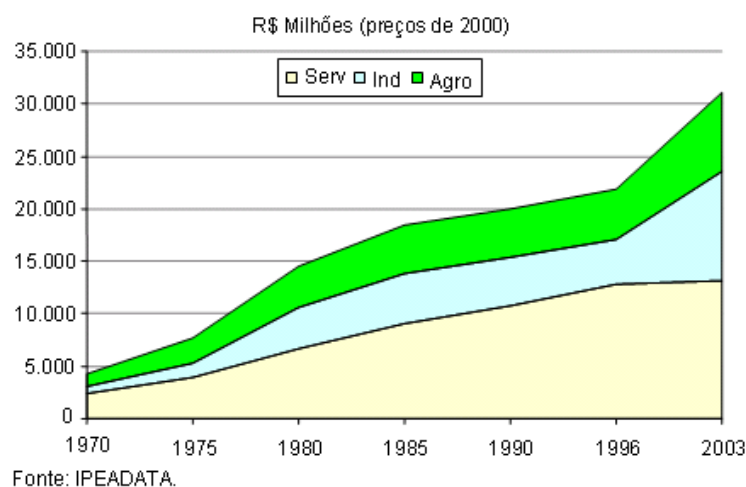


Figura 5.18 - Valor Agregado aproximado por Áreas Mínimas Comparáveis, segundo os Setores de Atividade Econômica, 1970- 2003

A análise do VA das unidades da federação mostra que a maior parcela da atividade econômica da RHTA está no estado do Pará (30% do território da região e XX% do valor agregado) associada à agropecuária, atividades industriais isoladas de peso (Projeto Ferro Carajás, a UHE Tucuruí e o Projeto Alunorte/Albrás) e o maior aglomerado urbano e, portanto, o centro de comércio e serviços da região (Região Metropolitana de Belém). Nas parcelas pertencentes aos estados do Tocantins (30% da área da RHTA) e Mato Grosso (15%) são encontradas, atualmente, atividades econômicas de porte semelhante, porém a parte mato-grossense apresentou maior dinamismo no período entre 1970 e 2003,

equiparando-se a partir de meados da década de 1980 à de Tocantins. A terceira maior economia entre as partes estaduais da RHTA é a situada em Goiás (21% da área da RHTA) e corresponde à parcela com ocupação mais homogênea e consolidada do território, atividades agropecuárias desenvolvidas e disseminadas, atividades de garimpo e minerações industriais de porte expressivo (como as de Niquelândia e Minaçu), além das UHE Serra da Mesa e Cana Brava. A parte maranhense é a que tem tido a economia de menor porte entre as parcelas estaduais, além de ocupar apenas 3% da sua superfície.

O padrão de ocupação do território da RHTA é indicado na Figura 5.19. Os municípios são classificados, segundo sua base econômica predominante, em quatro categorias:

- Rarefeita, quando o valor do PIB por km² (tomando-se como referência o ano de 2003) é muito reduzido, indicando o predomínio de áreas rurais preservadas e/ou inativas, além de atividades industriais e de serviços incipientes;
- Agropecuária, nos casos de base não-rarefeita em que as atividades de agricultura, pecuária, extrativismo e silvicultura, em conjunto, são significativas e predominantes na economia de base física (setores primário e secundário);
- De transição, se a base não é rarefeita e a agropecuária é moderadamente significativa, permanecendo predominante na economia de base física;
- Urbano-industrial, quando a base não é rarefeita e a indústria, o comércio e os serviços representam a parcela amplamente majoritária da atividade econômica. Compreende, portanto, todos os casos não enquadrados nas categorias anteriores.

A maior parte da RHTA tem base econômica agropecuária e os municípios estão amplamente distribuídos, embora com concentrações maiores no Sul (principalmente em Goiás e Mato Grosso) e no Centro-Norte (nos territórios paraense e maranhense da região).

As zonas de economia rarefeita são a segunda mais importante e estão concentradas na parte central da RHTA, principalmente em duas zonas: nas UP Alto Médio, Médio e Submédio Araguaia, onde ocorrem extensas superfícies alagáveis, presença de unidades de conservação e terras indígenas; e no leste-sudeste de Tocantins, junto às fronteiras com a Bahia e o Maranhão, onde ocorrem solos restritivos para a atividade agropecuária e áreas protegidas por unidades de conservação.

Os municípios de base urbano-industrial ocorrem predominantemente segundo aglomerados espaciais com características específicas: as regiões metropolitanas de Belém e Brasília; a zona de mineração de Carajás em Parauapebas (PA); os municípios industriais paraenses vizinhos de Tucuruí (geração de energia), Marabá (indústria de ferro-gusa), Breu Branco e Tailândia; o eixo Imperatriz-Açailândia e adjacências; a região de Palmas e Gurupi; e os municípios goianos mineradores vizinhos de Niquelândia e Minaçu. Isoladamente, há municípios cujas sedes são cidades de antiga e consolidada função de centros regionais, como Araguaína (TO), Redenção (PA) e Barra do Garças (MT).

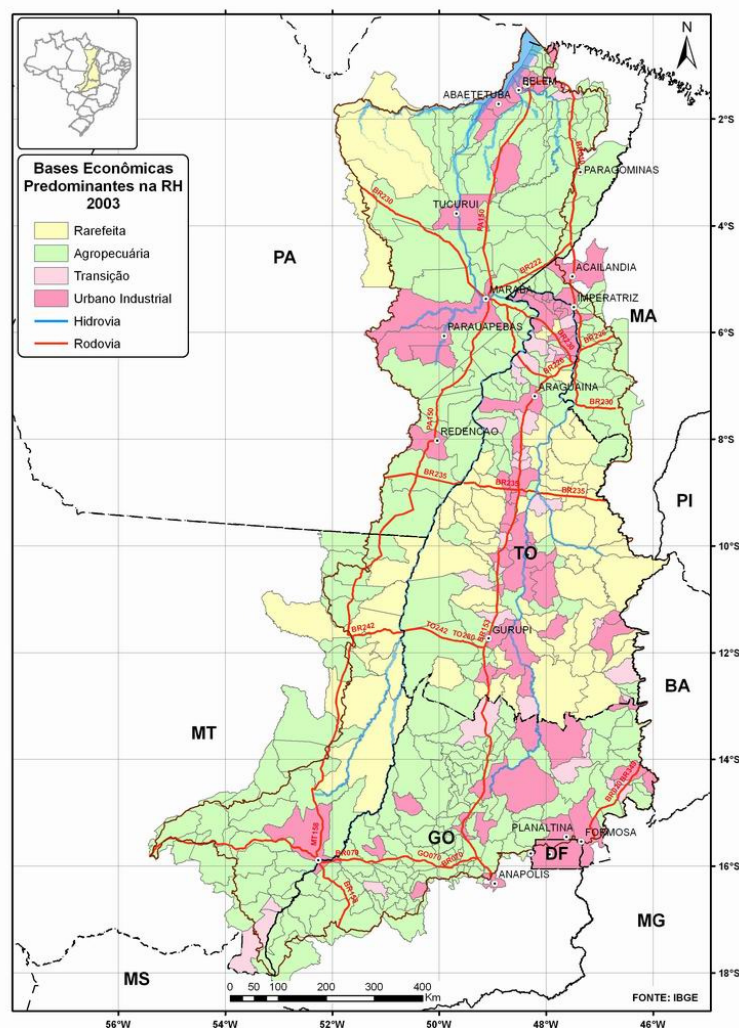


Figura 5.19 - Bases econômicas predominantes

Os municípios com base econômica “de transição” em geral aparecem adjacentes ou nas proximidades de zonas urbano-industriais, constituindo, portanto, sinais de irradiação deste sistema de organização produtiva através de processos de polarização.

De modo geral, os valores mais elevados de PIB e VA correspondem à porção sul da RHTA (Figura 5.20), nas UP Alto Mortes, Alto Araguaia, Alto e Alto Médio Tocantins, e à parte norte, nas UP Itacaiúnas e Acará-Guamá. Entre as UP de baixa atividade econômica, destacam-se a do Baixo Mortes, Médio Araguaia, Submédio Tocantins, Paraná, Sono e Pará.

Setor Primário

O setor primário da RHTA evoluiu desde 1970 respondendo ao ambiente econômico geral do país. No conjunto do período 1970-2003, a agropecuária teve um ritmo de crescimento médio anual de 5,5% a.a, enquanto apresentou expansão de 3,3% a.a. no país como um todo e de 4,9% a.a. nos Estados da RH. As taxas médias anuais de crescimento 1970-2003 da agropecuária nas parcelas estaduais da RHTA foram: máxima de 8,4% no Mato Grosso, 6,5% no Pará, 4,9% no Maranhão, 4,5% em Goiás e mínima de 2,6% em Tocantins.

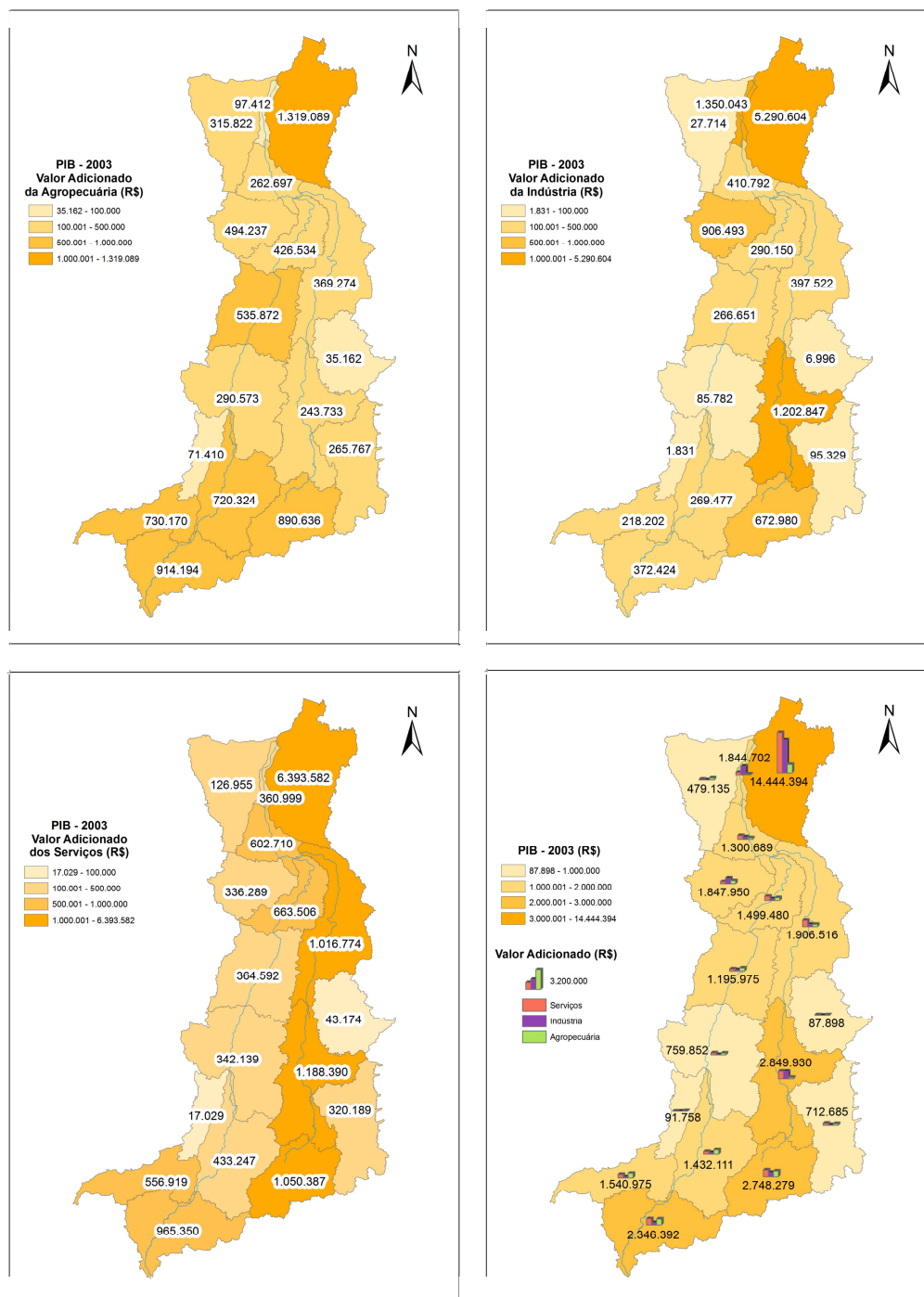


Figura 5.20 – Valores Adicionados e Produto Interno Bruto, 2003

O processo de ocupação agropecuário resultou na superposição, à atividade tradicional do extrativismo madeireiro, desenvolvido na porção amazônica da RHTA, a pecuária bovina e a agricultura de lavouras temporárias, especialmente a da soja.

A Figura 5.21 apresenta a distribuição da atividade agropecuária na região.

As parcelas goiana e mato-grossense da região mantêm em conjunto a maior parte do Valor Agregado do setor primário (51% em 2003). Em seguida aparecem o estado do Pará (39% do VA setorial), com a pecuária e a expressiva extração madeireira, o Tocantins (6%) e Maranhão (4%).

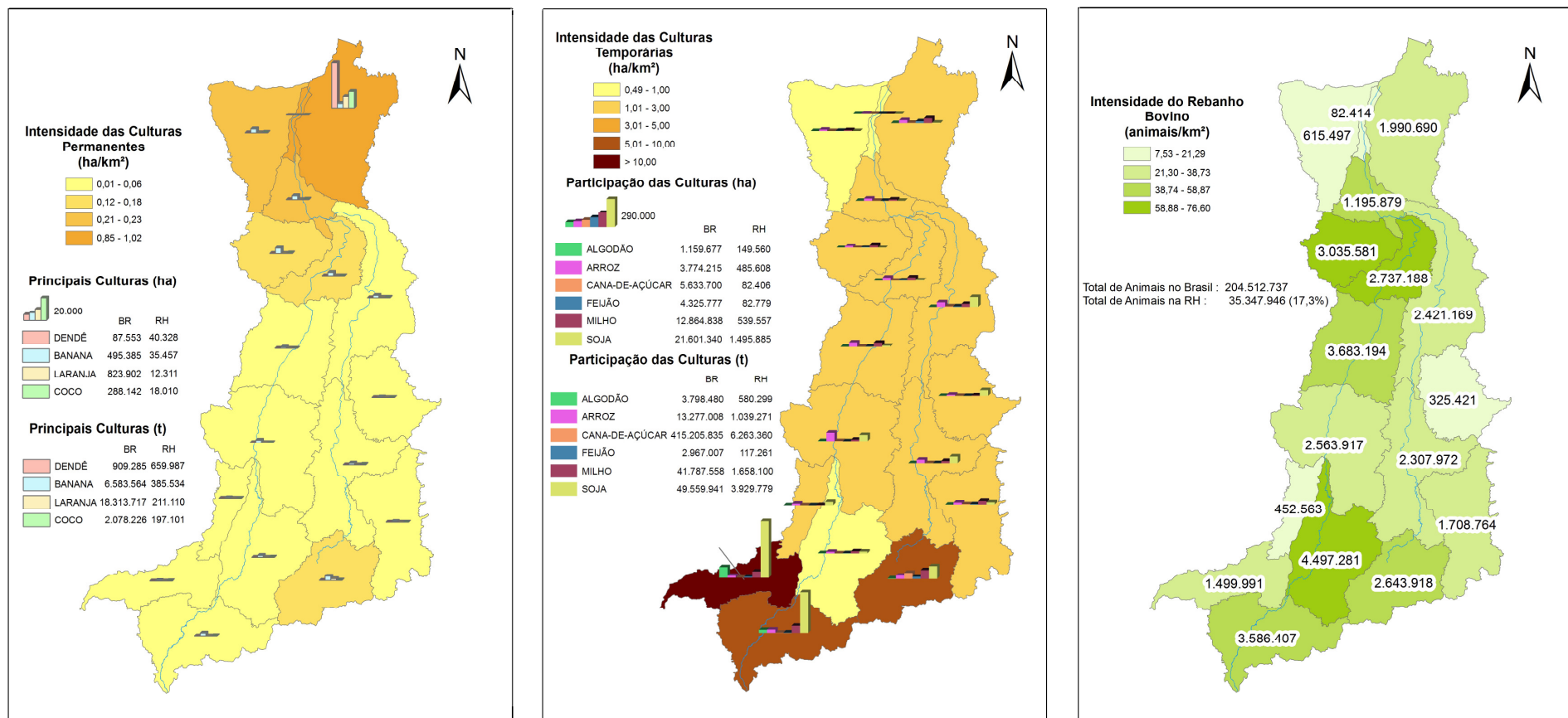


Figura 5.21 - Intensidade territorial das culturas permanentes e temporárias e do rebanho bovino, 2004

A agricultura ocupa 3,5% da área da região e destaca-se pelas expressivas produções. Predominam as culturas temporárias da cana-de-açúcar (6.263.360 t) que representa 1,5% da produção brasileira, da soja (3.929.779 t – 7,9%), da mandioca (2.971.975 t – 12,4%), do milho (1.658.100 t – 4,0%), do arroz (1.039.271 t – 7,8%) e do algodão (580.299 t – 15,3%) que ocupavam 95% da área agrícola (IBGE, 2004).

Os cultivos permanentes abrangem apenas 5% da área de agricultura, destacando-se o dendê com produção de 659.987 t que representa 72,6% da produção brasileira, a banana (385.534 t – 5,9%), a laranja (211.110 t – 1,2%) e o coco (197.101 mil frutos – 9,5%). Esses cultivos representaram 93% da produção dos cultivos permanentes da RHTA.

Sob o ponto de vista de ocupação do solo com cultivos temporários, destacam-se as UP Alto Mortes (25%), Alto Araguaia (19%), Alto Tocantins (12%), Médio Tocantins e Acará-Guamá com (7%), perfazendo um total de 70% da área de temporárias de toda a RHTA. As culturas permanentes, contudo, têm pouca expressividade na ocupação territorial, com índices que só na UP Acará-Guamá superam 1% das áreas das UP.

A pecuária é uma outra atividade de grande importância econômica para a RHTA. O destaque é para o rebanho bovino que em 2004 somava 35.347.846 cabeças e representava 17,3% do plantel do Brasil, superando, o de qualquer estado brasileiro, mesmo aqueles onde a pecuária é tradicional como Mato Grosso Sul (25 milhões), Minas Gerais (22 milhões) e Rio Grande do Sul (15 milhões). As aves, em 2004, somavam 24.504.927, que representava 2,6% do total brasileiro.

As UP com maior destaque em relação ao rebanho bovino são a UP Alto Médio Araguaia, com o plantel da ordem de 4,5 milhões, seguido das UP Submédio Araguaia, Alto Araguaia e Itacaiúnas, com plantéis aproximados de 3,7, 3,6 e 3,0 milhões, respectivamente (Figura 4.8). Os menores valores estão nas UP Pará, Baixo Mortes, Sono e Baixo Tocantins.

Considerando globalmente a região, o extrativismo está voltado para a exploração de madeira, principalmente da porção amazônica, correspondente às UP Itacaiúnas, Acará-Guamá e Pará. A produção extrativa provém do Pará (85%), Goiás (10%) e os restantes 5% distribuídos nos demais Estados (IBGE, 2004). No Pará, a madeira em toras, o carvão extrativo e a lenha representaram, naquele ano, 93,1% da produção extrativa, enquanto em Goiás, este percentual subia para 99,9%. Esta atividade está associada às demandas específicas do setor e à oferta gerada pelo desmatamento que precede a ocupação das áreas pela pecuária bovina de corte. Os eixos de escoamento da produção acabam sendo espacialmente articulados pelo sistema viário, em especial as rodovias BR-010 (Belém-Brasília) e PA-150, além do trecho inicial da BR-230 (Transamazônica).

A silvicultura é, de modo geral, inexpressiva aparecendo apenas de forma localizada, como nos municípios de intensa atividade metalúrgica de Açailândia-MA (ferro-gusa), na UP Médio Tocantins, e Niquelândia-GO (níquel), na UP Alto Tocantins, para fornecimento de matéria-prima para a produção de carvão vegetal.

Setor Secundário

Na década de 1970, o nível de atividade da indústria cresceu anualmente no Brasil, em média, 11,9% e 23,9% nos estados em que a RHTA está inserida. Na região propriamente dita, esta taxa foi de 18,1%, superior a brasileira, mas inferior a dos estados “envolventes”. Já no conjunto do período 1970-2003, as taxas médias anuais do Brasil, dos estados e do território da região foram de 3,3%, 5,2% e 8,4%, respectivamente. Esta inversão de ordem, com a região superando seus estados envolventes no período mais extenso, está relacionada à implantação, após 1980, dos seguintes empreendimentos industriais: o Complexo Alunorte-Albrás, em Barcarena (PA); o Projeto Ferro Carajás, em Parauapebas (PA); as usinas hidrelétricas de Tucuruí (Tucuruí, PA), Serra da Mesa (Minaçu, GO), Cana Brava (Cavalcante, GO) e Lajeado (Lajeado, TO); a cadeia industrial do agronegócio (abatedouros-frigoríficos, laticínios e madeiras); o pólo de ferro-gusa de Marabá (PA) e Açailândia (MA); além de indústrias minerais diversas (Figura 5.22).

Assim, o padrão geral do setor se caracteriza por indústrias tipicamente orientadas por recursos, como a mineração industrial, a agroindústria, a metalurgia básica e o beneficiamento primário de madeira, além da geração de energia elétrica. A indústria extrativa mineral, importante ramo, tem atuado como enclave exportador, sem resultados favoráveis do ponto de vista da localização industrial e do crescimento da renda regional.

Setor Terciário

Com a forte pressão demográfica, a urbanização e as demandas de suporte geradas pelo rápido crescimento das atividades econômicas de base física (setores primário e secundário), o setor terciário (comércio e serviços) da RHTA teve seu nível de atividade aumentado em ritmos anuais médios de 11,0% entre 1970 e 1980 e 5,4% no período 1970-2003. Como se trata de um setor cuja dinâmica está intimamente relacionada ao processo de urbanização, sua distribuição espacial tende a acompanhar o porte das cidades.

O setor terciário da RHTA apresentou, nos horizontes temporais 1970-80 e 1970-2003, taxas de crescimento anuais médias muito superiores às brasileiras (6,9% e 3,3%) e acima do conjunto dos Estados envolventes sem o DF (9,6% e 5,0%). Este comportamento é coerente com os processos de ocupação, urbanização e estabelecimento inicial das cadeias de distribuição comercial e suporte de serviços nos espaços menos ocupados da “fronteira”.

Urbanização e Polarização Regional

A economia regional e suas redes urbanas associadas são fortemente influenciadas pelos sistemas viários terrestres com sentido principal Sul-Norte. É por este sistema que se dá a expansão da agropecuária, principal vetor econômico da dinâmica espacial da região – e a posterior conexão das cidades que surgem e dão suporte à indústria, ao comércio e aos serviços. A dinâmica geral da rede de polarização (IBGE, 1987 e IBGE, 2000), configura (Figura 5.23):

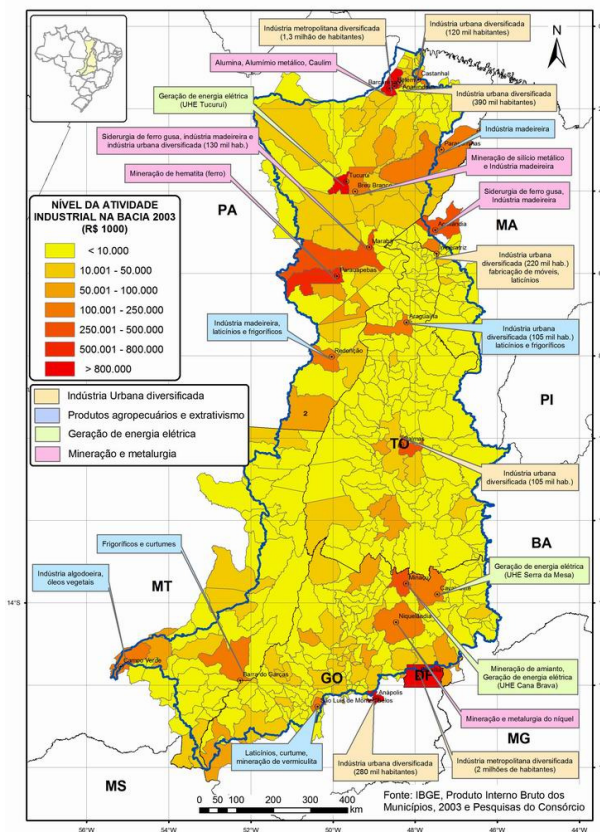


Figura 5.22 – Características e Valor Agregado da Indústria, 2003

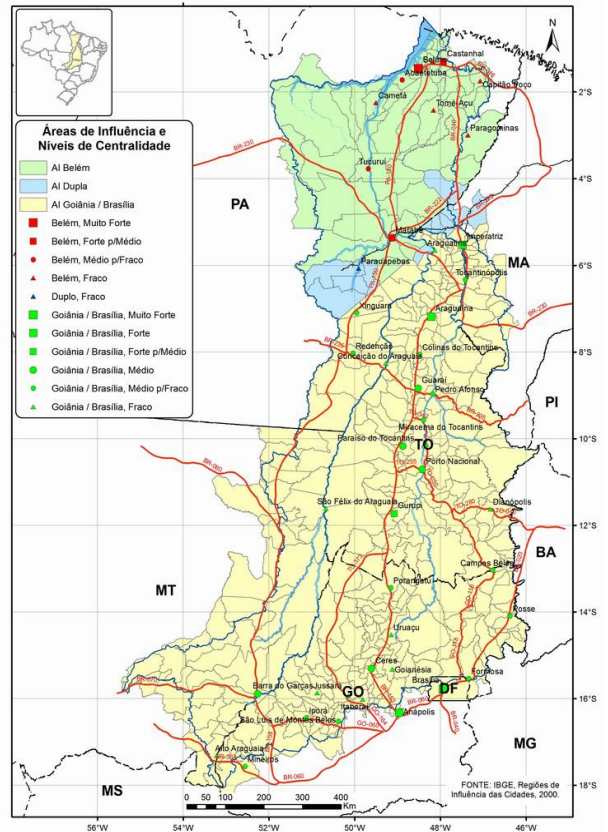


Figura 5.23 – Áreas de Influência e Níveis de Centralidade

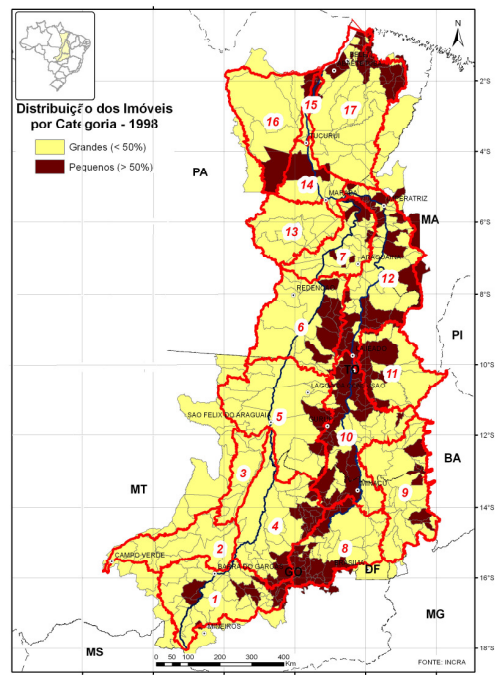
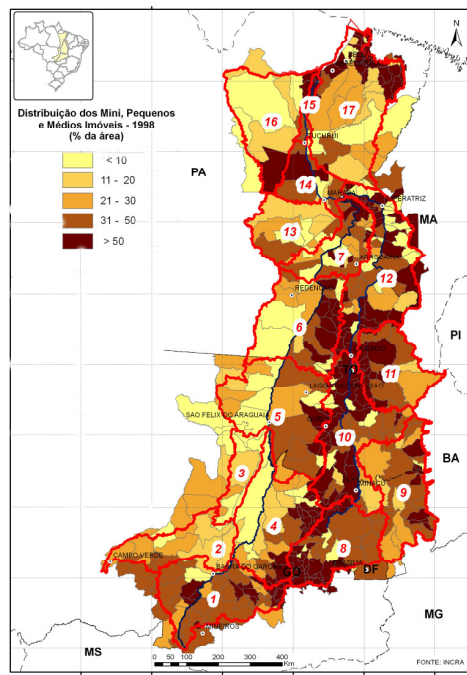


Figura 5.24 - Percentual da Área ocupada por Minifúndios, Pequenos e Médios Imóveis e Distribuição dos Imóveis por categoria, 1998 (Fonte: INCRA, 1998)

- Ao Norte, a área de influência de Belém, com os fluxos comerciais e de serviços com substrato agropecuário e incrustações industriais, além de forte presença do segmento de extração e beneficiamento de madeira;
- No Centro-Norte, a sub-região de Parauapebas, Marabá, Imperatriz e Açailândia (englobando o extremo Norte de Tocantins) com a presença do enclave minero-metalúrgico

exportador de Carajás e que guarda características de “zona de transição” entre as parcelas ao norte (economia extrativista ainda ligada a Belém) e ao sul (agropecuária);

- No restante da RHTA, ao sul, uma região sob influência do “efeito de fronteira” irradiado de sul para norte pelo Centro-Oeste e pertencente à área de influência de Goiânia/Brasília.

Cabe destacar que o desenvolvimento do pólo de atividades minero-metalúrgicas da região de Carajás depende do grau de diversificação e integração que venha a ser alcançado na industrialização. Atualmente, a condição clara de “enclave exportador” e as deseconomias representadas pela grande distância até os grandes centros consumidores nacionais não apontam para o surgimento de uma terceira força de polarização na região.

Estrutura Fundiária

A produção agropecuária da RHTA apresenta estreita vinculação com a estrutura fundiária da área que mostra o amplo predomínio dos grandes móveis e a concentração dos pequenos móveis aproximadamente ao longo da Belém-Brasília, que corta a região no sentido norte-sul (Figura 5.24).

A análise em termos de área ocupada pelos minifúndios (imóveis com dimensões inferiores a 1 módulo fiscal), revela a pequena participação - menor que 7% - dessa categoria em todas as unidades da federação que compõem a região. Já as grandes propriedades, apesar de em número bem inferior, ocupavam de 50 a 77%, aproximadamente, da área total das unidades da federação. Tais dados revelam a concentração da posse da terra onde as grandes propriedades, embora em menor número, ocupam maiores áreas e, inversamente, as pequenas propriedades embora em maior número, ocupam área total menor.

Indicadores Socioeconômicos

De modo geral, os indicadores socioeconômicos da RHTA estão abaixo da média nacional: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,725 (Brasil, 0,766); renda per capita de R\$ 188,62 (Brasil, R\$ 297,23); percentual da população abaixo da linha de pobreza de 47 % (Brasil, 33%); mortalidade infantil (até 1 ano) de 33,22 crianças a cada mil nascidos (Brasil, 29,64); e PIB per capita de R\$ 5.160 (Brasil, R\$ 6.950). Os indicadores sociais apresentam estreita vinculação com o desenvolvimento econômico, bem como os efeitos polarizadores de municípios que ostentam economia mais sólida. Os valores mais positivos dos indicadores ocorrem nas UP que apresentam pecuária e principalmente agrícola (soja como a principal cultura) mais intensivas, atividades normalmente associadas a alguns pólos/centros regionais de desenvolvimento (figuras 4.14 e 4.15). Por isso, a porção sul da RHTA se destaca e, em especial, as UP Alto Mortes, Alto Araguaia, Alto e Alto Médio Tocantins. Na porção norte, os indicadores são positivamente influenciados pela presença da Região Metropolitana de Belém e de áreas minero-industriais, como é o caso da UP Acará-Guamá e Itacaiúnas. As áreas com piores indicadores estão localizadas na porção leste da RHTA, onde predomina o extrativismo e a pecuária, nas UPs Paranã, Sono, Médio e Submédio Tocantins, Baixo Araguaia e Pará (Figura 5.25).

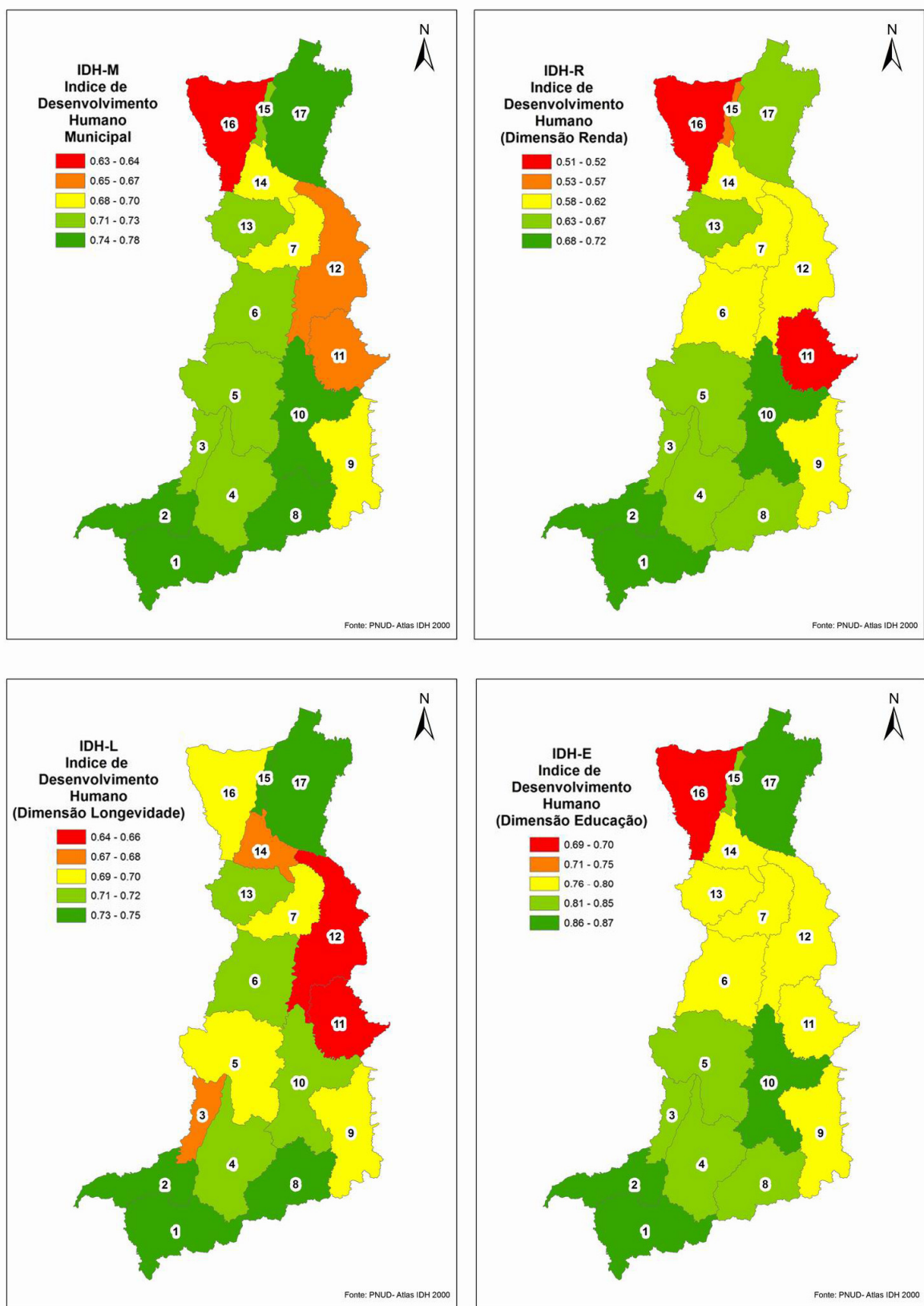


Figura 5.25 – Indicadores Socioeconômicos (parte 1-2)

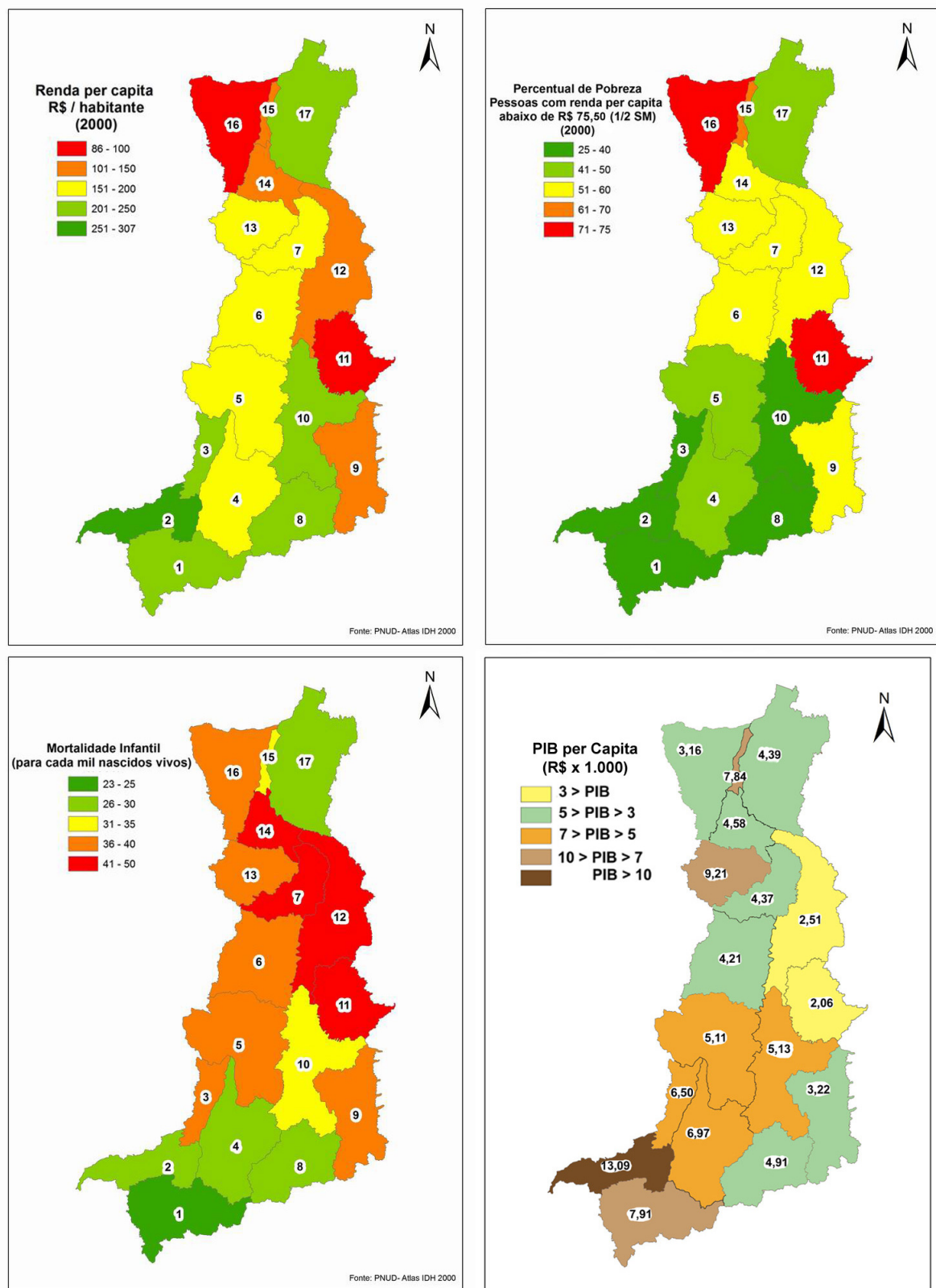


Figura 5.25 – Indicadores Socioeconômicos (parte 2-2)

5.5 SANEAMENTO AMBIENTAL

Os indicadores de saneamento da RHTA estão abaixo da média nacional, evidenciando condições ainda muito precárias, principalmente no tocante ao esgotamento sanitário, coleta e disposição adequada de resíduos sólidos e drenagem urbana (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 – Situação de Saneamento na Área Urbana dos Municípios por Faixa Populacional

Faixa Populacional (hab)	População Urbana (hab)	Número de Municípios	Água		Esgoto		Resíduos Sólidos	
			Rede de Água (%)	Déficit (hab)	Rede de Esgotos (%)	Déficit (hab)	Coleta (%)	Déficit (hab)
< 3.000	269.361	169	94,2	15.666	0,8	267.179	78,5	57.838
3.000 a 5.000	277.800	78	87,5	34.774	1,5	273.741	76,3	65.907
5.000 a 10.000	398.506	63	86,3	54.515	1,2	393.582	73,4	105.932
10.000 a 20.000	705.865	50	82,3	124.931	8,2	647.967	73,1	190.076
20.000 a 50.000	858.780	29	85,7	122.577	10,9	765.434	73,5	227.812
50.000 a 300.000	1.163.479	12	79,3	241.061	11,2	1.033.726	83,6	190.180
> 300.000	1.664.981	2	85,6	240.154	9,0	1.515.965	82,3	294.470
RHTA	5.346.100	402	84	833.678	8	4.897.594	79	942.139
BRASIL	---	---	94,4	---	50,3	---	94	---

Os sistemas de abastecimento de água mostram déficit de 16% da população urbana total (nacional é de 6%). As UP Alto Mortes, Médio, Submédio e Baixo Araguaia, Submédio Tocantins, Pará e Acará-Guamá apresentam níveis de cobertura de rede de abastecimento de água (percentual em relação à população urbana) menor do que 84%, a média da RHTA.

Em termos de esgotamento sanitário, a cobertura média da rede coletora alcança o valor de 8% da população urbana (no país é de 50%). O valor máximo de cobertura é de 25% na UP Baixo Tocantins, indicando uma situação preocupante para toda a RHTA.

Em relação aos resíduos sólidos, o cenário é bastante similar, pois a coleta de lixo abrange 79% da população urbana (média nacional é de 94%) e a disposição em aterros sanitários contempla apenas 9% da população urbana (média nacional de 47,1%).

Na RHTA, 44% dos municípios apresentam drenagem urbana pluvial, que nem sempre atende a totalidade do município.

Analisando a situação de saneamento por faixa populacional (Tabela 5.3), observa-se que os municípios com população urbana inferior a 10.000 hab. mostram melhor nível de atendimento de água. Apesar do índice de coleta de esgotos ser melhor nos municípios de maior porte (mais de 50.000 hab), o déficit populacional é muito mais expressivo (cerca de 2,55 milhões hab.). Com respeito aos resíduos sólidos, os melhores níveis de coleta estão na faixa intermediária de municípios (população urbana entre 10.000 e 50.000 hab.) e os déficits populacionais estão bem distribuídos entre os municípios com mais de 10.000 habitantes. As figuras 5.26 a 5.28 apresentam os dados de saneamento ao nível municipal.

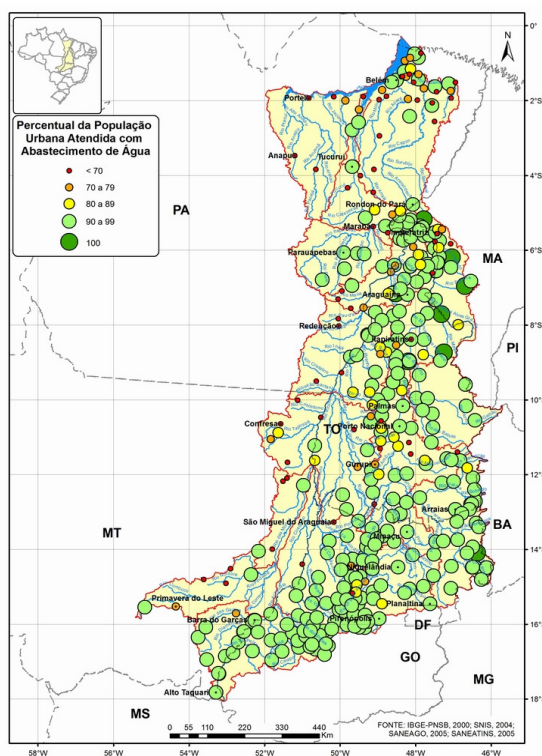


Figura 5.26 – Cobertura com Abastecimento de Água por Municípios

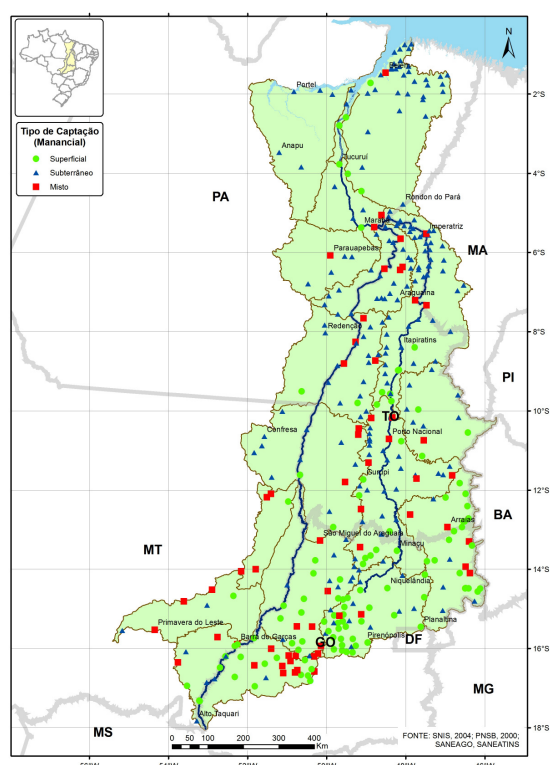


Figura 5.27 – Manancial utilizado para Abastecimento de Água nas Sedes Municipais

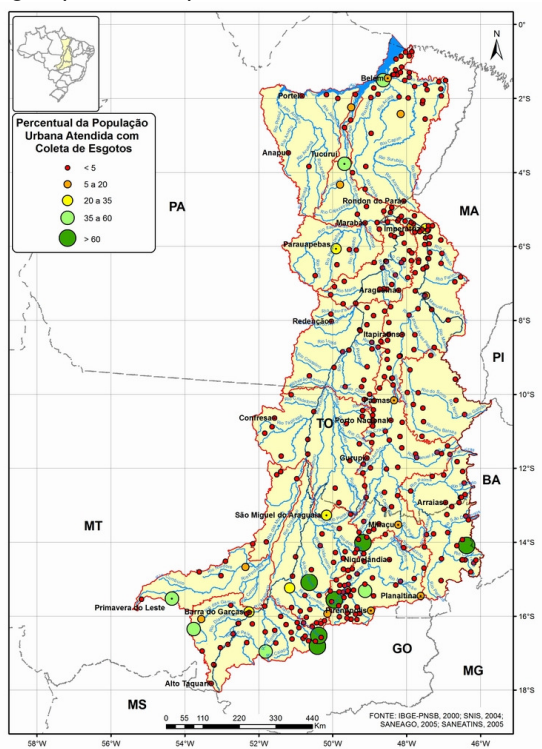


Figura 5.28 – Cobertura com Coleta de Esgotos por Município

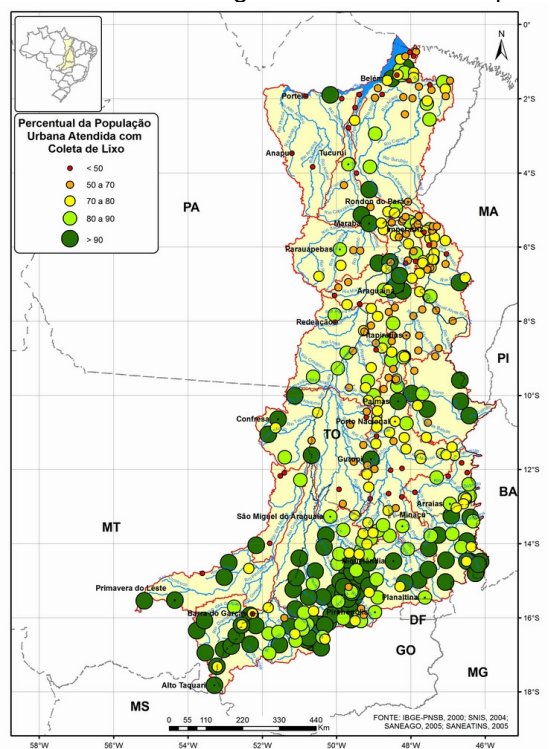


Figura 5.29 – Cobertura com Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos por Município

Ainda na questão de esgotamento sanitário, a carga poluidora lançada nos corpos hídricos da região é da ordem de 174 t/dia de DBO₅, sendo que 70,8% do total são produzidas nas UP Alto, Alto Médio e Médio Tocantins e Acará-Guamá, responsáveis ainda por 78,6% da carga orgânica total de chorume de lixo.

Associado ao saneamento, foi verificado que as UP Acará-Guamá, Alto, Submédio, Médio e Baixo Tocantins apresentam maior incidência de doenças de veiculação hídrica (DATASUS, janeiro/2006 a janeiro/2007). Os casos de disenterias e gastroenterites, típicas de ingestão de água contaminada, são consistentes com os piores indicadores sanitários nas UP Alto e Médio Tocantins e Acará-Guamá (exceção é o Alto Médio Tocantins).

Por fim, cabe ressaltar que existe preocupação das autoridades sanitárias sobre os riscos de esquistossomose na região da represa de Serra da Mesa, especialmente no município de Padre Bernardo (GO) (UP Alto Tocantins), devido à presença do caramujo hospedeiro em suas águas. Entretanto, não houve informação de internações no DATASUS - janeiro/2006 a janeiro/2007, sobre essa doença no município.

5.6 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Disponibilidade Hídrica Superficial

A RHTA apresenta vazão média de 13.799 m³/s, que corresponde a 8% do país, inferior apenas a da região hidrográfica do Amazonas (131.947 m³/s, ANA (2005)). Cabe ressaltar que as vazões hídricas superficiais da UP Pará, no Plano, correspondem à contribuição dos seus afluentes da margem direita, não incluindo, portanto, a contribuição da parte esquerda (tributários na Ilha de Marajó) e do rio Amazonas. Considerando-se a bacia Tocantins-Araguaia (sem considerar as UP Pará e Acará-Guamá), a vazão média é de 11.083 m³/s. O total anual médio de precipitação na região é de 1.744 mm e a evapotranspiração anual média, de 1.267mm (73% da precipitação). O escoamento anual médio de 477 mm indica rendimento hidrológico de 27%, inferior ao do Brasil (37%) e superado apenas pelas regiões hidrográficas Amazonas, Atlântico Sudeste, Atlântico Sul e Uruguai.

A variação interanual das vazões dos anos de 1931 a 2003 mostra que o período crítico, correspondente às menores vazões anuais no rio Tocantins, estendeu-se de 1950 a 1955. No rio Araguaia, destacam-se os períodos de 1946 a 1956 e 1961 a 1973. O período mais úmido estendeu-se de 1977 a 1983 em ambos os rios.

A variação da vazão mensal ao longo do ano médio mostra que os maiores valores ocorrem entre os meses de fevereiro a abril e os menores, entre os meses de agosto a outubro, coincidente com os períodos mais e menos chuvosos. Considerando o rio Tocantins, observa-se o retardo do pico do hidrograma que, em Serra da Mesa, ocorre no mês de fevereiro, em Lajeado, no mês de março e, em Tucuruí, no mês de abril. Isto se deve à influência do deslocamento do trimestre mais chuvoso, que na parte sul da RHTA, ocorre

nos meses de dezembro a fevereiro e, no norte, nos meses de fevereiro a abril, e à propagação da onda de cheia ao longo do rio.

A vazão com permanência de 95% (Q_{95}), considerada como referência da vazão de estiagem, é de 2.696 m³/s, dos quais 2.039 m³/s correspondem à bacia do Tocantins-Araguaia, na sua foz. Na RHTA, a vazão de estiagem representa 20% da vazão média.

A vazão média da UP Médio Tocantins, antes da confluência com o Araguaia, é de 4.600 m³/s, enquanto a vazão média da UP Baixo Araguaia é de 5.484 m³/s. As vazões específicas médias destas bacias são similares de 14,24 l/s.km², para o Araguaia, e de 15,03 l/s.km², para o Tocantins (antes da confluência com o rio Araguaia). Entretanto, as vazões específicas de estiagem são bem diferentes, de 2,52 L/s.km², para o Araguaia, e de 3,29 L/s.km², para o Tocantins, mostrando a maior produtividade hídrica desta sub-bacia. A vazão específica média da RHTA é de 15,14 L/s.km², com destaque para as vazões incrementais específicas, a do Pará (20,27 L/s.km²), Médio Tocantins (18,74 L/s.km²), Acará-Guamá (17,28 L/s.km²) e Alto Araguaia (17,09 L/s.km²), com valores acima da média.

As maiores vazões específicas de estiagem ocorrem nas UP Acará-Guamá (5,59 L/s.km²), Sono (5,45 L/s.km²), Alto Mortes (5,37 L/s.km²), Baixo Mortes (5,37 L/s.km²) e Médio Tocantins (4,07 L/s.km²), todos significativamente acima da média da RH (2,96 L/s.km²). Cabe destacar que essas UPs ocorrem sobre bacias sedimentares do Paraná (Alto e Baixo Mortes), São Francisco (UP do Sono), Parnaíba (Médio Tocantins) e Barreiras e coberturas cenozóicas (UP do Acará-Guamá), o que justifica que a contribuição do escoamento de base nos rios seja significativamente mais expressiva do que nos terrenos cristalinos. A UP Itacaiúnas, neste sentido, se destaca pela reduzida produção de água na estiagem (0,63 L/s.km²), associada aos argissolos e os terrenos cristalinos do Cráton do Amazonas.

Para a avaliação da disponibilidade hídrica superficial na RHTA foi considerada a vazão de estiagem, nos trechos onde não houver barramentos que alterem o regime fluvial, e a vazão regularizada com 100% de garantia somada à vazão incremental de estiagem, em seções a jusante de reservatórios de regularização.

Como ao longo do rio Araguaia não há reservatórios, a disponibilidade hídrica é expressa pela vazão de estiagem (Figura 5.30). No caso do Tocantins, as vazões regularizadas pelos reservatórios implantados afetam significativamente a disponibilidade hídrica (Figura 5.31). As vazões regularizadas, com 100% de garantia, nos reservatórios implantados ao longo do rio Tocantins, são as seguintes: em Serra da Mesa 662 m³/s; em Cana Brava 664 m³/s; em Peixe-Angical 817 m³/s; em Lajeado 882 m³/s e em Tucuruí 4.785 m³/s. Os reservatórios de Serra da Mesa e Tucuruí, em especial, afetam substancialmente o regime hidrológico do rio Tocantins, elevando a disponibilidade hídrica de 159 m³/s (vazão de estiagem) para 662 m³/s (vazão regularizada), em Serra da Mesa, e de 2.033 m³/s para 4.785 m³/s, em Tucuruí. O perfil de disponibilidade hídrica do rio Tocantins é apresentado na Figura 5.32.

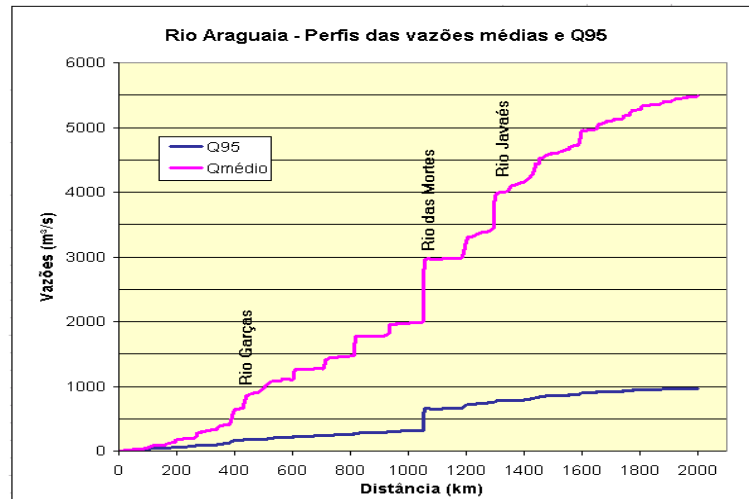


Figura 5.30 – Perfil das Vazões Médias e Q95 do rio Araguaia

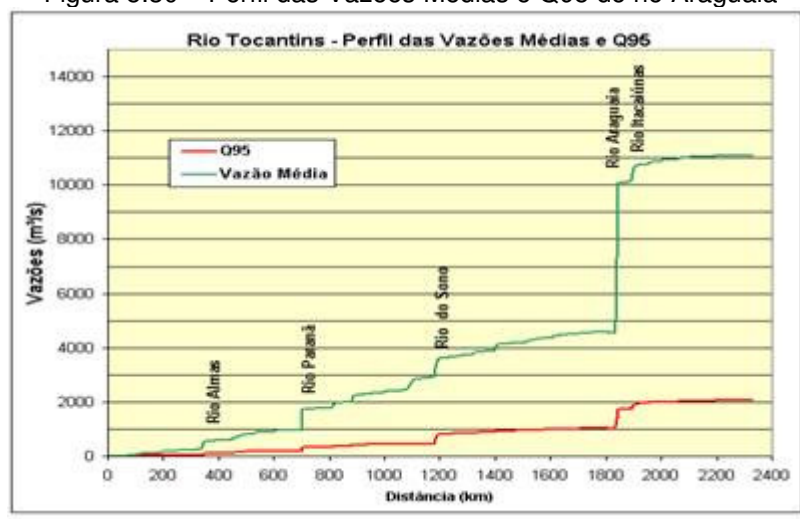


Figura 5.31 – Perfil das Vazões Médias e Q95 do rio Tocantins

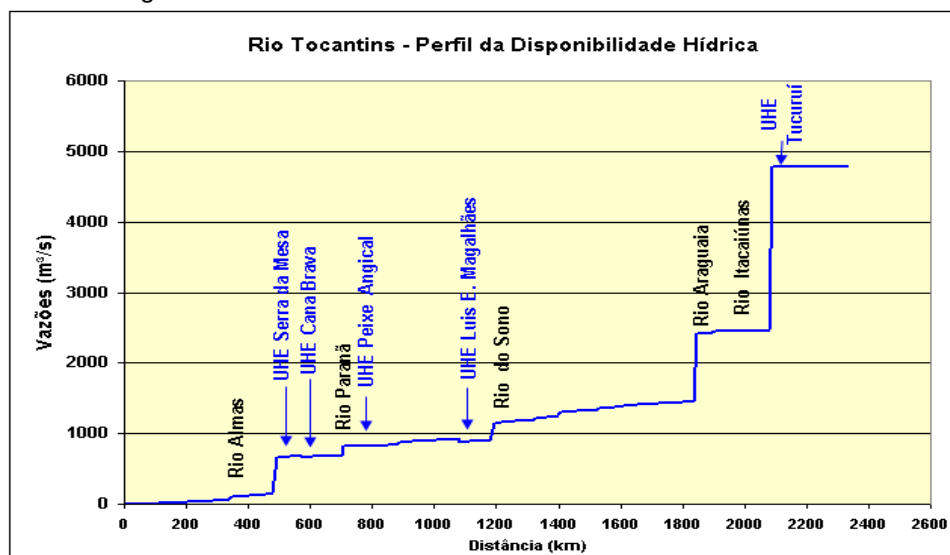


Figura 5.32 – Perfil da Disponibilidade Hídricas do rio Tocantins

A disponibilidade hídrica da RHTA é de 5.995 m³/s (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 – Área de Drenagem e Disponibilidade Hídrica das Sub-bacias

Unidade Hidrográfica	Área (km ²)	Disponibilidade (m ³ /s)
Tocantins ¹	306.099	1.445
Araguaia	385.060	969
Tocantins ²	764.996	4.791
Acará -Guamá	85.910	480
Pará	60.698	176
RH-TA	911.604	5.445

¹Trecho a montante da confluência com o rio Araguaia

²As informações já incluem a contribuição do Araguaia (foz do Tocantins)

Transporte de Sedimentos

A análise dos dados sedimentométricos, entretanto, revela a necessidade de ampliação e melhoria da rede de monitoramento existente. Os postos existentes apresentam um número reduzido de medições e, por vezes, em situação anterior a implantação de reservatórios a montante de sua localização, fazendo com que seus dados não representem a situação atual de transporte de sedimentos nesses locais.

De maneira geral, as concentrações de sólidos suspensos estimadas para os rios Araguaia e Tocantins decresceram no sentido montante-jusante (Figura 5.33). A região de deposição de sedimentos coincide com a confluência entre os rios, ocorrendo tanto a montante quanto a jusante, tal como identificado na estação Marabá. Entre as estações Luiz Alves e Conceição do Araguaia há uma região de deposição, reduzindo a descarga sólida em aproximadamente 50 %. Em Xambioá a descarga sólida média eleva-se novamente, caracterizando que o trecho entre Conceição do Araguaia e Xambioá é uma região produtora de sedimentos.

Os dados avaliados, comparativamente àqueles estudados no trabalho da ANEEL, corroboram que os reservatórios funcionam como locais de deposição de sedimentos e ainda que não há gritantes distinções entre a produção de sedimentos na bacia.

Qualidade das Águas Superficiais

As principais atividades potencialmente impactantes na qualidade das águas da RHTA são o lançamento de esgotos, a construção de hidrelétricas, o assoreamento, o uso inadequado de fertilizantes e agrotóxicos, e de forma mais pontual, a atividade industrial (frigoríficos, laticínios, curtumes, mineração e siderurgia). A Figura 5.34 mostra a distribuição das cargas orgânicas geradas pela produção de esgoto e lixo, indicando as potenciais regiões impactantes sobre os recursos hídricos.

Os dados de qualidade das águas existentes são restritos espacialmente, considerando as dimensões da região, apresentam pequena série histórica e estão concentrados, na maior parte, nos dois principais rios, o Tocantins e o Araguaia.

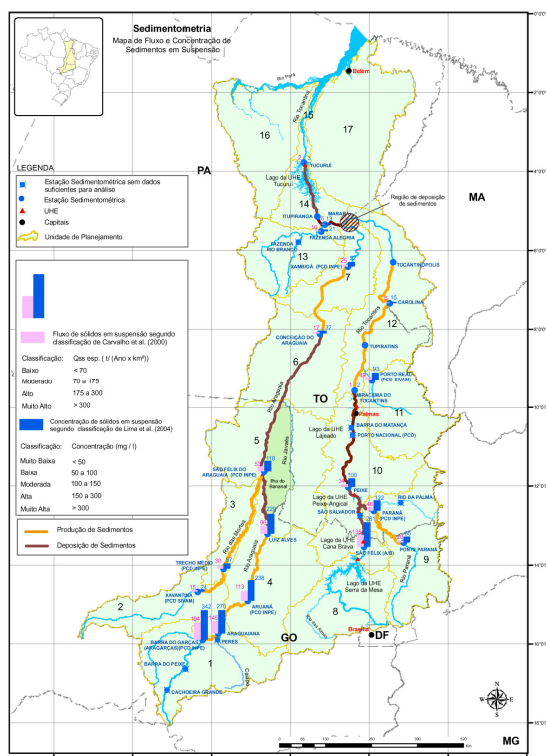


Figura 5.33 – Fluxo e Concentração de Sedimentos em Suspensão

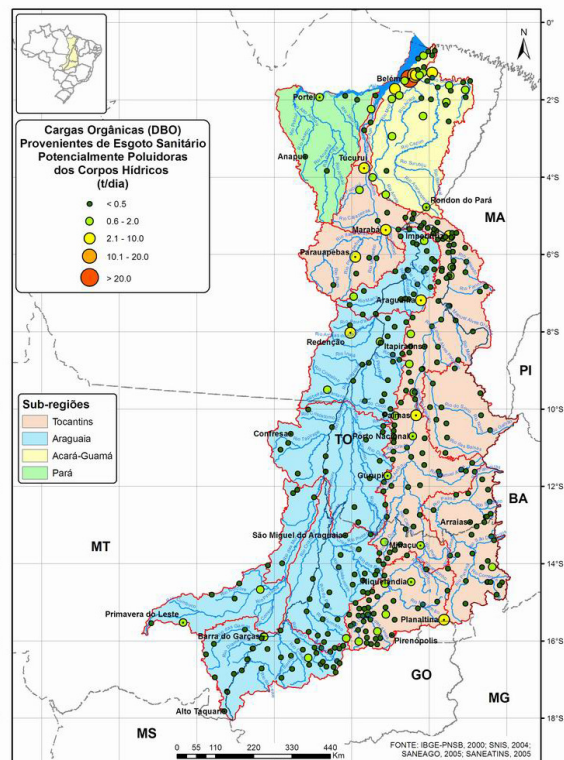


Figura 5.34 – Distribuição de Cargas Orgânicas

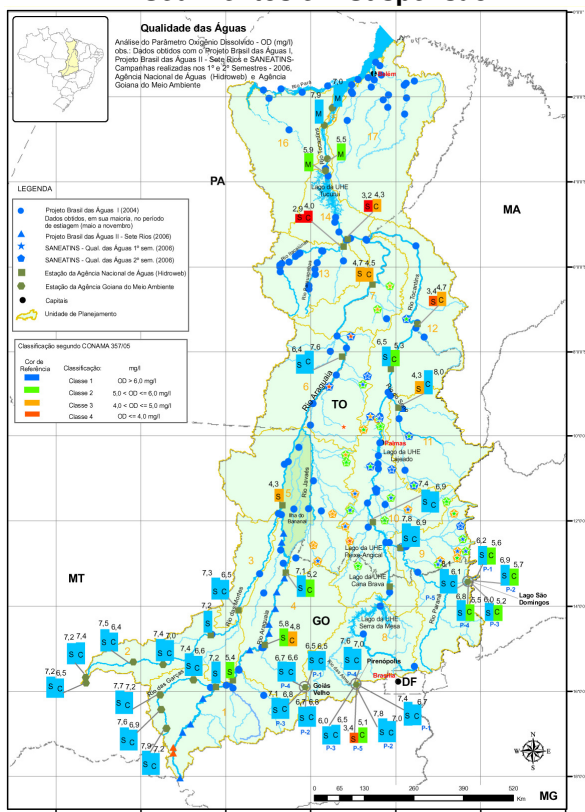


Figura 5.35 – Oxigênio Dissolvido – OD (mg/L)

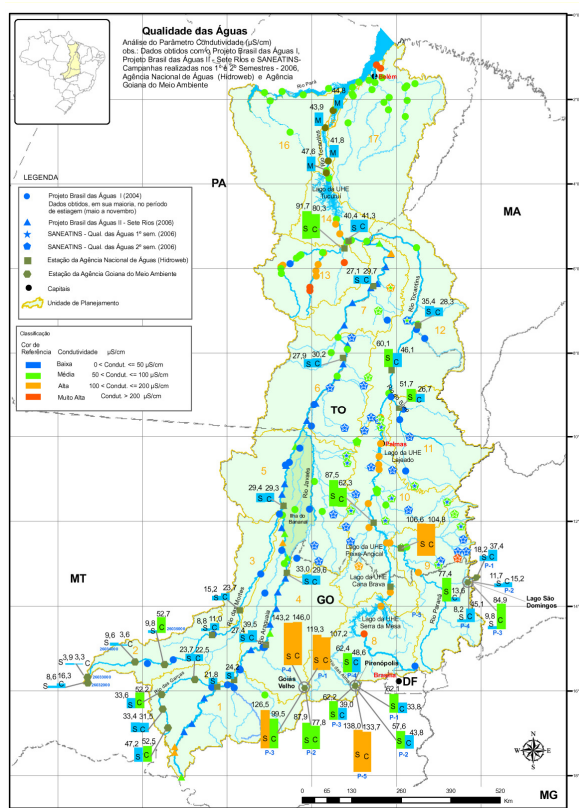


Figura 5.36 – Condutividade Elétrica (µS/cm)

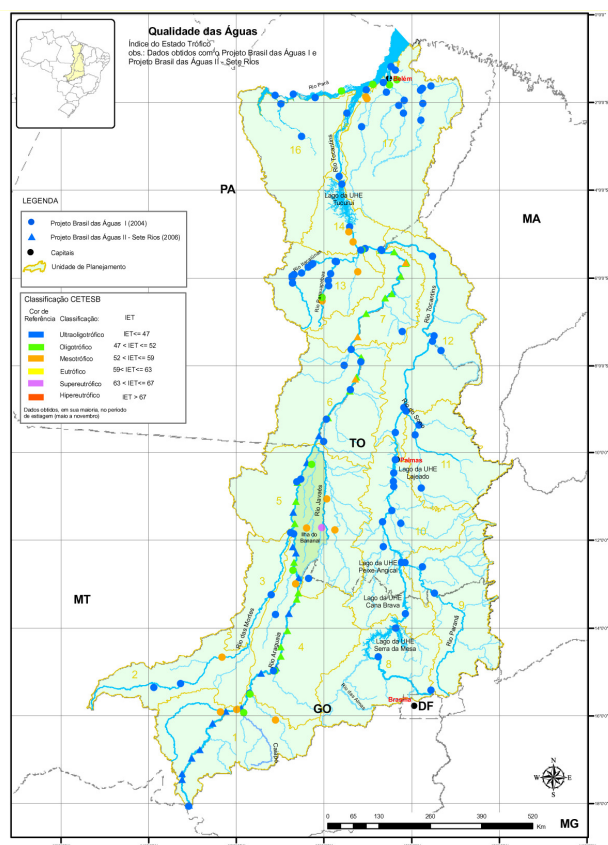


Figura 5.37 – Índice do Estado Trófico

Os parâmetros oxigênio dissolvido (figura 5.35), condutividade elétrica (figura 5.36) e índice do estado trófico (Figura 5.37) são representativos das condições da água na RHTA. Indicam que, de maneira geral, as águas superficiais nos rios Tocantins e Araguaia são de boa qualidade (classes 1 e 2 da Resolução CONAMA 357/2005). Todavia, na parte inferior (baixa) do rio Araguaia, a montante da confluência com o rio Tocantins, há valores de oxigênio dissolvido de classes 3 e, após a confluência entre os rios, de classe 4 (próximo a Marabá).

Os afluentes dos grandes rios da região e seus tributários apresentam rede de monitoramento muito esparsa. Os dados disponíveis indicam que a qualidade das águas desses corpos hídricos menores é mais significativamente impactada pelas atividades humanas, principalmente lançamento de cargas de esgoto, que associada à baixa capacidade de diluição dos cursos, produz rios que chegam às classes 3 e 4 em determinados períodos do ano, tais como na cidade de Pirenópolis (GO) e em municípios no divisor de águas Araguaia-Tocantins no estado do Tocantins (Figura). Da mesma forma, os dados de condutividade elétrica relativamente mais elevados na UP Itacaiúnas, área de intensa mineração, reforçam a necessidade de ampliação da rede de monitoramento, de modo a subsidiar uma análise mais consistente da condição dos corpos hídricos da RHTA.

Disponibilidade Hídrica Subterrânea

As águas subterrâneas desempenham importante papel no desenvolvimento

socioeconômico da RHTA. Foram cadastrados 3.818 poços, sendo que estima-se que este número represente um reduzido percentual daquele em atividade. Deste total, a maior parte da água subterrânea é utilizada para o consumo humano (98,7%) e na indústria o uso é muito restrito (1,3%). Não foi observado o uso na dessedentação animal e irrigação, indicando que seu uso possivelmente é mais restrito na região.

Os sistemas aquíferos da região (Figura 5.38) foram divididos nos domínios Fraturado e Poroso, que concentra o maior potencial (Tabela 5.5).

O Domínio Fraturado ocupa uma área de 370.327 km² (49,0% da RHTA) e inclui os aquíferos fraturados designados genericamente de cristalino, associados às rochas ígneas e metamórficas, em que não existem espaços entre os grãos (p.e. xisto, quartzito, granito ou basalto) e onde a água ocupa os espaços representados por fissuras ou fraturas, juntas, falhas e, em casos particulares, vesículas. Inclui ainda os aquíferos cársticos, formados em rochas carbonáticas, em que, além do fraturamento, existem feições de dissolução da rocha, representados por sumidouros, cavernas, e dolinas. Em função do grau crescente de participação das rochas calcárias no fluxo subterrâneo, o domínio foi subdividido em fissural, fissuro-cárstico e cárstico. Estes sistemas aquíferos são importantes principalmente no abastecimento da população residente nas sedes municipais e comunidades rurais e estão distribuídos nos seguintes compartimentos geológicos: Cráton do Amazonas, Província Tocantins, cobertura do Cráton do São Francisco e, de forma mais restrita, nas bacias sedimentares do Paraná e Parnaíba.

O Domínio Poroso abrange uma área de 380.684 km² (41,4% da RHTA). Os aquíferos contêm água nos espaços entre os grãos constituintes da rocha e são representados pelas rochas sedimentares consolidadas (p. ex. arenito e folhelho) e inconsolidadas (p. ex. areia e argila). Este domínio engloba sistemas aquíferos distribuídos nas bacias sedimentares paleo-mesozóicas do Parnaíba, Paraná, do Amazonas, Sanfranciscana, dos Parecis e nas coberturas cenozóicas. Nestas últimas, destaca-se o sistema aquífero Barreiras, que recobre a maior parte da UP Acará-Guamá e que conjuntamente com a Formação Pirabas (rochas calcárias) sotoposta, é intensamente explorado na Região Metropolitana de Belém (PA) e outros centros urbanos da região (CPRM, 2000).

As reservas exploráveis da RHTA totalizam 995,81 m³/s e representam pequena parcela (0,7%) das reservas permanentes, estimadas em $4.590.923 \times 10^6$ m³ (84% no Domínio Poroso). O Domínio Poroso corresponde a 50,4% das reservas exploráveis, com destaque para a bacia sedimentar do Parnaíba, que concentra as maiores reservas de água subterrânea (147 m³/s), seguida da bacia sedimentar do Paraná.

A UP Acará-Guamá possui as maiores reservas exploráveis, em função da ocorrência de aquíferos de grande extensão como o Itapecuru e o Barreiras. A UP Sono se destaca no contexto pela presença de uma significativa área do sistema aquífero Urucuia-Areado que contribui para as elevadas vazões de estiagem dos rios da bacia.

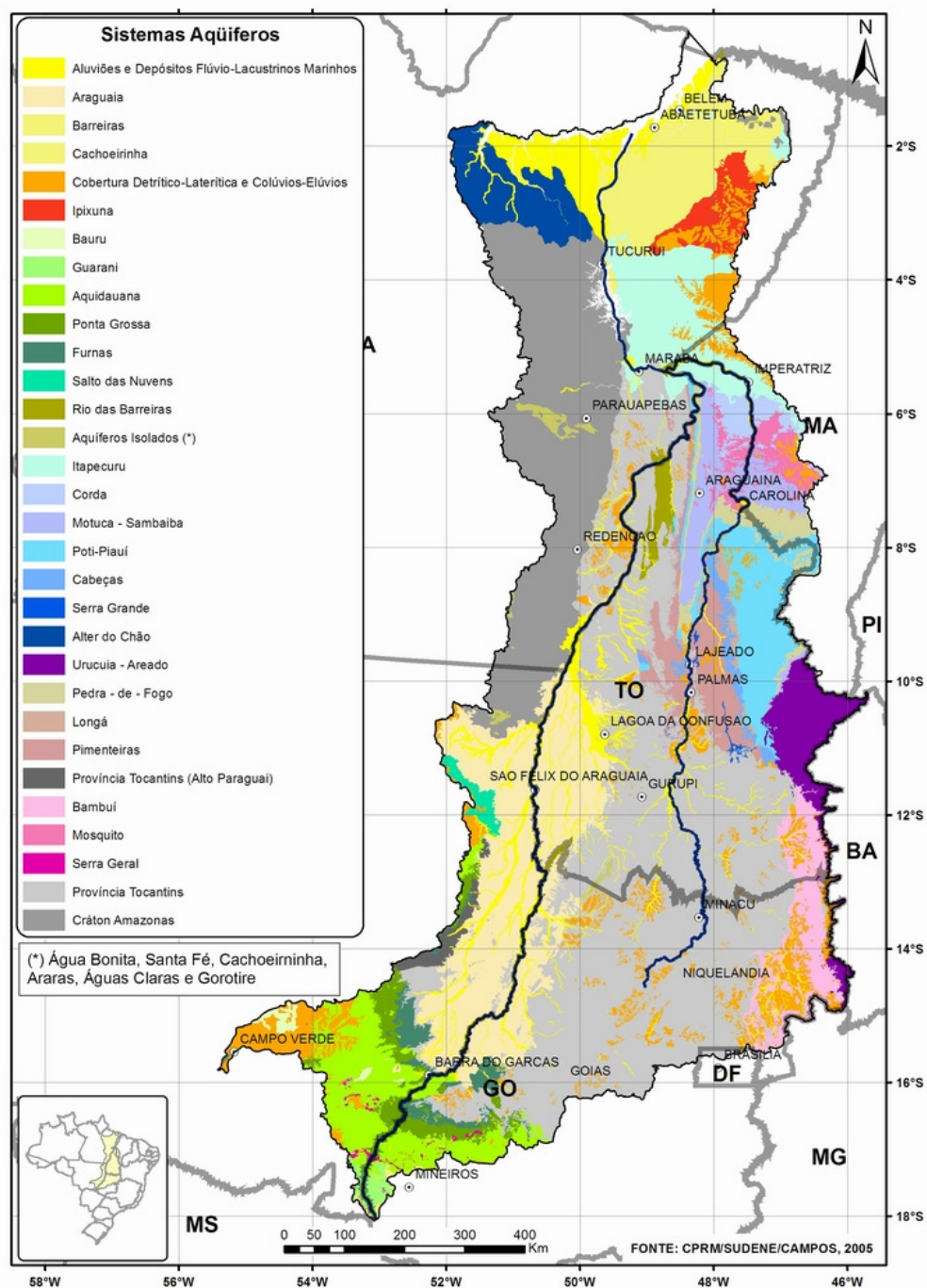


Figura 5.38 – Sistemas Aquíferos da RHTA

Tabela 5.5 - Características dos Domínios Hidrogeológicos e Principais Sistemas Aquíferos

Domínio Aquífero		Descrição	Contexto Hidrogeológico	Sistemas Aquíferos	Símbolo	Área de Recarga (km²)	Vazão Média dos poços (m³/h)	Capacidade Específica Média (m³/h/m)	Reserva Explotável (m³/s)
Poroso		Aquíferos livres de extensão variável, formados por sedimentos clásticos não consolidados de idade terciária quaternária. Qualidade química das águas, em geral, boa. Em algumas áreas apresentam alto teor de ferro. (ALEV)	Coberturas Cenozóicas	Aluviões e Depósitos Flúvio-Lacustrinos Marinhos		62.372	---	---	---
				Araguaia		86.673	6,4	---	131,92
				Barreiras		40.082	20,1	3,383	73,08
				Cachoeirinha		794	9,5	---	1,21
				Cobertura Detrítico-Laterítica e Colúvios-Elúvios		57.180	---	---	---
				Ipixuna		9.456	10,5	---	---
	Aquíferos livres ou confinados de extensão regional, formados por sedimentos clásticos não consolidados, predominantemente arenosos. Qualidade química das águas, em geral, boa. (AL)		Bacia Sedimentar do Paraná	Bauru		2.138	18,7	0,919	4,73
				Guarani		3.580	13,8	1,019	8,09
				Aquidauana		36.770	2,1	---	50,72
				Ponta Grossa		12.755	3,3	0,035	17,59
				Furnas		8.883	6,6	1,556	12,25
			Bacia Sedimentar dos Parecis	Salto das Nuvens		3.335	---	---	---
				Rio das Barreiras		4.838	---	---	---
			Aquíferos Isolados	Água Bonita, Santa Fé, Araras, Águas Claras e Gorotire		3.568	---	---	---
				Itapecuru		38.112	10,4	2,816	53,02
			Bacia Sedimentar do Parnaíba	Corda		7.164	12,4	2,012	2,47
				Motuca-Sambaíba		18.015	58,2	5,144	6,64
				Poti-Piauí		30.834	8,8	1,179	42,90
				Cabeças		5.621	14,5	2,616	1,67
				Serra Grande		703	8,5	0,853	0,87
				Alter do Chão		22.238	20,9	1,023	23,27
			Bacia Amazonas	Urucuia-Areado		20.402	14,2	3,5	45,29
				Pedra-de-Fogo		12.016	10,8	2,86	15,24
	Aquítardestes e aquíclustes formados por sedimentos clásticos consolidados, principalmente folhelhos, argilitos e siltitos. Localmente, em zonas com contribuição arenosa, podem constituir-se aquíferos. (AQ)		Bacia Sedimentar do Parnaíba	Longá		3.099	5,6	4,1	1,33
				Pimenteiras		22.211	8,4	2,2	9,51
			Provincia Tocantins	Diamantino		4.147	---	---	---
Fraturado	Físuro-Cárstico	Aquíferos associados às zonas fraturadas e de dissolução, representados por metassedimentos e calcários. Problemas localizados de dureza das águas, devido à contribuição das rochas carbonáticas. (FC)	Cráton São Francisco (Coberturas Cratônicas)	Bambu		19.998	8,0	4,555	22,65
	Fissural	Aquíferos restritos às zonas fraturadas, de permeabilidade média a baixa, ampliadas nas porções interderrames e intertrapps, representados por rochas vulcânicas (basaltos) de idade cretácica. Qualidade química das águas, em geral, boa. (FB)	Bacia do Parnaíba	Mosquito		9.853	---	---	13,59
			Bacia Sedimentada do Paraná	Serra Geral		1.067	22,8	3,34	2,37
		Aquíferos restritos às zonas fraturadas, representados por rochas metassedimentares e metaígneas, de idade arqueana a proterozóica, associadas em grande parte à presença de espesso manto de intemperismo. Em algumas áreas podem ocorrer associadas a delgado manto de intemperismo (2 a 8 m). Qualidade química das águas, em geral, boa. Em algumas áreas apresentam alto teor de ferro. (AF)	Cristalino	Provincia Tocantins		249.931	8,2	0,419	292,49
				Cráton Amazonas		107.497	8,9	0,801	162,91

Fonte: Campos et al., (2004); Pessoa (1978, 1979); ANA (2003); Lacerda Filho et al. (1999) e Bizzi (2003)

Qualidade das Águas Subterrâneas

O conhecimento físico-químico e bacteriológico da qualidade das águas subterrâneas da RHTA é bastante limitado. Os dados disponíveis mostram que as águas dos domínios Poroso e Fraturado são de boa qualidade. De 143 amostras analisadas, 95% das apresentam parâmetros físico-químicos dentro dos padrões de potabilidade, segundo as normas estabelecidas pela Portaria 518 do Ministério da Saúde de 25 de março de 2004.

Uma caracterização geral mostra que as águas da região se caracterizam pela baixa salinidade e, em alguns sistemas aquíferos, foram identificadas altas concentrações de ferro total e nitrato. O primeiro apresenta origem natural e ocorre, principalmente, nos poços dos sistemas aquíferos do domínio Poroso. Os teores elevados podem produzir problemas como gosto metálico, manchas em roupas e em instalações hidráulicas e redução de vazões e da vida útil dos poços. Em alguns casos é necessário o tratamento prévio da água para seu aproveitamento. A presença de teores elevados de nitrato, por outro lado, evidencia contaminação possivelmente relacionada à deficiência de saneamento básico (fossas e baixo nível de cobertura por esgotos) e falta de proteção sanitária na construção dos poços.

Cabe destacar que os sistemas aquíferos das coberturas cenozóicas, além dos poços tubulares profundos, são explotados através de poços rasos (cacimbas, poços amazonas e cacimbões) normalmente situados nas áreas urbanas e ao longo dos rios. Devido à má construção desses poços, ao saneamento básico precário e a uma condição de vulnerabilidade à contaminação elevada associada a um nível freático geralmente raso, é comum a contaminação bacteriológica e por nitratos dessas águas.

5.7 DEMANDAS E USOS CONSUNTIVOS DE ÁGUA

A vazão de retirada na RHTA é de 95,1 m³/s. Os principais usos da água são a irrigação e dessedentação, que respondem, respectivamente, por 60% e 17% deste total. Em seguida, aparecem o abastecimento humano e depois o industrial (Figura 5.39).

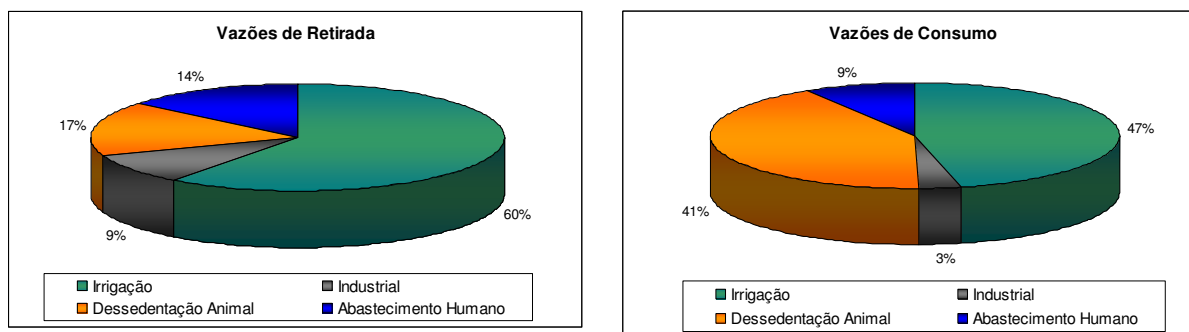


Figura 5.39 - Distribuição Percentual das Vazões de Retirada e de Consumo na RHTA

O consumo totaliza 38,5 m³/s, ou seja, 40% da vazão de retirada. Embora a ordem de importância relativa dos tipos de uso seja similar, no caso das vazões de consumo, a dessedentação animal adquire maior expressão. Cabe ressaltar também que as expressivas áreas de cultivo por inundação na irrigação na região, embora exijam grandes volumes para enchimento dos tabuleiros, apresentam retornos significativos ao manancial.

A distribuição espacial das vazões revela que as maiores demandas de água ocorrem nas UP Acará-Guamá (10% do total), Paranã (5%), Alto Tocantins (8%), Alto Médio Araguaia (6%) e Médio Araguaia (48%), que totalizam 78% da retirada total (Figura 5.40).

Com relação à tipologia das demandas é possível definir essencialmente três grupos de UP (Figura 5.41). O primeiro, em que predomina a irrigação, é formada pelas UP Alto Médio Araguaia, Médio Araguaia, Alto Mortes, Alto Tocantins, Alto Médio Tocantins, Paranã e Sono. Nas UP Acará-Guamá, Pará, Baixo e Médio Tocantins, a principal demanda é para abastecimento humano e nas UP Alto, Submédio e Baixo Araguaia, Baixo Mortes, Itacaiúnas e Submédio Tocantins, para dessedentação animal.

Abastecimento Humano

As retiradas de água para abastecimento humano na RHTA são de 13,9 m³/s, dos quais 9,66 m³/s (58%) são efetivamente consumidos.

A população urbana, que totaliza 5,4 milhões de habitantes (IBGE 2000) (74% do total), retira, dos mananciais superficiais e subterrâneos, 11,4 m³/s, dos quais 5,9 m³/s (52%) são consumidos. O restante são perdas no sistema, que são elevadas, na ordem de 48%. A UP Acará-Guamá apresenta as maiores demandas de água, em função da presença da Região Metropolitana de Belém. Também destacam-se as UP Médio Tocantins (cidades de Imperatriz, Palmas e Araguaína), Alto e Alto Médio Tocantins, que somadas concentram 74 % da vazão de retirada na região (Figura 5.41).

Os índices de retirada per capita (relação entre o volume captado por dia e a população atendida) e de consumo per capita (relação entre o volume consumido por dia e a população atendida) observados na região são, respectivamente, de 220 L/hab.d e 110 L/hab.d. Entretanto, esses valores dependem das características sociais de cada região.

A retirada e o consumo de água para abastecimento na área rural são de 1,45 m³/s que provém, na maioria das vezes, de poços e cacimbas.

Indústria

A atividade industrial está concentrada em determinadas áreas da RHTA e apresenta vazão de retirada de 8,6 m³/s, sendo que 1,3 m³/s (15%) são efetivamente consumidos.

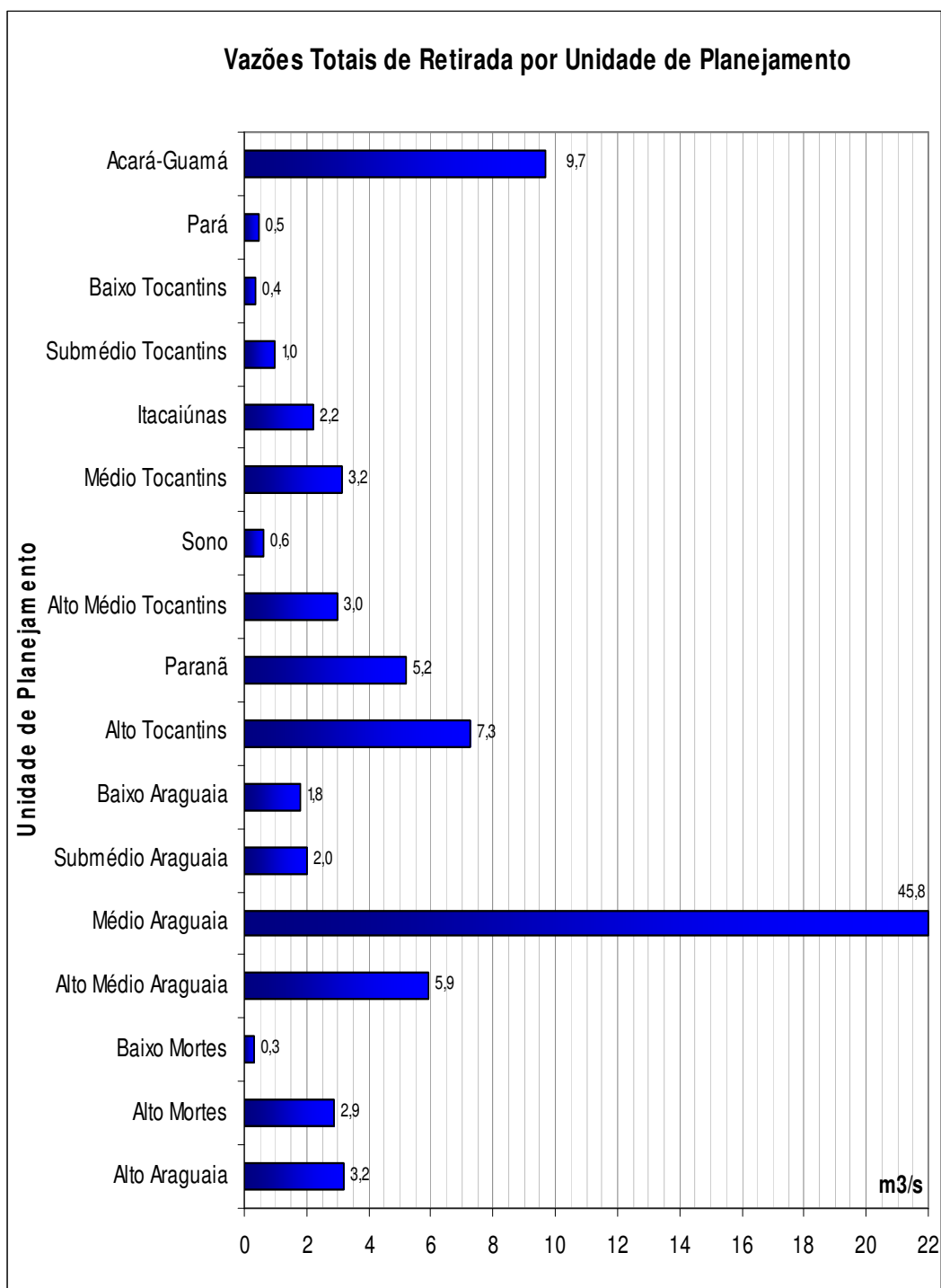


Figura 5.40 - Vazões de Retirada por UP

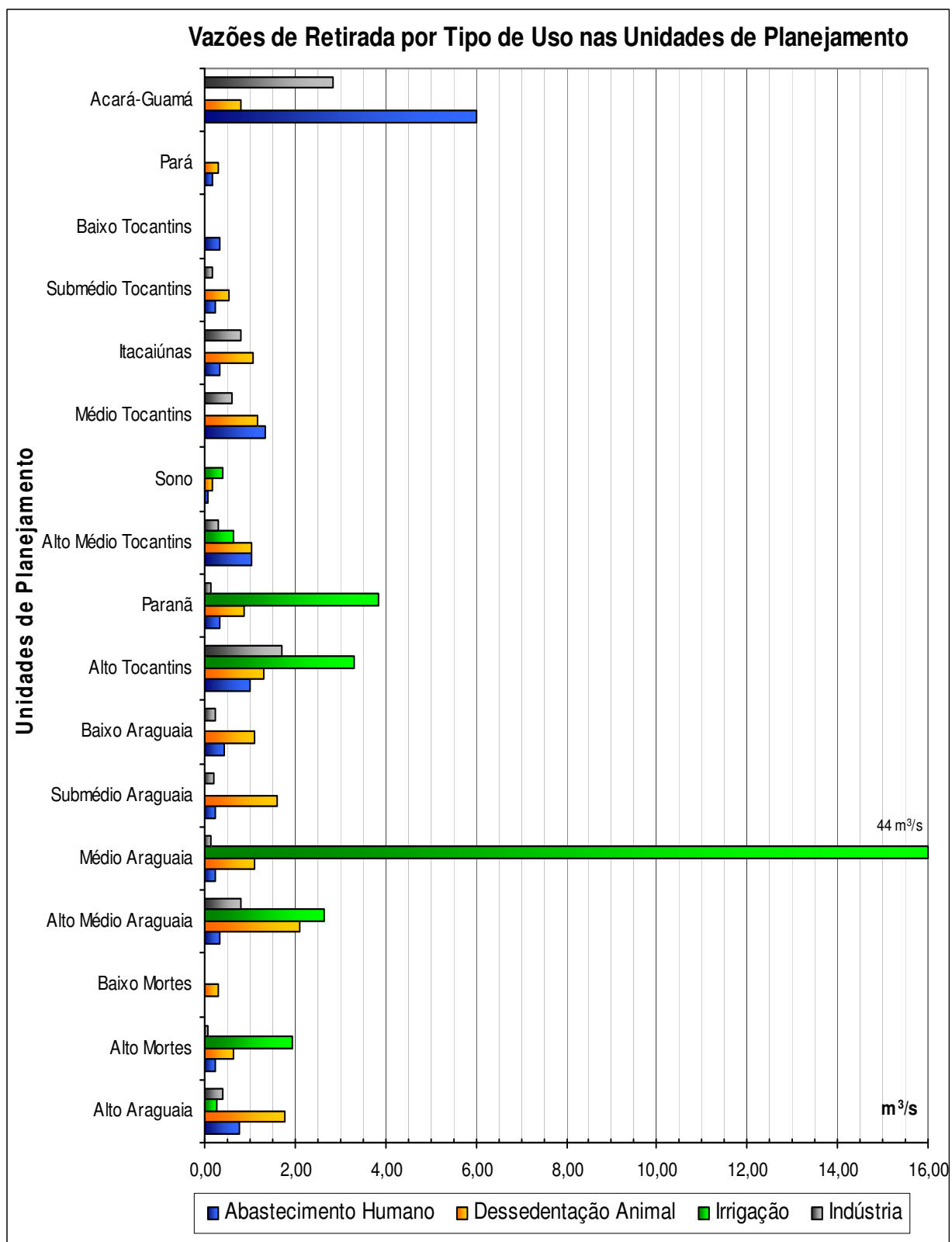


Figura 5.41 - Vazões de retirada por tipologia e por UP

A demanda hídrica da atividade foi subdividida em três setores: indústria de transformação, indústria extrativa (mineração) e geração termelétrica de energia.

Destacam-se no uso da água na indústria as seguintes UP (Figura 5.41): Alto Tocantins (vazão de retirada de 1,7 m³/s) associada às indústrias extrativa (mineração) e de transformação, principalmente de alimentos e bebidas; Itacaiúnas (0,8 m³/s) relacionada à mineração, em especial, de minério de ferro; Acará-Guamá (2,85 m³/s) concentrada na indústria de transformação diversificada (principalmente alimentos e bebidas, madeira e de papel e celulose) existente na Região Metropolitana de Belém e na mineração (incluindo os minerodutos da Alunorte (bauxita) e da Imerys (caulim) que transportam minérios até Barcarena, PA); Alto Médio Araguaia (0,8 m³/s) voltada para a mineração (principalmente ouro).

Irrigação

A RHTA irrigação é o setor usuário que mais demanda água e, por isso, apresenta papel estratégico no desenvolvimento regional. A área irrigada é de 124.237 ha, sendo que 74 % são referentes a projetos privados, com destaque para as UP Alto Mortes (14% da área irrigada total), Alto Médio Araguaia (13%), Médio Araguaia (44%) e Alto Tocantins (18%).

No conjunto da agricultura RHTA, a irrigação, de forma geral, não tem grande expressão, pois representa 3% do total de áreas de lavouras temporárias e permanentes (3,624 milhões ha). Porém, nas UP Alto Médio e Médio Araguaia, representa 25% do total de áreas cultivadas.

Em relação aos métodos de irrigação, predominam o pivô-central e a inundação, que respondem por 50% e 49%, respectivamente, da área irrigada (1% de irrigação localizada). Nas UP Alto Mortes, Alto Araguaia, Alto Médio Araguaia e Alto Tocantins, parcela da região correspondente aos estados de Goiás e Mato Grosso, a atividade é desenvolvida pela iniciativa privada e predomina o uso de pivô central, com irrigação de culturas temporárias, principalmente soja, feijão, algodão e cana-de-açúcar. Na UP Médio Araguaia, na porção do sudoeste do Estado do Tocantins, a irrigação concentra-se na na bacia do rio Javaés, onde a irrigação do arroz por inundação foi induzida pela implantação do projeto Formoso, na década de 80. Nas UPs do Alto Médio Tocantins e Sono, verifica-se que a irrigação é dispersa, ocorrendo em áreas pontuais e com predominância da utilização de pivôs centrais.

Nas UP situadas na porção norte da RHTA não existem áreas irrigadas expressivas em função uma atividade agrícola menos intensa e de déficits hídricos muito pequenos (normalmente menores que 200 mm no ano) concentrados num período de 2 a 3 meses.

Os diversos projetos públicos implantados e em fase de implantação ou de estudos na região estão concentrados principalmente na UP Médio Araguaia (Figura 5.42), sendo que apenas os de Luiz Alves do Araguaia (UP Alto Médio Araguaia), Formoso (UP do Médio Araguaia), Flores

de Goiás (UP do Paranã), e Gurita (UP do Médio Tocantins), estão parcial ou integralmente implantados. Nos três primeiros perímetros predomina o cultivo do arroz. Adicionalmente, no período seca, nos perímetros de Luiz Alves do Araguaia e de Formoso, são cultivados soja, milho, feijão e melancia, no período de seca.

Os municípios com maior área irrigada (acima de 5.000 ha), na RHTA, são Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão, Primavera do Leste, Jussara, Pium e Dueré (Figura 5.43).

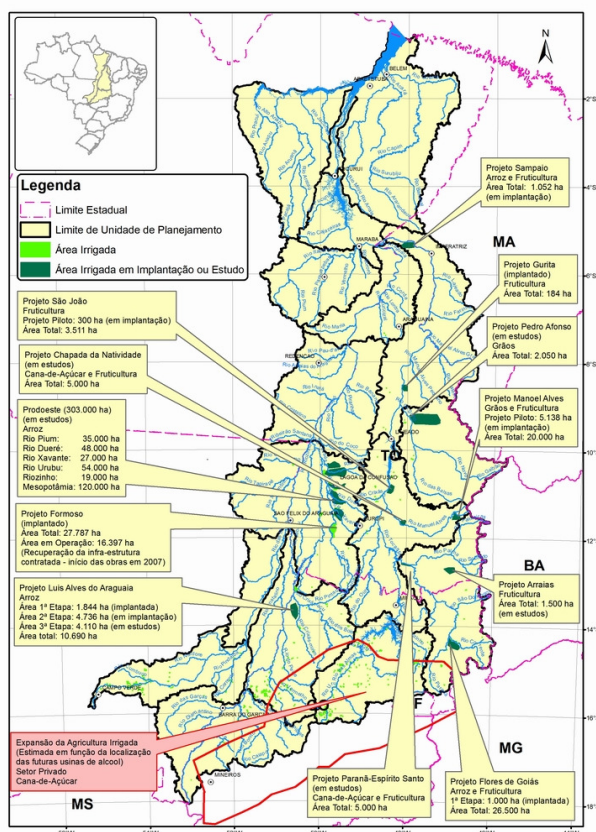


Figura 5.42 – Áreas irrigadas e perímetros públicos de irrigação

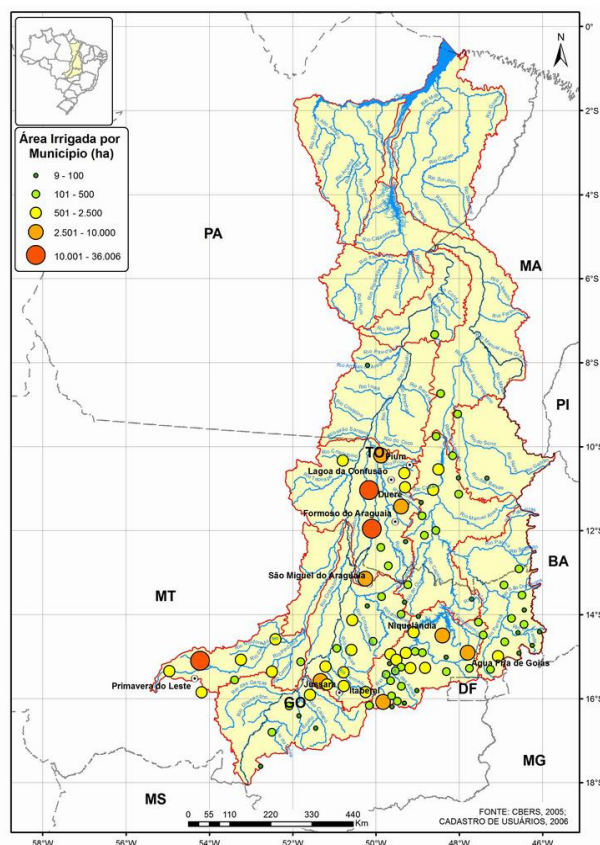


Figura 5.43 – Distribuição das áreas irrigadas por município

Um fator de pressão para o aumento da área irrigada na região é a expansão do cultivo de cana-de-açúcar, para produção de álcool para os mercados interno e externo. A área plantada, em 2005, foi de 93.581 ha, a maior parte cultivada em sequeiro e localizada no Estado de Goiás. Para processar a produção, há 14 usinas na RHTA e em seu entorno próximo, com destaque para o pólo localizado na UP Alto Tocantins, na região de Goianésia (GO) com 5 usinas. A irrigação associada à substituição do cultivo de grãos e a de salvação, apesar de ainda incipientes na região, foi observada nas UP Paranã e Alto Tocantins durante o cadastro de irrigantes realizado em 2006 e possuem potencial para expansão em Goiás, em função da

disponibilidade de terras baratas e de incentivos fiscais do governo. Um estímulo adicional ao desenvolvimento da atividade é a previsão de construção do alcoolduto da Petrobras em Senador Canedo (GO), município mais a sul, fora da RHTA, paralelo ao oleoduto existente.

As demandas unitárias médias máximas mensais de água, para os métodos de irrigação por inundação, localizada e pivô, são, respectivamente, de 3,04 L/s/ha, 0,34 L/s/ha e 0,37 L/s/ha. Quando são consideradas médias anuais, estes valores são, respectivamente, de 0,82 L/s/ha, 0,11 L/s/ha e 0,10 L/s/ha.

Assim, a vazão de retirada total média anual para irrigação, na RHTA, é de 57,4 m³/s, distribuídos da seguinte forma: 89,2% por inundação, 10,6% por pivô e 0,2% por irrigação localizada. Merecem destaque as UP Médio Araguaia (44,3 m³/s), Paranã (3,8 m³/s), Alto Tocantins (3,3 m³/s), Alto Médio Araguaia (2,6 m³/s) e Alto Mortes (1,9 m³/s).

O consumo para irrigação é de 17,8 m³/s distribuído principalmente nas UP Médio Araguaia (44,3 m³/s), Paranã (3,8 m³/s), Alto Tocantins (3,3 m³/s), Alto Médio Araguaia (2,6 m³/s) e Alto Mortes (1,9 m³/s) (Figura 5.41).

A significativa mudança de valores em relação ao anterior se deve ao fato de que, nas áreas onde predomina a irrigação por inundação do arroz, como na UP Médio Araguaia, as vazões de retirada, apesar de elevadas (correspondente às lâminas de saturação do solo e enchimento dos tabuleiros), implicam em retornos quase que integrais aos mananciais que se traduzem em um consumo proporcionalmente menor.

Dessedentação Animal

A RHTA apresenta como uma das principais atividades econômicas a pecuária, que ocorre ao longo de toda a área. Como 95% do consumo atual de água para criação de animais provém atualmente do rebanho bovino, os mesmos foram utilizados para estabelecer as vazões de retirada que, na região, chegam a 15,9 m³/s (27,5 milhões de cabeças). Merecem destaque as UP Alto Araguaia (1,8 m³/s), Alto Médio Araguaia (2,1 m³/s), Submédio Araguaia (1,6 m³/s) e Alto Tocantins (1,3 m³/s) (Figura 5.41).

A vazão de consumo foi considerada como igual a de retirada (15,9 m³/s), ou seja, que não há retornos significativos aos corpos hídricos. Isto se justifica pela bovinocultura na região, uma atividade predominantemente extensiva.

Diluição de Esgotos e Chorume

O volume de água necessário para diluir os despejos provenientes dos esgotos e do percolado das áreas de disposição de resíduos sólidos (chorume), foi calculado com base na exigência do curso d'água não ultrapassar a concentração de DBO de 5 mg/l (classe 2), considerando um rio relativamente limpo a montante (concentração de DBO de 2 mg/l).

A vazão necessária para a diluição do chorume, na região, é de 129,9 m³/s e dos efluentes de esgotos, de 656,4 m³/s, que totalizam 786,3 m³/s. Em função dos contingentes populacionais e do nível de saneamento, destacam-se as UP Alto Tocantins (52,7 m³/s), Alto Médio Tocantins (56,8 m³/s), Médio Tocantins (77,2 m³/s) e, em especial, a Acará-Guamá (376,6 m³/s), que somadas representam 72% do total da RHTA.

5.8 USOS NÃO CONSUNTIVOS DE ÁGUA

Geração de Energia

A RHTA possui 5 usinas hidrelétricas em operação com potência superior a 30 MW, todas situadas no rio Tocantins: Serra da Mesa, Cana Brava, Peixe Angical, Luís Eduardo Magalhães e Tucuruí (Figura 5.44). A potência instalada desse conjunto é de 11.232 MW (16% do total do país), ocupando o segundo lugar entre as regiões hidrográficas do Brasil, atrás, apenas da bacia do rio Paraná (40.222 MW de potência instalada). Na faixa entre 1 e 30 MW instalados, há 18 usinas hidrelétricas em operação, totalizando 113,46 MW.

A relação entre a área inundada pelos reservatórios e a potência instalada, na RHTA, é de 0,51, aproximando-se da média nacional de 0,52. Os reservatórios inundam área total de 5.487 km², pouco inferior a do Distrito Federal (5.802 km²), que, em sua maior parte, corresponde aos reservatórios de Serra da Mesa (1.784 km²) e de Tucuruí (2.430 km²).

O rio Tocantins detém 70% do potencial hidroenergético levantado na região, que é de 23.825 MW. As usinas em operação de Serra da Mesa, a montante, e Tucuruí, na extremidade jusante, delimitam a extensão aproveitável. A primeira tem o maior reservatório do país e a segunda, a maior capacidade instalada totalmente nacional. Entre esses extremos, há as usinas de Cana Brava, Peixe-Angical e Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), operando em regime de fio d'água, em virtude da regularização proporcionada por Serra da Mesa, que é tamanha que o ganho energético proporcionado a jusante dessa barragem é superior à própria energia média gerada ali.

O rio Araguaia, tendo porte similar ao Tocantins, possui um potencial hidrelétrico muito menor, de 2.706 MW (11% do potencial total da RHTA) e não se encontra aproveitado. Os empreendimentos previstos restringem-se às UP Alto e Baixo Araguaia. A partir da barra do rio Caiapó, o Araguaia percorre regiões muito planas, e seus afluentes, à exceção do rio das Mortes, são pequenos e com regime pouco regularizado. Aliadas às adversidades de relevo e hidrológicas, estão as restrições ambientais impostas na região da Ilha do Bananal (parque nacional e terras indígenas). Entre seus afluentes, destacam-se com algum potencial

hidrelétrico apenas o rio das Mortes, tributário pela margem esquerda do Araguaia, e o Caiapó, pela margem direita.

Nos rios das Balsas e Caiapó, na bacia do Araguaia, e Palmeiras, na bacia do Tocantins, os potenciais hidrelétricos explorados, através de pequenas centrais hidrelétricas, são relativamente altos, respectivamente, de 23%, 18% e 16%.

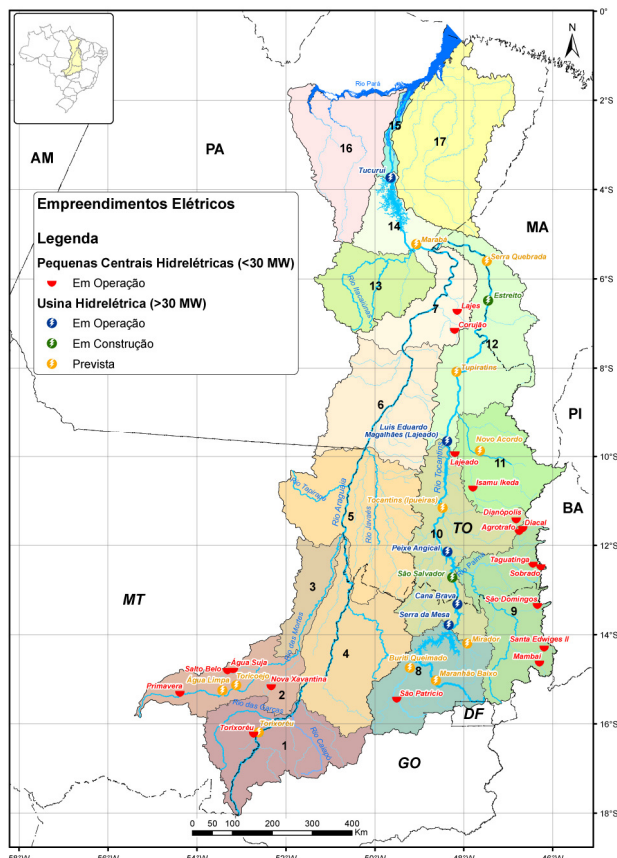


Figura 5.44 – Potencial Hidrelétrico instalado e usinas previstas no PDE 2007-2016

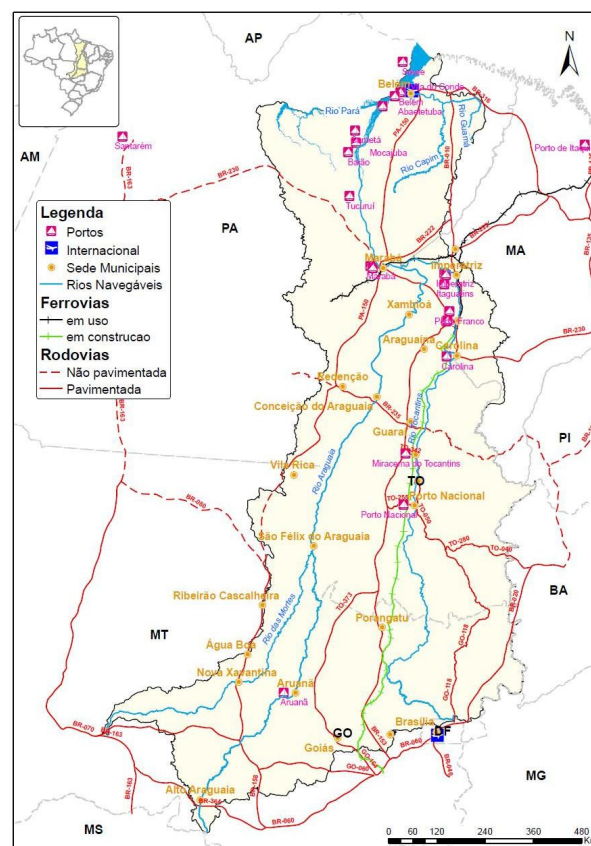


Figura 5.45 - Infra-estrutura de Transportes

Navegação e Transportes

A navegação nos rios Tocantins e Araguaia data do século XVIII e foi importante na fixação de contingentes populacionais na região. Considerando a RHTA, os principais rios navegáveis são o Tocantins, Araguaia, das Mortes, Pará e Guamá-Capim (Figura 5.45).

Apesar do potencial, não há navegação em escala comercial expressiva, sendo o transporte de cargas realizado, predominantemente, por rodovias (principalmente a BR-153, Belém-Brasília) e as ferrovias Estrada de Ferro Carajás (até o Porto de Itaqui em São Luís (MA)) e Norte-Sul (conecta-se à Estrada de Carajás em Açailândia (MA)).

Os tipos de navegação mais relevantes, na RHTA, são de recreio (transporte de passageiros e cargas e que opera, em geral, sem regras e normas de segurança, caso do transporte de Belém a Tucuruí), o “ro-ro caboclo” (utiliza comboios constituídos por balsas e empurradores, em que a carga é mantida intocada nos caminhões ou nos contêineres, caso do transporte de calcário no rio Araguaia) e o transporte de granéis.

A navegação na bacia Tocantins-Araguaia, nas condições atuais, é realizada no período das cheias, compreendido entre janeiro e maio (Tabela 5.6).

Tabela 5.6 - Condições de navegação na bacia do Tocantins-Araguaia

Rio	Trecho Navegável de montante para jusante	Extensão (km)	Calado Máximo na seca (m)	Cheias (meses)
Mortes	Nova Xavantina- Foz do rio das Mortes	567	1,50	Jan-Jun
Araguaia	Aruanã- São Félix do Araguaia	480	0,90	Jan-Mai
	São Félix do Araguaia -Xambioá	730	1,00	
	Xambioá-Foz	228	1,00	
Javaés	Braço Leste da Ilha do Bananal	556	0,90	Jan-Mai
Tocantins	Miracema do Tocantins-Estreito	420	0,90	Jan-Jun
	Estreito-Tucuruí	578	1,20	
	Tucuruí-Foz	250	5,00	

Fontes: PORTOBRÁS (1989); GEIPOT (2001); AHIMOR (2002); AHITAR (2004)

A navegação nesses rios, entretanto, não se encontra organizada. O projeto da hidrovia, cujo início da operação era previsto para 2000, não foi implantado e são escassas as informações sobre a quantidade de cargas movimentada. Os principais tipos transportados são o granel agrícola, com destaque para a soja e o milho, e, secundariamente, o transporte de passageiros, de brita (construção civil) e de insumos para agricultura (como calcário). Mais recentemente, há experiências de navegação comercial, como o transporte de ferro-gusa entre Marabá e Tucuruí, onde é feito o transbordo, e o transporte posterior até o porto de Vila do Conde (PA).

Os rios Araguaia e das Mortes apresentam grande extensão navegável, que, todavia, é marcado por um regime com estiagem que resulta na formação de bancos de areia, que dificultam a navegação. As corredeiras de Santa Isabel, a jusante de Xambioá (TO), representam o principal obstáculo à navegação no rio Araguaia.

O rio Tocantins, por sua vez, apresenta extenso trecho navegável entre Miracema e Tucuruí e tem como principal obstáculo natural as cachoeiras de Santo Antônio e de Serra Quebrada, localizadas entre Estreito e Imperatriz, onde a navegação com segurança ocorre somente nas cheias. Entretanto, a conclusão das eclusas de Tucuruí, estratégicas para a navegação na RHTA por viabilizar a navegação de Marabá até Belém, após 20 anos de serviços, tem apenas 50% executados. Soma-se também a construção da eclusa de Lajeado, que viabiliza o

aproveitamento até a cidade tocantinense de Peixe, e da usina de Estreito, atualmente em construção sem a previsão de eclusa.

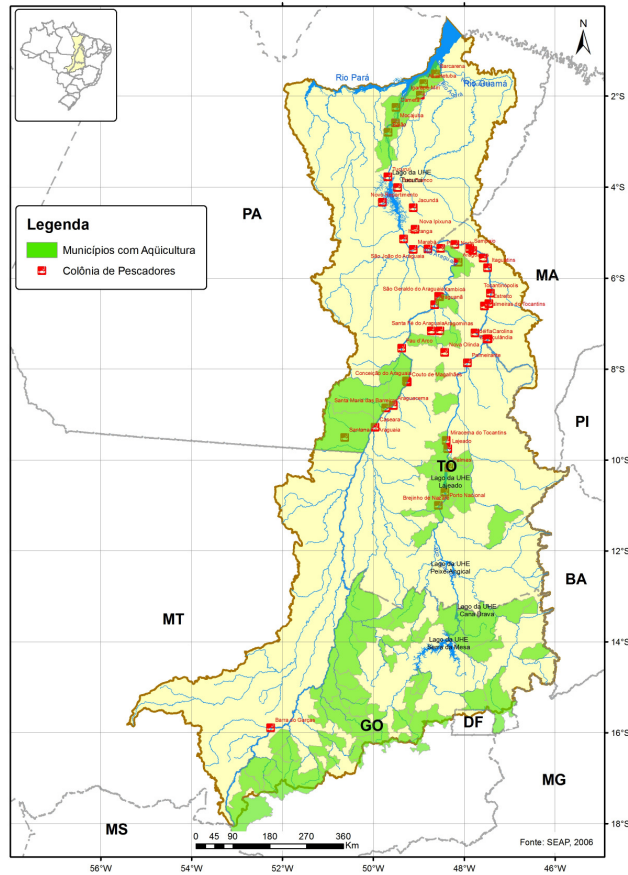
O rio Pará é totalmente navegável e se estende até a Baía do Guamá, na cidade de Belém, onde se iniciam as hidrovias de Marajó e dos rios Guamá e Capim. Os principais portos da RHTA estão localizados ao longo dele e são Vila do Conde (Barcarena, PA) e Belém. O primeiro opera principalmente com exportação de bauxita, alumina e madeira beneficiada e vem se afirmando como importante complexo industrial-portuário. O segundo está distante do oceano cerca de 120 km, mas apresenta atualmente restrições de expansão das atividades em função de problemas operacionais e logísticos.

Os rios Guamá e Capim são navegados por pequenas embarcações para transporte de passageiros e abastecimento das populações espalhadas ao longo dos rios. A implantação de minerodutos dos pólos minerais de caulim, no médio rio Capim, e de bauxita, na região de Paragominas, até o complexo industrial-portuário de Vila do Conde, reduziu a importância da navegação comercial na região.

No transporte de cargas na RHTA, destaca-se a empresa Vale que coordena as atividades de transporte no Corredor Centro-Norte através das duas ferrovias (Norte-Sul e Carajás) que são fundamentais para o transporte multimodal regional e que se conectam na cidade de Açailândia (MA) (Figura 5.45). A Ferrovia Norte-Sul, projetada para contar com 1.980 km de extensão entre Belém (PA) e Senador Canedo (GO) (fora da RHTA) apresenta como concluído o trecho entre Açailândia e Araguaína (448 km), sendo que o trecho Araguaína-Guará (226 km) tem conclusão prevista para o final de 2008, e a sua extensão até a divisa com Goiás (497 km) até 2009. O volume de carga transportado atingiu, em 2006, o patamar de 4,9 milhões de toneladas desde o início da operação comercial. De acordo com a VALEC (2006), o uso da ferrovia representa uma redução em relação ao frete rodoviário em torno de 30%. A Estrada de Ferro Carajás está conectada ao Porto de Itaquí e transporta essencialmente minério, principalmente ferro, de Carajás e tem atuação também na exportação de soja (cerca de 1,2 milhões de toneladas em 2004) e de farelo e na importação de fertilizantes, enxofre, trigo e fosfato.

Pesca e Aqüicultura

A pesca na bacia do Tocantins-Araguaia é estratificada com relação à organização e comercialização. No Alto e parte superior do Médio Tocantins, predominam, respectivamente, a pesca amadora e de subsistência. Em direção à foz, no trecho inferior do Médio Tocantins e no Baixo Tocantins, a pesca é dominada por pescadores profissionais colonizados. No rio Araguaia, ocorre estratificação semelhante, pois, em virtude da proibição da pesca profissional nos estados de Mato Grosso, Goiás e Tocantins, a organização dos pescadores profissionais está restrita às UP Submédio e Baixo Araguaia, na margem esquerda, correspondente ao



Existem cinco tipos distintos de pescadores na região (Ribeiro *et al.*, 1995). Os de subsistência

como Imperatriz e Marabá, trabalham em equipe e utilizam barcos a motor. Estima-se que existam cerca de 9.600 pescadores, dos quais 6.200 encontravam-se ativos. Sua produção é estimada em 4.239 t/ano, com produtividade média de 680 kg/pescador/ano. Os pescadores profissionais barrageiros são provenientes da Amazônia e do Nordeste, constituem um grupo nômade, e atuam principalmente em reservatórios e exploram o local até que a produtividade decline. No reservatório de Tucuruí, alguns se associaram aos ribeirinhos locais. Os pescadores indígenas são representados pela comunidade Carajá, sediada na Reserva Indígena da Ilha do Bananal, explorando lagos e os principais tributários do rio Araguaia para subsistência e comércio. Por fim, os pescadores esportivos são turistas, estimados em cerca de 18.000 em 1988 (Ribeiro e Petrere, 1989). Na bacia, os pescadores amadores representam 78% do total de pescadores e os níveis de captura foram estimados em cerca de 3.000 t/ano (Ribeiro *et al.*, 1995). Na bacia, a pesca amadora ainda compete com os profissionais e ribeirinhos pelos mesmos estoques, utiliza alevinos de peixes comerciais como isca e, em alguns casos, usa os mesmos aparelhos da pesca comercial.

Apesar da presença da pesca comercial na RHTA, cumpre destacar que, mesmo nas colônias de pescadores mais atuantes, o nível de organização é bastante precário e os trabalhadores permanecem marginalizados, com difícil acesso ao crédito, às facilidades de estocagem, às informações sobre o preço de comercialização e ao atendimento médico-odontológico (Boonstra, 1993).

Com relação à aquicultura, à exceção do Estado do Tocantins, que está totalmente inserido na região, nas demais unidades da federação não existe a informação sobre a produção aquícola especificamente dentro da RHTA. Contudo existem informações municipais de diversas fontes (Figura 5.46).

Na porção paraense, destacam-se os municípios de Cametá com 400 tanques escavados e Abaetetuba com 150, todos situados na UP Acará-Guamá. Ressaltam-se, ainda, os municípios de Santana do Araguaia com 240 tanques-rede, Conceição do Araguaia (72) tanques e Santa Maria das Barreiras (45), localizados na UP Submédio Araguaia.

Na porção goiana da RHTA existem 52 municípios cadastrados com produção aquícola, destacando-se os de São Miguel do Araguaia (14 produtores) e Goiás (13). A capacidade individual de produção de cada produtor é variada, desde quilos até toneladas por mês, e inclui espécies como tilápia, tambaqui, pacu, pintado, surubim e piau (AGMA, 2007). De acordo com a SEAP-GO (2007), o município de São Miguel do Araguaia, destaca-se por possuir, atualmente, mais de 50 produtores (número inclui produtores não cadastrados), com capacidade individual de produção de pescado de 50 a 100 t, sendo as espécies mais importantes a matrinhã, patinga, caranha e tambaqui.

No Estado do Tocantins, estima-se que, para a piscicultura em sistema semi-intensivo, existam de 200 a 250 piscicultores e o cultivo está presente em cerca de 40 municípios com destaque para o Almas. A produção é de cerca de 2.000 t/ano e as espécies mais cultivadas são tambaqui, caranha, piaui e o híbrido tambatinga. Para a piscicultura em sistema extensivo estima-se que sejam despescadas 2.000 t/ano SEAGRO (2007).

Ainda com relação à aquicultura, a região apresenta atualmente, especialmente nos lagos de Serra da Mesa e de Tucuruí, uma demanda pela instalação de tanques-redes. Entretanto, somente existem unidades produtoras com caráter experimental que estão situados em Serra da Mesa (produção a cada 6 meses é de 25 t de tilápia), da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, e no Lago de Lajeado da Secretaria de Agricultura do Tocantins.

Uma estimativa preliminar da capacidade de suporte para produção de tilápia em tanques-rede nos maiores reservatórios, que são Serra da Mesa, Tucuruí e Eduardo Magalhães (Lajeado), através do método de Dillon & Rigler (1974) e considerando a manutenção do corpo d'água na Classe II, indica um potencial total de produção 117.796 ton/ano distribuídos, respectivamente, de 6%, 38% e 56%.

Turismo

O potencial turístico da RHTA associado aos recursos hídricos é grande e para caracterizar as principais atrações turísticas foram criadas três categorias distintas: água como insumo, onde o recurso hídrico é o atrativo turístico; turismo de massa, em que a água pode ser afetada de maneira indireta, sobretudo, em sua qualidade e, por último, as belezas cênicas, onde o recurso hídrico não constitui o principal atrativo turístico.

A Figura 5.47 mostra os principais atrativos turística da RHTA, segundo a classificação adotada.

Na categoria da água como insumo, destaca-se o Pólo Araguaia-Tocantins, de alto potencial turístico relacionado à pesca esportiva (inclusive torneios de pesca), ao turismo ecológico e às praias fluviais, cujo período de alta temporada se estende de junho a setembro com pico em julho. Este turismo é mais expressivo no rio Araguaia, com cerca de 200 mil visitantes no lado goiano que recebe anualmente ainda cerca de 18.000 pescadores amadores, cuja atividade é proibida na época da piracema, entre novembro e fevereiro. Na categoria de alto potencial ocorrem ainda a Ilha do Bananal (Tocantins e Mato Grosso), a maior ilha fluvial do mundo, caracterizada por um delicado ecossistema em grande parte protegido pelo Parque Nacional do Araguaia e por terras indígenas, e o Pólo Turístico de Belém (Pará), que inclui ilhas, como a do Mosqueiro, e o rio Guamá, com seus canais e igarapés. Os lagos de Tucuruí, Lajeado e Serra da Mesa apresentam potencialidade média a baixa.

Considerando a categoria turismo de massa, há atrações com potencialidade média que são: a cidade de Pirenópolis (Goiás), tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, devido à sua arquitetura colonial, e que possui belezas naturais, como cachoeiras e a serra do Pireneus, e Goiás, primeiro núcleo urbano do estado, que recebeu da UNESCO, em 2001, o título de Patrimônio da Humanidade.

No que tange às belezas cênicas, cabe destacar, pela alta potencialidade, o Jalapão (Tocantins), com cachoeiras, lagoas, dunas de areia, serras e chapadões do Parque Estadual. Com potencial médio existem: a Chapada dos Veadeiros (Goiás), reconhecida por suas cachoeiras, *canyons*, cavernas, flora e fauna riquíssimas que compõem o parque nacional homônimo; o Parque Estadual do Cantão (Tocantins) que destaca-se pela grande variedade de fauna, que inclui aves e peixes, e pelos atrativos turísticos como os passeios de barco pelas praias fluviais e trilhas; o Parque Estadual do Terra Ronca (Goiás) com um conjunto de cavernas e grutas, considerado o principal patrimônio espeleológico da América Latina; a serra do Roncador (Mato Grosso), marcada pelo turismo relacionado aos seus rios e corredeiras, a aventura com destaque para o Parque Estadual da Serra Azul e pelo misticismo e a Cachoeira de Itiquira, localizada a 115 km de Brasília, que recebe, em média, 60 mil visitantes por ano.

Um dos aspectos positivos, resultantes da atividade turística na RHTA, é o desenvolvimento da consciência ecológica e a geração de renda. Entretanto, a depredação da fauna e flora ainda são problemas significativos na região. Esta questão é também observada na maioria dos parques estaduais, que ainda apresentam estruturas deficitárias para a recepção do turista e necessitam de maior fiscalização que impeça a degradação ambiental. Em cidades de grande movimento turístico associado a uma população flutuante, como Pirenópolis e Goiás, a questão hídrica associada ao saneamento também se torna importante.

5.9 BALANÇOS HÍDRICOS

O balanço hídrico tem por objetivo comparar as demandas hídricas com as disponibilidades (oferta) e, como decorrência, identificar os saldos hídricos em cada trecho dos rios que compõem a RHTA. Permite ainda identificar o nível de comprometimento da qualidade de água dos rios pela carga orgânica produzida a partir dos esgotos e do chorume.

O conceito de disponibilidade hídrica adotado para a realização dos balanços foi de que em trechos de rios sem regularização, corresponde à vazão de estiagem (vazão com 95% de permanência). Em trechos regularizados, corresponde à vazão regularizada somada à incremental da vazão de estiagem. Para a realização do balanço hídrico quantitativo, foi

utilizado o índice de utilização das disponibilidades (IUD), que representa a razão entre as demandas consuntivas e as disponibilidades hídricas em um determinado trecho de rio.

Para a análise qualitativa, foi utilizado o índice de déficit qualitativo (IDQ) que representa a razão entre a carga orgânica (de esgotos e de chorume) lançada sobre a carga assimilável para que o corpo d'água permaneça na classe 2 da CONAMA n° 357/05 (5 mg/L de DBO). Para rios sem contaminação foi considerada uma DBO natural de 2 mg/L.

O balanço entre as demandas atuais e as disponibilidades hídricas demonstra que predominam situações de excedente hídrico na RHTA (Figura 5.48). No entanto, em algumas áreas localizadas, em face de uma maior concentração de áreas irrigadas, ocorrem situações de maior estresse hídrico. Nas UP Alto e Alto Médio Araguaia, Alto Mortes, Alto e Alto Médio Tocantins, mesmo havendo grande concentração de áreas irrigadas por pivô central, não ocorreram déficits hídricos ($IUD > 1,0$), entretanto, em alguns cursos d'água, o IUD indicou situações de alerta, onde as demandas são maiores que 50% e menores do que 70% das disponibilidades hídricas. No Médio Araguaia, nas sub-bacias dos rios Javaés e Formoso, devido à grande concentração de áreas com arroz irrigado, as demandas superaram as disponibilidades hídricas ($IUD > 1,0$), caracterizando uma situação de déficit hídrico. Cabe ressaltar, que, o projeto Formoso foi considerado como em pleno funcionamento, já que estão em fase de contratação as obras para recuperação das barragens atualmente danificadas.

Outros pequenos cursos d'água nas UP Alto Tocantins e Paranã, isoladamente, também apresentaram situações de déficit hídrico devido às áreas irrigadas pontuais e a concentração de indústrias no município de Goianésia.

É importante ressaltar que as demandas, quando associadas às sedes municipais, podem não representar claramente a situação naquele município, uma vez que a captação para atender suas demandas pode estar localizada em uma microbacia que não seja a da sede. Um exemplo claro é a situação da cidade de Palmas, cuja captação para atender suas demandas, quando associadas à microbacia da sede do município, apresenta déficit hídrico, não representando a realidade local, com captações em microbacias adjacentes e atendimento pleno às suas demandas. O mesmo ocorre em outras cidades como Belém.

Ressalta-se ainda que a UP 13 Itacaiúnas já na fase de Diagnóstico apresenta pressão nos recursos hídricos, inspirando cuidados, por englobar a província mineral de Carajás.

O balanço hídrico qualitativo mostra que diversos cursos d'água não apresentam capacidade de assimilação por diluição da carga orgânica produzida pelas cidades, por não atenderem às exigências da classe 2 de enquadramento (trechos de rio com IDQ superior a 1). Nesse aspecto, se destaca a grande quantidade de trechos de rios que recebem os esgotos

produzidos pelos municípios concentrados ao longo da rodovia Belém-Brasília, que corta a RHTA longitudinalmente no sentido norte-sul, e que por estarem situados no divisor de águas entre as bacias Tocantins e Araguaia, apresentam baixas vazões, que, por sua vez, reduzem a capacidade de assimilação (Figura 5.49).

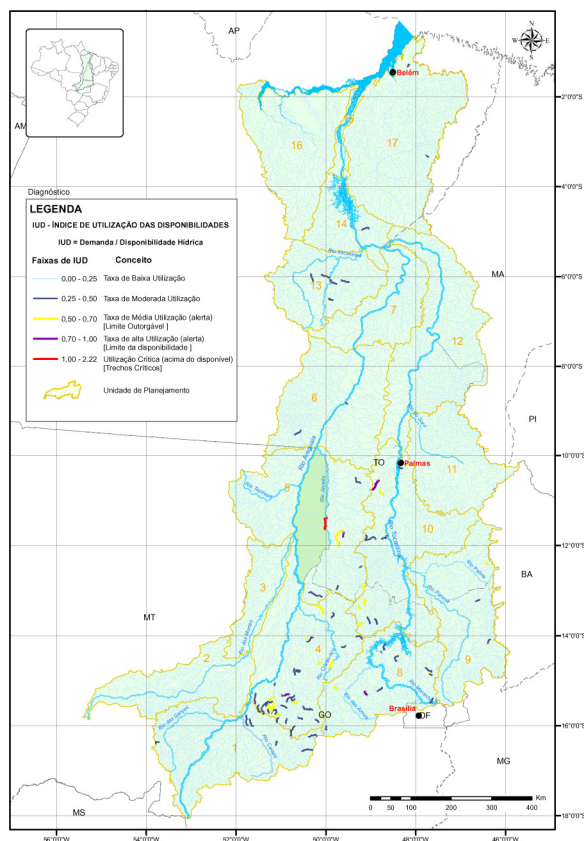


Figura 5.48 – Balanço Hídrico Quantitativo

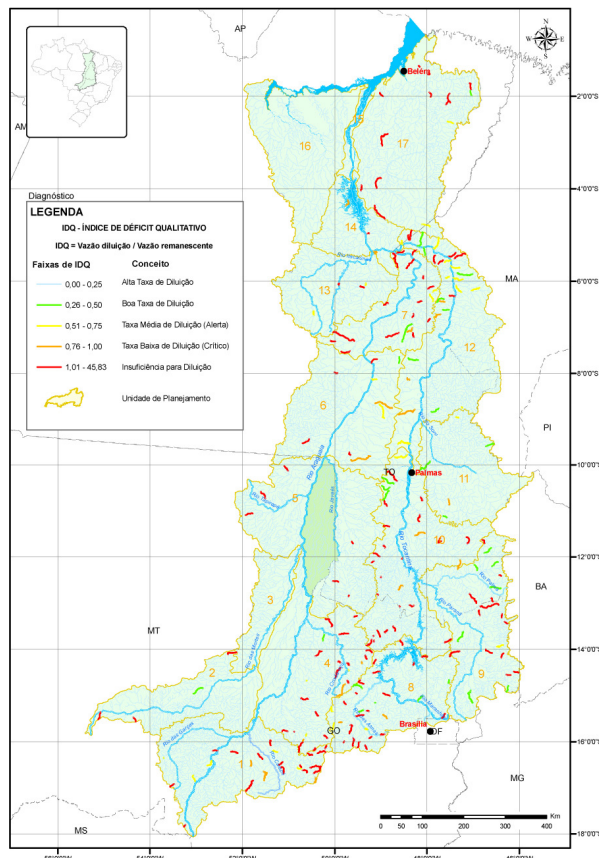


Figura 5.49 - Balanço Hídrico Qualitativo

5.10 Eventos Críticos

Entre os eventos extremos relacionados aos recursos hídricos, as cheias, inundação de extensas áreas, são os eventos naturais mais freqüentes na RHTA. As áreas inundáveis ou de várzeas, na bacia dos rios Tocantins e Araguaia perfazem o total de 68.100 km², ou 9% da área da bacia, segundo dados do PRODIAT (MI e OEA, 1985). Deste total, cerca de 70% compreende as áreas inundáveis na bacia do rio Araguaia e aproximadamente 30% na região do rio Tocantins.

Nas regiões planas da bacia do rio Araguaia, localizadas principalmente no seu trecho médio, onde se encontra a Ilha de Bananal, abrangendo parte dos territórios dos estados de Tocantins

e Mato Grosso, as enchentes ocorrem anualmente durante os meses de fevereiro a abril. Além das áreas do Médio Araguaia, de acordo com o PNSB (2000), as UP Baixo e Submédio Tocantins, Baixo Araguaia, Acará-Guama, Pará e Itacaiúnas apresentam, também, registros de inundação e enchentes chegando a atingir 13% a 20% dos municípios dessas regiões. Cumpre destacar a UP Acará-Guamá, em função do número de ocorrências reportadas, cujos problemas estão concentrados nos municípios de Ananindeua e Belém (PA) associados a problemas de drenagem pluvial urbana.

De acordo com a Defesa Civil dos estados envolvidos na região, o número de ocorrências é bem maior, uma vez que pouquíssimos municípios reportam adequadamente este problema, salvo em casos de calamidade pública. As enchentes provocam sérios prejuízos para algumas cidades. Para exemplificar, a cheia, no período de fevereiro a abril de 2006, atingiu diversos municípios, principalmente nos estados do Tocantins, Maranhão e Pará, e incluiu os rios Araguaia, Tocantins, Formoso, Javaés, Manoel Alves Grande, Manoel Alves Pequeno, Providência, Itacaiúnas e Lontra. Em abril de 2006, as comportas de Tucuruí tiveram que ser abertas para liberar o excesso de água e a vazão liberada elevou o nível do rio Tocantins, que atingiu a cota de 12 m, cobrindo parte da cidade de Tucuruí, situada logo a jusante do reservatório.

As grandes secas são fenômenos menos freqüentes e, quando acontecem, ocorrem entre os meses de agosto e outubro, período menos chuvoso. As regiões na RHTA mais afetadas são as bacias dos rios Paranã e Tocantinzinho onde ocorrem os menores índices pluviométricos anuais (inferiores a 1.500 mm) com estiagem de 4 a 6 meses de duração. As vazões desses dois cursos d'água no período de estiagem chegam a reduzir cerca de 88% se comparadas com as do período chuvoso.

5.11 CARACTERIZAÇÃO POLÍTICA, LEGAL E INSTITUCIONAL

O arcabouço legal e a capacitação institucional das unidades da federação presentes na região foram avaliados segundo o estudo da ANA (XXXX) que classificou as unidades da federação do país de todo o país em função do grau de implementação dos sistemas de gestão de recursos hídricos em 5 grupos: o Grupo 1 dos estados “avançados superiores”; Grupo 2 dos “avançados”; Grupo 3 dos “intermediários superiores”; Grupo 4 dos chamados “intermediários” e, por fim, o Grupo 5 dos estados denominados “básicos”.

Na região, os resultados foram os seguintes: Maranhão e Pará foram classificados no Grupo 5 – Básico; Tocantins, Mato Grosso e Goiás foram incluídos no Grupo 4 – Intermediário e o Distrito Federal foi enquadrado no Grupo 3 – Intermediário Superior. Os resultados indicam, portanto,

que o estágio de implantação da gestão de recursos hídricos é, de forma geral, incipiente e abaixo da média nacional, necessitando de ações de fortalecimento das instituições.

A análise específica dos instrumentos legais, institucionais e de articulação com a sociedade revelam que todos possuem arcabouços legais instituídos, contando com Leis Estaduais de Recursos Hídricos, bem como um conjunto de instrumentos legais e formais. Apenas no Distrito Federal estes instrumentos legais e formais estão razoavelmente desenvolvidos, apesar de suas estruturas institucionais não serem as mais apropriadas e de haver problemas de superposição de tarefas e de conflito entre regulação e gestão.

Além disso, nas unidades da federação, o organismo gestor é sempre uma parte de alguma Secretaria de Estado, com sua Política de Recursos Hídricos numa etapa preliminar de implementação e pouco difundida na sociedade. Todos possuem o seu Conselho Estadual de Recursos Hídricos, sendo que há comitês de bacias funcionando apenas em Mato Grosso no Ribeirão do Sapé e Várzea Grande, e não existe nenhuma Agência de Água ou de Bacia. No estado de Tocantins, apenas, as obras hídricas estão sob a responsabilidade da Secretaria de Recursos Hídricos, enquanto que nos demais estados este setor está afeto à Secretaria de Infra-Estrutura ou de Integração Regional, como é o caso do Pará.

Em relação aos instrumentos de planejamento, o estado de Goiás não concluiu seu Plano Estadual de Recursos Hídricos, o Mato Grosso e o Distrito Federal estão finalizando sua elaboração e os estados do Maranhão e do Pará estão em fase de contratação dos serviços. Somente as bacias dos rios do Lontra e Corda, das bacias do entorno do lago da UHE Lajeado e Formoso, todos no estado do Tocantins, possuem planos de bacia. Como resultado do nível de planejamento existente, instrumentos como o macrobalanço hídrico, o balanço hídrico por bacia e o enquadramento de corpos de água não vêm sendo aplicados. Além disso, os sistemas de informações e as redes de monitoramento, bem como as bases cartográficas, não foram completamente implantados.

Por fim, considerando os instrumentos operacionais, a aplicação da outorga, fiscalização e cobrança estão em estágio primário. A outorga foi recentemente implantada no estado do Mato Grosso e as demais unidades da federação já aplicam este instrumento, sendo que, no Pará, apresenta a denominação de “autorização de utilização da água”. Por outro lado, a fiscalização praticamente não existe, funcionando em alguns estados como um braço auxiliar da outorga, e não há cadastros de usuários e nem mesmo de infra-estrutura hídrica. À exceção do Distrito Federal que, com a criação da ADASA/DF, opera uma cobrança por água bruta, nenhum estado a realiza. Dentro desse contexto, cabe colocar que não foram identificados Fundos Estaduais de Recursos Hídricos funcionando, mesmo nos estados onde foram previstos em lei.

5.12 PLANOS E PROGRAMAS

Foram avaliados os investimentos públicos e privados realizados na região com potencial reatamento sobre os recursos hídricos. Os resultados revelam que a maior parte dos projetos a serem implantados ou em vias de implantação apresenta forte ligação com a política agrícola nacional de incentivo à produção de grãos (soja, milho e arroz) que resulta em um aporte de expressivos recursos para a implantação ou melhoria da malha rodoviária e demais segmentos de transportes.

Lei Orçamentária Federal, Estadual e Distrital

A Lei Orçamentária Anual (LOA) federal de 2007 foi utilizada para avaliar os recursos públicos do orçamento da União com potencial destinação (não exclusivos) para a RHTA e que possuem transversalidade com a questão da água (Tabela 5.6). O setor de Saneamento Ambiental, de maior impacto direto sobre a, mostrou-se como aquele com o maior valor de investimentos previstos.

Tabela 11.1 – Recursos Não-Exclusivos Previstos na LOA 2007 para a RHTA

SETOR	Investimentos Previstos na LOA 2007 (R\$)
Saneamento Ambiental	2.063.417.853,00
Irrigação	3.000.000,00
Infra-Estrutura e Desenvolvimento Regional	1.107.865.951,00
Revitalização Ambiental	455.718.839,00
Diversos	1.627.081.361,00
TOTAL	5.257.084.004,00

Fonte: Câmara Nacional – Sistema de Consulta ao Autógrafo da LOA 2007.

Na LOA, foi possível a identificação de algumas dotações orçamentárias, que se destinam exclusivamente à RHTA (Tabela 5.7). A maior parte dos recursos é voltada para a infraestrutura, mais especificamente obras de transporte do “Corredor Araguaia-Tocantins” (R\$ 584.956.974), que inclui as eclusas de Lajeado e Tucuruí e a Ferrovia Norte-Sul. A eclusa de Tucuruí necessita de investimentos da ordem de R\$ 611 milhões para sua conclusão, estando previstos no orçamento do governo federal para 2007 R\$ 30 milhões. As obras em Lajeado, em estágio ainda inicial, necessitam de R\$ 571 milhões para o término (R\$ 49,2 milhões já executados e R\$ 28 milhões previstos em 2007).

Ainda considerando os investimentos com destinação exclusiva, destacam-se os recursos para perímetros irrigados num total de R\$ 147 milhões, dos quais 82% destinados ao Estado do Tocantins.

Tabela 5.7 – Recursos Exclusivos Previstos na LOA 2007 na RHTA

Saneamento Ambiental	54.664.124,00
Irrigação	149.000.000,00
Infra-Estrutura e Desenvolvimento Regional	584.956.974,00
Revitalização Ambiental	300.000,00
Diversos	59.865.000,00

Fonte: Câmara Nacional – Sistema de Consulta ao Autógrafo da LOA 2007

Em relação às leis orçamentárias estaduais, deve ser destacado que muitos dos recursos exclusivos a serem investidos na região provêm do governo federal. Assim, a previsão apresentada na Tabela 5.8, não deve ser encarada como novos recursos públicos previstos, mas como possuindo intersecção com o orçamento da União.

Tabela 5.8 - Investimentos totais, em reais, nas unidades da federação da RHTA segundo dotação orçamentária para 2007

SETOR	Tocantins (recursos exclusivos)	Goiás	Mato Grosso	Pará	Maranhão (recursos exclusivos)
Saneamento	25.232.480,00	384.814.000,00	24.270.070,00	99.514.795,00	35.000.837
Irrigação	82.126.000,00	25.898.000,00	-	-	694.312
Infra-Estrutura Hídrica de Usos Múltiplos	6.300.000,00	-	-	-	-
Transportes	153.196.260,00	126.396.000,00	111.080.738,14	141.837.360,00	14.210.000
Revitalização	36.435.955,00	43.379.000,00	18.403.858,19	9.656.316,00	499.582
Diversos	44.262.768,00	111.440.000,00	31.692.896,53	33.108.106,00	9.205.430
TOTAL	303.290.695,00	580.487.000,00	153.754.666,33	251.008.471,00	50.404.731,00

Fonte: Leis Orçamentárias, referentes ao ano de 2007, dos estados do Tocantins, Mato-Grosso, Goiás, Pará e Maranhão. Obs.: O Distrito Federal não foi considerado por distorcer a análise, tendo em vista que praticamente todos seus recursos se concentram nas cidades-satélites e em Brasília.

Os principais setores, semelhantemente ao observado para os recursos federais não-exclusivos, são aqueles relacionados ao saneamento e a transportes, exceto para o estado do Tocantins. Nesse último, a situação destoa dos demais devido ao impacto que os investimentos federais em perímetros irrigados têm sobre a sua LOA (87% dos recursos do orçamento). Em relação ao orçamento maranhense, há um investimento planejado que diz respeito a uma área fora da RHTA, mas que tem importância estratégica para a região: a expansão e modernização do Porto de Itaqui (R\$ 15.095.000,00).

Plano de Aceleração do Crescimento (PAC)

O governo federal lançou o PAC 2007-2010, a fim de proporcionar o ambiente necessário à melhoria e recuperação da infra-estrutura logística, energética e social urbana (incluindo desde

saneamento a transportes urbanos). Para a região hidrográfica, foram identificados R\$ 8.546.940 mil, dos quais 47% são para a geração de energia elétrica, 47% para transporte e 6% para irrigação.

Os projetos que se destacavam com avanço adequado, até 2007, segundo o Comitê Gestor, eram: Ferrovia Norte-Sul, trecho Araguaína-Palmas; eclusas de Tucuruí; duplicação da BR-060 entre Brasília e Anápolis; construção da UHE São Salvador; UHE Toricoejo e Tupiratins com ações dentro de seus cronogramas, e Perímetro de Irrigação Manoel Alves, (TO). As demais obras enfrentavam empecilhos no andamento, como, por exemplo, impedimentos financeiros da ordem de R\$ 900 milhões para a construção do trecho Anápolis – Uruaçu da Ferrovia Norte-Sul e os expressivos atrasos na UHE Estreito.

Financiamentos dos Fundos Constitucionais e BNDES

A execução indireta de recursos públicos administrados pela esfera federal, através dos Fundos Constitucionais (Finaciamento do Norte - FNO, do Nordeste - FNE e do Centro-Oeste - FCO) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES), indicou investimentos na produção de energia elétrica e de minerais metálicos, nas atividades agropecuária e de transporte destas cargas para pólos consumidores nacionais e internacionais.

O FNO, que abrange Tocantins e Pará, realizou empréstimos de R\$ 428.019.881,26 voltados principalmente ao financiamento da soja no Tocantins, produção e distribuição de energia em Dianópolis (TO), pecuária no Pará e indústria madeireira e de comércio de alimentos em Belém e Marabá (PA). O FCO totalizou investimentos de R\$ 555.887.363,59 distribuídos no desenvolvimento rural e PRONAF, ambos concentrados no estado de Goiás, e em comércio e serviços e desenvolvimento industrial. No FNE, os financiamentos aos municípios maranhenses da região totalizaram R\$ 55.399.839,48 e se concentraram nas atividades rurais do PRONAF, Rural e Verde-Rural.

Os dados do BNDES permitem uma maior desagregação do destino dos empréstimos realizados, que se concentraram nos setores da agropecuária, de transportes terrestres e de geração e distribuição de energia elétrica e totalizaram R\$ 724.121.721,00 (Figura 5.9). Na agropecuária, destacam-se: o cultivo da soja e outras culturas temporárias no Mato Grosso; soja principalmente em Mineiros(GO) e cana-de-açúcar em Goiás. Além disso, a agroindústria recebeu financiamentos no setor usineiro em Goianésia e Itapaci (GO). Os desembolsos para a produção e distribuição de energia elétrica apresentaram investimentos expressivos em Iporá (GO) no financiamento de Pequenas Centrais Hidrelétricas, e em Peixe (TO) para a geração de por hidrelétricas. Já o setor de transportes terrestres, segundo maior destino dos desembolsos, apresentou o transporte rodoviário de carga.

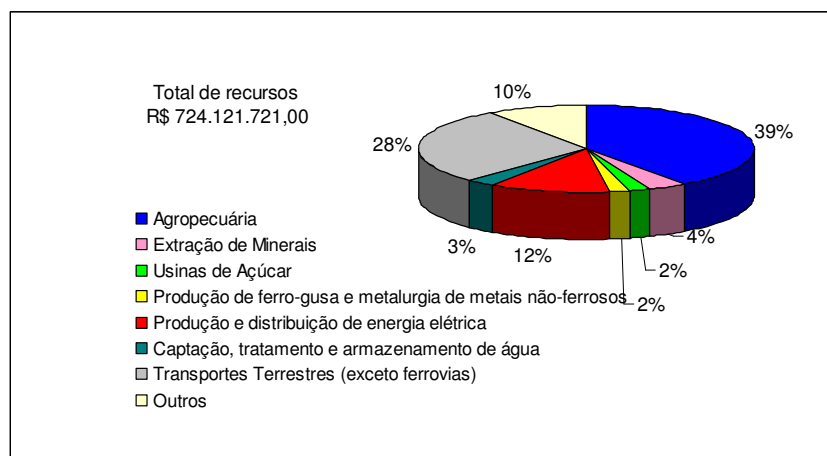


Figura 5.51 – Desembolsos do Sistema BNDES¹ para a RHTA em 2006, segundo Unidade da Federação e setores da CNAE² (em R\$).

Em termos de obras relacionadas mais diretamente aos recursos hídricos, houve poucos empréstimos. O financiamento de obras de saneamento ambiental mais expressivo foi em Brasília. No setor de transportes hidroviários, a única atividade financiada, que já recebia recursos pelo menos a partir de 2005, foi a navegação interior de carga em Belém.

Compensação Financeira pela Geração de Energia

Por fim, a compensação financeira pela geração de energia elétrica é uma outra fonte relevante de recursos da região. Consiste em um percentual que as concessionárias e empresas autorizadas a produzir energia por geração hidrelétrica pagam pela utilização de recursos hídricos dos quais são destinados 45% dos recursos aos Municípios atingidos pelos reservatórios das UHE, enquanto que os Estados e a União têm direito aos outros 45% e 10%, respectivamente. Ou seja, estados e municípios recebem o mesmo volume de recursos. Os municípios paraenses receberam a maior parte, totalizando, em 2005, R\$ 37,6 milhões (Figura 5.51).

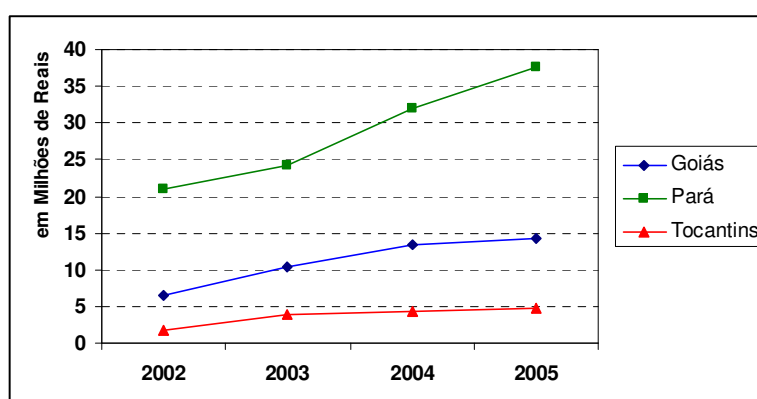


Figura 5.51 – Compensação Financeira destinada aos Municípios

5.13 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

Na avaliação integrada da RHTA, foi utilizada a análise SWOT - sigla para forças (strengths), fraquezas (weaknesses), oportunidades (opportunities) e ameaças (threats) - que é empregada no planejamento estratégico e de gestão. Para tal, foram abordados os aspectos de sustentabilidade hídrica, socioambiental e econômica, fundamentais para o desenvolvimento da região. No ambiente interno, foram consideradas as potencialidades e fragilidades da região, que deverão direcionar as estratégias de atuação do PERHTA. No ambiente externo, foram tomadas as oportunidades e ameaças, fatores cujo controle não é determinado na RHTA, mas que podem potencializar ou representar barreiras ao desenvolvimento regional sustentável.

Para realizar essa análise, as 17 UP foram agregadas em quatro sub-regiões: Pará (equivale a UP Pará), Acará-Guamá (UP Acará-Guamá), Tocantins (UP do rio Tocantins, do Sono e Itacaiúnas) e Araguaia (UP do rio Araguaia). Essa agregação, que considerou aspectos hidrológicos, fisiográficos e socioambientais, permite diferenciar, em linhas gerais, o conjunto de fatores relevantes que interferem sobre o uso sustentável da água na RHTA.

Potencialidades

As potencialidades da região que se configuram como fatores estratégicos são:

- Água em abundância: a qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na região permite o desenvolvimento de usos múltiplos;
- Geração hidrelétrica: o potencial hidroenergético da região apresenta alto interesse regional e nacional atual e futuro. Nesse sentido, destaca-se a sub-região Tocantins que detém 84% do potencial hidroenergético da RHTA (23.825 MW) e que produz 11.345 MW apresenta (5 grandes usinas com mais de 100 MW e outras 2 em construção). A sub-região Araguaia detém 16% do potencial, mas não possui usinas em operação;
- Mineração: a diversidade dos recursos minerais e o volume das reservas presentes na RHTA com destaque para as sub-regiões Tocantins (UP Alto Tocantins, níquel e amianto e a UP Itacaiúnas, ferro, níquel, cobre e ouro) e Acará-Guamá (caulim e bauxita);
- Agropecuária: o clima, a extensão de solos agricultáveis e os recursos hídricos abundantes, aliados a empreendedores experientes de outras partes do país, proporcionam condições altamente favoráveis para o desenvolvimento da agropecuária, que resultou em expressivo crescimento da atividade nos últimos anos, acima da média nacional;
- Pesca e aquicultura: essas atividades apresentam grande potencialidade em função da extensão da bacia, grande quantidade de rios e grande variedade de espécies (mais de 300). A sub-região Tocantins é responsável pela maior parte da produção pesqueira na região e

apresenta um expressivo potencial, ainda não explorado, para a aquicultura. A sub-região do Araguaia, além da produção pesqueira, destaca-se especialmente pelo desenvolvimento da pesca amadora esportiva;

- Transportes: as sub-regiões Pará e Acará-Guamá apresentam como vias navegáveis principais os rios Pará e Guamá-Capim, além dos portos de Vila do Conde e de Belém, os mais importantes da RHTA. As sub-regiões Tocantins e Araguaia integram o Corredor Norte-Sul com potencialidade de integração dos sistemas rodoviários, ferroviários (ferrovias Carajás e Norte-Sul) e hidroviários (potencial para navegação comercial principalmente nos rios Tocantins e Araguaia), que atravessam a região longitudinalmente no sentido sul-norte e são interligados por trechos transversais, configurando uma notável malha de transportes do Centro-Oeste do país que conecta os principais pólos produtivos aos portos regionais e aos mercados internacionais para exportação de produtos agrícolas, pecuários e minerais;

- Turismo: os recursos hídricos propiciam uma grande variedade de atrativos amplamente distribuídos na região. Na sub-região Tocantins, destacam-se os lagos dos reservatórios e as praias do rio principal e do Sono, enquanto que na sub-região Araguaia o destaque é o ecoturismo nas praias do rio homônimo e a pesca esportiva. Na sub-região Acará-Guamá, o potencial turístico está associado aos rios e ilhas da baía de Guajará;

- Biodiversidade: a RHTA está localizada sobre dois importantes biomas, o Cerrado (65% da área) e Amazônia (35%), que abrigam grande biodiversidade e que são reconhecidos como relevantes para o planeta (no caso do Cerrado, uma área de “Reserva da Biosfera”). Além disso, abriga três Corredores Ecológicos, áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, um sítio Ramsar (Parque Nacional do Araguaia), 23 unidades de conservação de proteção integral e 46 de uso sustentável. As unidades de conservação estão concentradas principalmente nas sub-regiões Araguaia (% da área total) e Tocantins (%). As 53 terras indígenas, distribuídas em 16 das 17 UP, ocupam cerca de 5% da área da RHTA e também contribuem para conservação dos ambientes naturais.

Fragilidades

As fragilidades da RHTA decorrentes dos usos dos recursos hídricos e indiretamente relacionadas a questões ambientais, sociais e econômicas, são as seguintes:

- Alterações do regime dos rios: o barramento dos cursos d'água para a formação de reservatórios implica interfere sobre a migração de espécies, altera o potencial pesqueiro, restringe a navegabilidade de trechos fluviais e impede o fluxo natural de sedimentos. Essa questão é especialmente relevante na sub-região Tocantins, que concentra as usinas hidrelétricas existentes e a maior parte daquelas previstas no futuro, e envolve os seguintes

temas: construção de eclusas que impede a navegação comercial no rio principal; operação dos reservatórios que afeta o turismo nas praias do rio Tocantins e perda da biodiversidade aquática e alteração das rotas migratórias dos peixes;

- Uso excessivo dos recursos hídricos: as sub-regiões Tocantins (UP Alto Tocantins e Paranã) e Araguaia (UP Alto, Alto Médio e Médio Araguaia) apresentam empreendimentos agrícolas e, secundariamente, minerais que pressionam os corpos d'água. Trechos dos rios Paranã (UP Paranã, sub-região Tocantins) e Javaés (UP Médio Araguaia, sub-região Araguaia) já foram objeto de intervenções da ANA para solucionar, através da outorga, os conflitos pelo uso da água na irrigação;

- Enchentes e inundações: as condições climáticas da região propiciam a ocorrência de eventos extremos. A UP Paranã, sub-região Tocantins, apresenta regiões de precipitação média anual em torno de 1.200 mm e rios que secam durante a estação seca, provocando problemas de abastecimento principalmente no meio rural. Na sub-região Acará-Guamá, por outro lado, a elevada pluviosidade (média anual próxima a 3.000 mm), associada aos problemas de drenagem urbana, provoca inundações na Região Metropolitana de Belém;

- Navegação: ainda que sejam favoráveis as condições naturais de navegação, existem restrições para a navegação nos rios Tocantins e Araguaia e que incluem cachoeiras, pedrais e bancos de areia;

- Contaminação dos cursos de água: o baixíssimo nível de tratamento dos esgotos municipais, o uso inadequado de agrotóxicos em áreas agrícolas e o lançamento de efluentes industriais são amplamente distribuídos na região. Em função da restrita rede de monitoramento qualitativa existente, a extensão exata dessas questões ainda não é bem definida. O balanço hídrico qualitativo evidencia, entretanto, que a carga orgânica lançada nos rios da região impacta principalmente os menores cursos de água que apresentam menor capacidade de diluição, situação que ocorre ao longo de toda a RHTA;

- Processos erosivos e áreas degradadas: as práticas não conservacionistas e o desmatamento em grandes extensões da região para propiciar o uso do solo para agricultura, pecuária e mineração, associadas à existência de solos susceptíveis (neossolos quartzarênicos e nitossolos) favorece a erosão, a conseqüente perda de nascentes e assoreamento dos corpos d'água. Embora o problema esteja amplamente distribuído na RHTA em função do padrão de uso do solo, merecem destaque as áreas de cabeceiras do rio Tocantins (UP Alto Tocantins) e, principalmente, do rio Araguaia (UP Alto Araguaia);

- Biodiversidade terrestre: a riqueza dos ecossistemas terrestres vem sendo ameaçada pelas altas taxas de perda da cobertura vegetal na região. No bioma Amazônia, 66% já foi desmatado

e, no Cerrado, as áreas preservadas estão restritas às UP Médio Araguaia, Paranã e do Sono. Mesmo as unidades de conservação de proteção integral apresentam evidências de antropismo. Na sub-região Araguaia, apesar do bom nível de preservação do Cerrado de Pantanal (região da Ilha do Bananal, UP Médio Araguaia), os grandes projetos agropecuários têm exercido grande pressão sobre a vegetação. No bioma Amazônico, a sub-região Pará apresenta extensa área de floresta preservada, contudo desprotegida por unidades de conservação, que a coloca em condição de fragilidade, similar a sub-região Acará-Guamá, que já perdeu a maior parte da sua cobertura vegetal. Cabe destacar que a perda de cobertura vegetal afeta a disponibilidade hídrica das bacias. Adicionalmente, a captura de espécies animais de valor e o tráfico de animais silvestres que inclui espécies ameaçadas, mais acentuada na sub-região Araguaia, representa ameaça à biodiversidade;

- Biodiversidade aquática: além dos barramentos para geração de energia, a coleta ilegal e tráfico internacional de animais também causam pressão sobre a ictiofauna. Os peixes temporários, observados no Parque Nacional do Araguaia, se situam entre as espécies mais coloridas e exóticas da fauna neotropical;

- Nível Social: os indicadores socioeconômicos médios da região de renda, saúde e escolaridade da população estão abaixo dos valores nacionais. Para exemplificar, apenas a UP Alto Mortes na sub-região Araguaia, região de intensa atividade agrícola, apresenta IDH superior à média nacional;

- Saneamento básico: está associada aos indicadores socioeconômicos e revela que os níveis de atendimento da população urbana estão abaixo da média nacional: apenas 3,8% têm esgoto tratado e em algumas UP inexistente coleta de esgotos; somente 9% têm o lixo disposto em aterro sanitário e 16% não têm acesso à rede de água. A sub-região Pará possui pequena população e apresenta os piores níveis de saneamento, enquanto a sub-região Acará-Guamá, apesar de possuir indicadores relativamente melhores, exibe uma situação preocupante pelo grande adensamento populacional na Região Metropolitana de Belém, responsável pela maior ocorrência de doenças de veiculação hídrica na região. A sub-região Tocantins apresenta indicadores de relativamente melhores que a Araguaia, mas que também reforçam a necessidade de investimentos no setor. A pressão sobre a infra-estrutura de saneamento na RHTA é agravada ainda pela afluência de população dos grandes projetos de energia e de mineração da região e também pelo turismo;

- Governança: as dificuldades enfrentadas pelos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos no desenvolvimento de suas atribuições, a ausência de articulação interinstitucional entre governos federal e estaduais, e as limitações orçamentárias dos planos e programas existentes dificultam a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos;

- Nível socioeconômico: apesar do crescimento acima da média nacional nas últimas décadas, a região apresenta indicadores econômicos abaixo do país (p.ex. o PIB per capita é cerca de 25% mais baixo), refletindo nos baixos níveis tecnológicos e de qualificação da força-de-trabalho, na participação elevada do setor primário na economia (24%, para 10% na média brasileira) e no reduzido grau de agregação de valor da indústria local (mineração, geração de energia elétrica, agroindústria e metalurgia básica). A exploração dos recursos naturais, em geral, não tem contribuído um desenvolvimento regional sustentado;
- Populações tradicionais e remanejadas: grandes projetos atraem grandes contingentes populacionais que pressionam o meio ambiente e a organização social local, podendo afetar as populações tradicionais que, na região, incluem 23 comunidades quilombolas e 53 terras indígenas distribuídas em 25 etnias. Outro fator de desestruturação das organizações locais é o remanejamento de população para formação dos reservatórios das hidrelétricas. Assim, existem condições potenciais para o estabelecimento de conflitos socioambientais.

Oportunidades

As potencialidades e fragilidades podem ser contrapostas ou reforçadas pelas forças externas que determinam oportunidades, entre as quais se destacam:

- Plano Estratégico: representa uma oportunidade para a articulação entre atores estratégicos para o desenvolvimento de políticas e iniciativas com foco no uso sustentável dos recursos hídricos da região;
- Mercados comerciais: o crescimento dos mercados brasileiro e internacionais, notadamente da China, Rússia e Índia, demanda produtos agropecuários – incluindo combustíveis renováveis como cana e biodiesel -, energia e minérios, que encontram, na região, um grande fornecedor com capacidade de ampliar a produção atual;
- Agregação de valor na cadeia produtiva e industrialização: as perspectivas de crescimento econômico abrem possibilidade de aumentar o valor agregado dos produtos produzidos na região, contribuindo assim para o desenvolvimento socioeconômico da população;
- Plano de Aceleração do Crescimento (PAC): o planejamento do governo federal prevê, até 2010, investimentos para a região que incluem a conclusão de perímetros irrigados e das eclusas de Tucuruí, e a ferrovia Norte-Sul, que podem alavancar o seu desenvolvimento;
- Conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental: a preocupação quanto à sustentabilidade dos projetos nacionais e internacionais com maior visibilidade, pode vir a se tornar um ponto positivo na melhor distribuição de recursos para conservação do meio ambiente, da preservação das comunidades tradicionais e no uso racional da água e solo.

Ameaças

As ameaças a que a região está sujeita incluem:

- Falta de articulação interinstitucional: predomina nos planejamentos dos governos federal e estadual uma visão segmentada e setorial sobre o desenvolvimento da região em temas como energia, navegação, irrigação e saneamento, entre outros. A falta de uma integração dessas ações resulta na sobreposição de iniciativas, no desperdício de recursos públicos, em conflitos inter-setoriais que têm reflexos sobre meio ambiente e uso múltiplo das águas;
- Ingresso de empreendimentos: a demanda dos mercados nacional e internacional pode acarretar uma pressão sobre o meio ambiente e, em especial, sobre os recursos hídricos da RHTA. Soma-se, nesse sentido, a questão da implantação de grandes projetos (construção de barragens, minerações, entre outros) que, sem o adequado planejamento, tende a sobrecarregar a infra-estrutura urbana e provocar alterações nos costumes locais e nas comunidades tradicionais como indígenas e quilombolas.

6. AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS

6.1 ECONOMIA

O crescimento econômico da região hidrográfica está diretamente vinculado aos condicionantes da macroeconomia brasileira, que, desde a II Grande Guerra, experimentou apenas dois ciclos de expansão: o de 1955 a 1961, dos anos JK, e o do “milagre econômico”, de 1967 a 1979. Os demais períodos se caracterizaram pela volatilidade, disritmia e instabilidade nesse aspecto.

Entre os anos de 1950 e 1980, os dois ciclos de expansão garantiram elevadas taxas anuais de crescimento para o PIB nacional durante quase três décadas (1950-60: 7,4%, 1960-70: 6,2% e 1970-80: 8,6%) e, particularmente, para a indústria (1950-60: 9,1%; 1960-70: 6,9%; 1970-80: 9,0%). Assim, o PIB per capita cresceu à taxa média anual de 4,6%, de 1950 a 1980, mesmo considerando que o período foi de crescimento demográfico muito alto (superior a 3%, em muitos anos).

Entretanto, nas duas últimas décadas do século 20, houve uma desaceleração da economia brasileira com a taxa média do PIB ficando em 1,6% na década de 1980-90, e, em 2,6%, na década de 1990-2000. Igualmente importante, foi o caráter não-sustentado da expansão desde o Plano Real. Esta configuração se mantém nos seis primeiros anos do século 21, com o ritmo de crescimento oscilando entre taxas mais altas (4,0%, em 2000, e 5,2%, em 2004) e taxas muito baixas (1,5%, em 2001, e 0,5%, em 2003).

Cabe destacar, nesse contexto, que o País, nas próximas duas décadas, apresenta condições para que se configurem novos ciclos de crescimento em função de fatores como uma ampla e diversificada base de recursos naturais renováveis e não renováveis e a mudança do papel do Estado através dos processos de privatização, de desregulamentação, de abertura econômica e de parcerias público-privadas. Por outro lado, há dificuldades a serem enfrentadas, tais como a gestão da dívida pública, a infra-estrutura de transportes e para pesquisas tecnológicas, a carência de instituições sólidas e dificuldades político-institucionais. Nessa linha, existe ainda a possibilidade de que os ciclos de expansão venham a ser reconcentracionistas do ponto de vista regional.

Desse modo, é pouco plausível contar com novos ciclos de expansão semelhantes aos ocorridos no período de 1950 a 1980, com taxas de crescimento em torno de 7% ao ano. Valores em torno de 4,0% ao ano incorporam, de forma mais adequada, os limites exequíveis que possivelmente serão mais restritivos do que os ciclos de expansão do pós-II Grande Guerra, principalmente pela busca em preservar a conquista do fim do processo de inflação crônica no País e em atuar dentro de rígidos parâmetros de responsabilidade fiscal.

Nessa mesma direção, o cenário mundial indica perspectivas de crescimento por um período longo, ainda que a menor ritmo: há uma crescente diversificação do número de países de alto crescimento (Rússia, China, Índia, diversos países no Sul e Sudeste Asiático, Zona do Euro), com perda da importância relativa do crescimento econômico norte-americano; existe uma consolidação da dinâmica do crescimento da economia chinesa e uma busca de alternativas energéticas (etanol, biodiesel, solar, eólica, etc.) aos problemas trazidos pelas mudanças climáticas, que deverá induzir um enorme volume de investimentos, particularmente nas economias emergentes ricas em recursos naturais.

A partir dos contextos nacional e mundial, foram adotados, no Plano, dois cenários macroeconômicos para a economia brasileira no período de 2005 a 2025: tendencial e alternativo.

O cenário alternativo, foi considerado como aquele proposto pelo IPEA (2006), que considera o desenvolvimento apoiado no aperfeiçoamento do regime de metas de inflação, na reforma previdenciária e na reforma fiscal e prevê um crescimento médio do PIB de 4,5% a.a.. Focado nas principais questões do ajuste fiscal do setor público, o cenário torna-se alternativo ao subestimar a indispensabilidade das reformas econômicas (legislação trabalhista, desregulamentação do comércio exterior, reestruturação da matriz energética, entre outros) que se configuram, no longo prazo, como fundamentos para a formação de novos ciclos de expansão na economia nacional e que têm sido postergadas sistematicamente desde os anos 1990.

O cenário tendencial adotado foi o da FIPE/USP, elaborado para o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT) (MT/MDE, 2007), que considera o crescimento, em média, de forma sustentada, de 3,5% a.a.. Esse valor mostra uma melhora com relação ao desempenho das últimas duas décadas, com um Brasil mais estável do que nas duas últimas décadas, menos vulnerável externamente, com menor inflação e juros, e com um governo fiscalmente mais equilibrado. Contudo, é também um país que apresenta uma taxa de crescimento relativamente modesta, em função do nível educacional médio muito abaixo do desejável e da distorção tributária, associada ao baixo investimento público que limita o investimento privado.

A partir desses cenários, foram projetados os níveis da atividade econômica até 2025 (Tabela 6.1). Além disso, para a construção dos cenários nas estimativas de crescimento econômico dependentes da economia mundial, foram adotadas as seguintes taxas médias anuais de crescimento (EPE, 2006): 3,0% no cenário tendencial e 3,8% no cenário alternativo.

Tabela 6.1 - Cenários do nível de atividade econômica brasileira 2005-2025 (valores em R\$ constantes de 2005)

ANOS	VA total		VA agropecuária		VA indústria		VA serviços	
	R\$ milhões	% a.a.	R\$ milhões	% a.a.	R\$ milhões	% a.a.	R\$ milhões	% a.a.
VALORES OBSERVADOS *								
2005	1.842.253	-	105.163	-	539.316	-	1.197.774	-
2006	1.907.599	3,5	109.541	4,2	554.965	2,9	1.243.093	3,8
2007	1.997.445	4,7	115.565	5,5	581.604	4,8	1.300.276	4,6
PROJEÇÕES - CENÁRIO TENDENCIAL								
2010	2.199.730	3,3	126.254	3,6	655.787	4,3	1.417.689	3,3
2015	2.610.880	3,5	142.946	2,5	815.927	4,5	1.652.006	3,1
2020	3.104.484	3,5	156.330	1,8	997.904	4,1	1.950.250	3,4
2025	3.694.262	3,5	166.575	1,3	1.204.355	3,8	2.323.332	3,6
PROJEÇÕES - CENÁRIO ALTERNATIVO								
2010	2.240.379	3,9	128.587	4,1	667.906	4,7	1.443.886	3,8
2015	2.765.279	4,3	151.399	3,3	864.179	5,3	1.749.701	3,9
2020	3.499.110	4,8	176.202	3,1	1.124.753	5,4	2.198.156	4,7
2025	4.465.850	5,0	201.366	2,7	1.455.898	5,3	2.808.586	5,0

Fontes: *Banco Central do Brasil. Boletim mensal e Relatório de Inflação de dezembro de 2007.

A partir desses cenários macroeconômicos, foi analisada a dinâmica das atividades econômicas na RHTA que apresentam rebatimento direto sobre os usos da água, considerando os estímulos dos mercados doméstico e internacional (forças externas).

Com o objetivo de avaliar prospectivamente, em especial, o desenvolvimento da agropecuária, principal atividade econômica da região, foi avaliada a disponibilidade de terras aptas, o seu atual uso e as condicionantes legais e fisiográficas para a expansão dessas atividades. Foi incorporado por UP, o grau de competição pelos recursos de solo, considerando a priorização econômica dada pela escala de valores da produção por unidade de área, ou seja: a cana-de-açúcar (R\$ 2,75 mil/ha/ano) (média de valores da produção e áreas colhidas do IBGE 2005 referentes aos municípios onde atualmente existem usinas sucroalcooleiras em operação) como primeira prioridade, seguida das demais lavouras (R\$ 1,56 mil/ha/ano) (média de todas as lavouras baseado em dados do IBGE, 2005) e da pecuária bovina (R\$ 90/ha/ano) (média do Censo Agropecuário 1996 com valores da produção atualizados para 2005 pelo índice médio de preços dos produtores de boido gordo da FGV/Agroanalysis e lotações (cabeças/ha) ajustadas com base nos dados do Censo Agropecuário 2006).

Cana-de-açúcar

Atualmente, a região apresenta cerca de 89.000 ha de cana-de-açúcar e 14 usinas implantadas. A área de cultivo, na RHTA, está em expansão, ocupando áreas de outras culturas, conforme observações em campo durante o cadastro de irrigantes realizado em 2006.

Além disso, existe um intenso movimento de planejamento e implantação de novas usinas na Região Centro-Oeste, motivado pelas perspectivas de ampliação da produção de álcool combustível para abastecimento dos mercados nacional e internacional, que é reflexo do momento favorável dos biocombustíveis nos mercados mundiais e da liderança brasileira no setor.

A consolidação de informações obtidas junto à UNICA, à Secretaria de Estado de Indústria e Comércio de Goiás e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, revela a existência de planos de implantação de mais 82 (oitenta e duas) usinas na região. Levando-se em conta a distribuição espacial atual e prevista destas unidades e considerando-se um porte médio de 20.000 hectares de cana por usina, é antevizível um cenário tendencial, com alta probabilidade de materialização, de elevação da área plantada para 1,92 milhões de hectares até 2025.

Porém há expectativas mais ambiciosas quanto ao papel da cana no contexto da agropecuária regional e que subsidiaram a proposição de um cenário alternativo. Uma perspectiva nesta linha foi explorada em estudo encomendado pelo Ministério de Ciências e Tecnologia e o Centro Gestão e Estudos Estratégicos junto à UNICAMP (2005), que coloca como cenário plausível, o atendimento a uma demanda correspondente à substituição de 5% do consumo mundial estimado de gasolina em 2025 por álcool, correspondendo à necessidade de 21,5 milhões há, dos quais 6,825 milhões ha estão na RHTA.

Demais lavouras

As estimativas de crescimento das demais lavouras (exceto cana-de-açúcar) na RHTA foram baseadas no modelo de regressão linear múltipla a três variáveis: $S_{DL} = f(X_{BRS}, VA_{BR})$, onde S_{DL} é a superfície cultivada das demais lavouras na RHTA, X_{BRS} as exportações brasileiras de soja e VA_{BR} o valor agregado total da economia brasileira.

As exportações de soja, principal produto agrícola da RHTA, representam o impulso à expansão da fronteira agrícola proveniente da inserção dinâmica do agronegócio brasileiro no mercado internacional. Para as projeções das exportações brasileiras de soja, estimou-se uma correlação baseada nas estatísticas retrospectivas e projeções do FAPRI até 2016 - entre as exportações brasileiras do grão e o PIB mundial a preços de 2005. O VA total da economia brasileira tem a função de expressar o crescimento da renda e, portanto, do consumo doméstico à expansão da demanda por produtos agrícolas cultivados na RHTA. As projeções de área cultivada totais da RHTA obtidas são apresentadas na Figura 6.1.

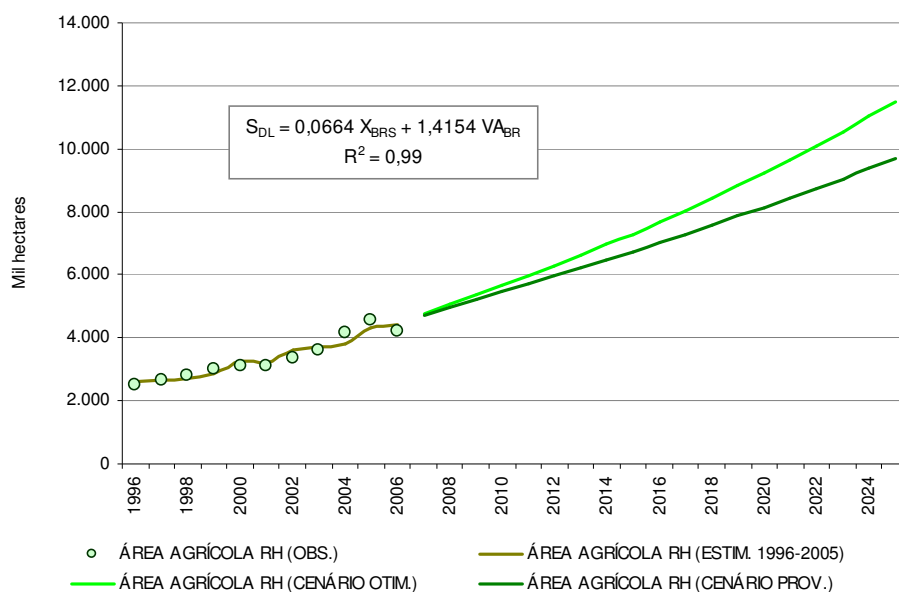


Figura 6.1 - Evolução e projeções da área cultivada das “demais lavouras” na RHTA

Rebanhos bovinos

De forma similar às “demais lavouras”, as estimativas do desenvolvimento da pecuária bovina na RHTA foram realizadas através do seguinte modelo: $R_{BV} = f(X_{CBV}, VA_{BR})$, onde R_{BV} é o rebanhos bovino da região, X_{CBV} são as exportações brasileiras de carne bovina e VA_{BR} é o valor agregado total da economia brasileira.

As exportações brasileiras de carne bovina representam o impulso gerado pela crescente participação da carne brasileira no mercado internacional e a expansão da bovinocultura na região da fronteira agrícola Centro-Norte. Para as projeções das exportações brasileiras de carne bovina, estimou-se uma correlação - baseada nas projeções do FAPRI até 2016 - entre estas exportações e o PIB mundial a preços de 2005. O VA total da economia brasileira, mais uma vez adotado, expressa o estímulo proveniente do crescimento da renda e, portanto, do consumo doméstico. As projeções até 2025 dos rebanhos totais da RHTA podem ser visualizadas na Figura 6.2.

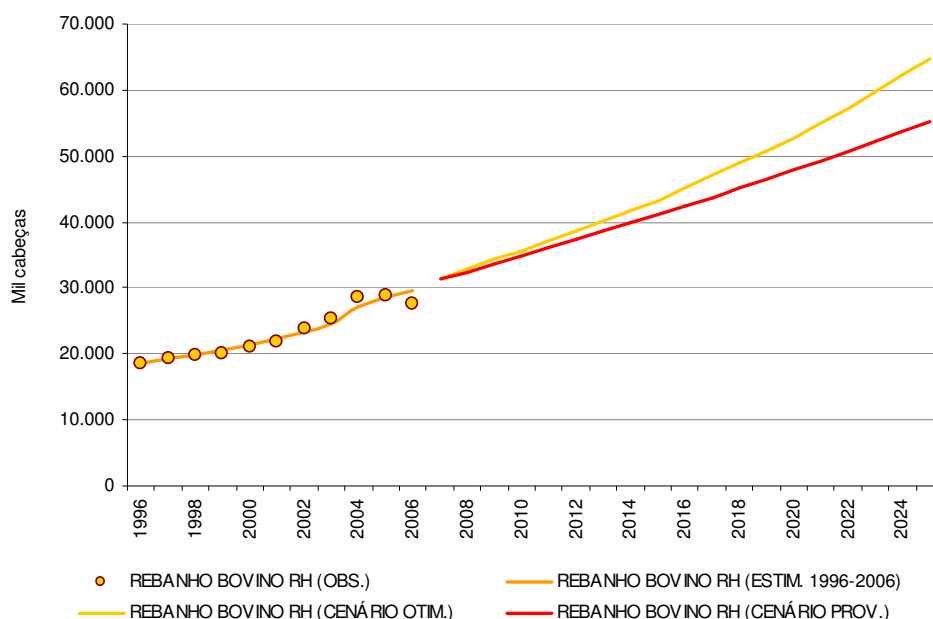


Figura 6.2 - Evolução e projeções dos rebanhos bovinos na RHTA

Para conversão de rebanhos em áreas de pastagens, foi adotada a hipótese de evolução linear das taxas de lotação médias das UP, considerando os Censos Agropecuários de 1995 e 2006, que resultou em um valor médio, na região, de 0,62 cabeças/ha em 1995 que chega a 1,30, em 2025. Esse crescimento expressivo revela a expansão das áreas de pastagem e também um processo significativo de modernização e intensificação tecnológica da pecuária bovina, embora sem previsão de ruptura do predomínio do padrão extensivo de criação que vigora na RHTA.

A partir das taxas de lotação, foram calculadas as áreas de expansão da atividade por UP, que mostraram que as disponibilidades remanescentes de áreas para ocupação, já descontadas as áreas para cana e demais lavouras, impõem significativas restrições às tendências de expansão previstas para a RHTA, considerando unicamente os estímulos econômicos (Figura 6.2). No cenário econômico provável, os rebanhos bovinos atingem, em 2025, entre 49,2 e 55,2 milhões de cabeças, dependendo do grau de restrição ao uso do solo incidente em função do cenário de gestão (expansão entre 79% e 100% em relação aos rebanhos atuais). Em um ambiente econômico mais favorável, do cenário alternativo, as lavouras exercem maior pressão pelo uso das terras de melhor qualidade, restringindo o crescimento do rebanho a 40,6 milhões de cabeças (entre 48% e 69% sobre os rebanhos atuais).

Indústria

A atividade industrial na RHTA tem como característica a coexistência de dois padrões estruturais. Em algumas zonas, a presença de importantes jazidas minerais configura o domínio do complexo minero-industrial, associado à transformação dos minérios em bens intermediários, produzidos para exportação ou alimentação de setores industriais nacionais. Em outras, predomina a convivência entre os subsetores de transformação da produção agropecuária e da indústria diversificada, relacionada às necessidades urbanas locais (construção civil, indústria alimentícia e metalurgia leve, entre outros).

O crescimento global do nível de atividade industrial das UP minero-industriais (Alto Médio Araguaia, Alto Tocantins, Submédio Tocantins, Itacaiúnas e Acará-Guamá) (VAI_{MI}) foi realizado segundo a seguinte formulação: $VAI_{MI} = f(MTMF, VAI_{BR})$, onde VAI_{MI} é o valor agregado industrial das UP, MTMF o mercado transoceânico de minério de ferro e VAI_{BR} o valor agregado industrial da economia brasileira. A variável MTMF é dada pelos volumes deste produto transacionados no mercado global entre continentes, desencadeado, principalmente a partir de 2001, pela forte presença de compradores no mercado, como a Índia e, sobretudo, a China (Figura 6.3).

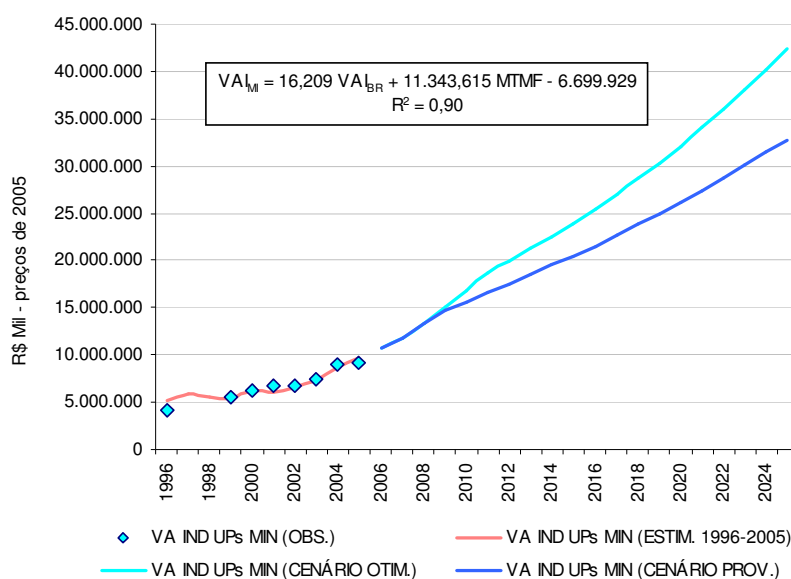


Figura 6.3 - Atividade industrial nas UPs minero-industriais da RHTA: evolução e projeções 1996-2025

O crescimento da indústria nas UP agro-urbanas (VAI_{AU}) foi feita tendo-se como variáveis determinantes os níveis esperados da atividade agropecuária na própria RHTA, representada pelo valor da produção total do setor e da população urbana por UP: $VAI_{AU} = f(VPAgro_{AU},$

PopUrb_{AU}), onde VAI_{AU} é o valor agregado industrial das UP agro-urbanas, VPAgro_{AU} o valor da produção agropecuária das mesmas e PopUrb_{AU} a população urbana. A evolução e as projeções do VAInd das UP agro-urbanas são apresentadas na Figura 6.4.

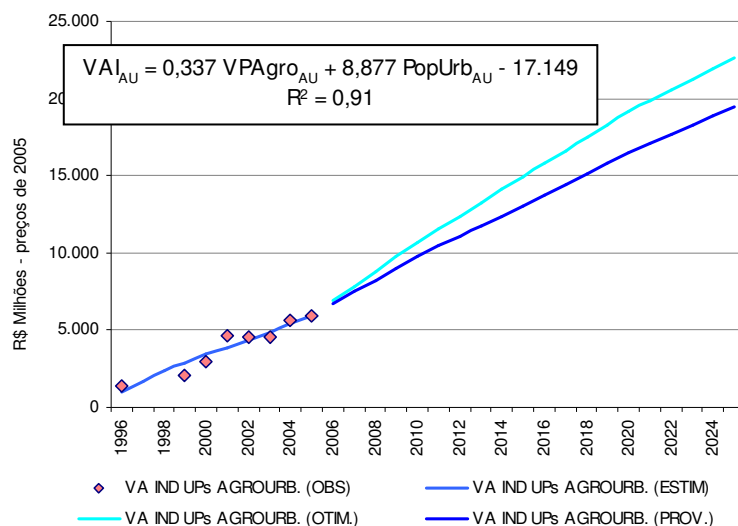


Figura 6.4 - Atividade industrial nas UP agro-urbanas da RHTA: evolução e projeções 1996-2025

6.2 DEMOGRAFIA

A RHTA, seguindo a tendência nacional, evolui demograficamente no sentido de uma crescente urbanização, em função do intenso crescimento das populações assentadas nos núcleos urbanos como também em virtude do decréscimo dos contingentes humanos residentes no meio rural. A população, em 2005, deve passar de 7,95 milhões de hab. para 10,50 milhões de hab. em 2025 e as taxas de urbanização, respectivamente, de 79,5% para 90,9% (Figura 6.5).

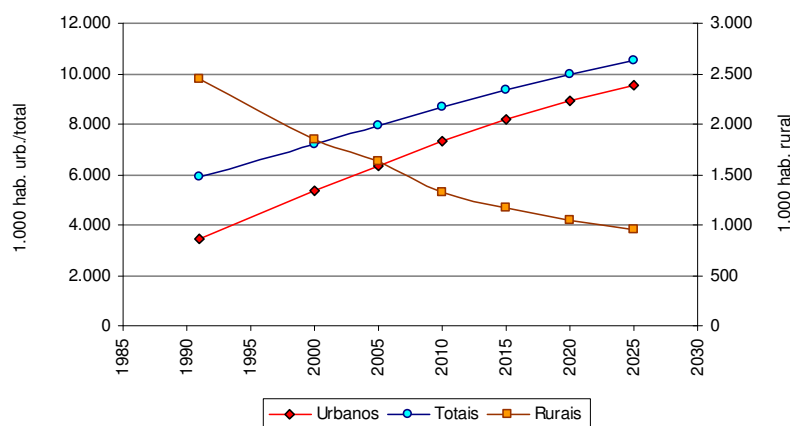


Figura 6.5 - Evolução e projeções populacionais para a RHTA 1991-2025

A análise do crescimento demográfico das unidades da federação que compõem a RHTA revela dois padrões distintos. As porções referentes ao Maranhão, Pará e Goiás apresentam a mesma tendência geral da região hidrográfica, com o crescimento da taxa de urbanização no horizonte de 2025. Nas parcelas territoriais situadas no Tocantins e Mato Grosso, contudo, observa-se, a partir de 2000, apesar da persistência do crescimento dos núcleos urbanos, uma perspectiva de inflexão ascendente demográfica rural, indicando uma provável retomada do povoamento do campo nestas zonas. A pequena superfície da RHTA no Distrito Federal, que é inteiramente rural, acompanha esta tendência.

Adicionalmente observa-se que o crescimento das populações urbanas, analisada sob a ótica da distribuição por UP, é espacialmente generalizado e que os maiores contingentes nas cidades estão e tendem a permanecer localizados nas UP Acará-Guamá (Região Metropolitana de Belém, PA), Médio Tocantins (Imperatriz, MA), Alto Médio Tocantins (Palmas e Gurupi, TO), Alto Tocantins (Niquelândia, Planaltina e diversas outras cidades goianas de médio porte), Submédio Tocantins (Marabá, PA) e Baixo Araguaia (Araguaína, TO). Adicionalmente, cabe destacar que a concentração espacial das populações urbanas reforça o eixo formado ao longo do traçado da Rodovia Belém-Brasília.

6.3 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Há previsão de construção, na RHTA, de barramentos que alteram localmente as disponibilidades hídricas naturais dos cursos d'água, contribuindo para o aumento das vazões regularizadas e promovendo garantia de vazões para diversos empreendimentos. Por esses motivos, tais empreendimentos foram considerados na construção dos cenários.

Como a irrigação representa uma importante atividade econômica na região e a principal demanda por água, foram incorporadas as barragens previstas em áreas de projetos públicos.

No Diagnóstico, haviam sido consideradas as do Projeto Formoso (UP Médio Araguaia), cujas obras de recuperação estão previstas pelo governo do Estado do Tocantins e a barragem de Manuel Alves no rio homônimo. Assim, na análise de cenários, foram acrescentadas as barragens de Arraias, as dez barragens do programa PRODOESTE do Estado do Tocantins que estão previstas, inclusive, no Plano da Bacia do rio Formoso, e a da barragem de rejeito implantada no Igarapé Gelado, em razão da relevância da atividade industrial e mineral na região de Carajás (UP Itacaiúnas).

A previsão de diversas obras para a região, em especial na UP Médio Araguaia, através do Projeto Formoso e do PRODOESTE, reforçam a importância da regularização de vazões em

uma região de conflitos pelo uso da água, em função da limitada disponibilidade hídrica e do potencial de expansão da agricultura irrigada.

Sobre estas barragens, consideradas nos cenários, cabe ressaltar que a regularização proporcionada afeta apenas localmente a disponibilidade hídrica, mas não globalmente a da RHTA.

Por fim, cumpre destacar que os empreendimentos hidrelétricos previstos no Plano Decenal de Energia 2007-2016 são, na maior parte, com geração a fio d'água, não permitindo regularização significativa de vazões e, por esse motivo, não foram considerados nos cenários.

6.4 USOS CONSUNTIVOS E NÃO CONSUNTIVOS DA ÁGUA

As premissas adotadas para a construção dos três cenários de usos da água até o horizonte de 2025 são apresentadas na Tabela 6.2. Foi adotado como referência para o Plano Estratégico o o Cenário do Plano que incorpora ações de gestão dos recursos hídricos, investimentos em saneamento e uso racional da água no abastecimento humano.

Saneamento

Os cenários alternativos de água para abastecimento urbano foram alicerçados em três vertentes: expansão (índice de cobertura), eficiência (índice de perdas do sistema) e costumes da comunidade (per capita de consumo). A Região Metropolitana de Belém, composta pelas áreas urbanas dos municípios de Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara do Pará, Benevides e Belém, por formar o maior aglomerado urbano da região hidrográfica, foi tratada de forma diferenciada no cenário do Plano.

Os resultados alcançados no saneamento em cada cenário estão resumidos na Tabela 6.3.

Tabela 6.3. Cenários de Abastecimento de Água até o ano de 2025. Os valores do Diagnóstico (situação atual) são as mesmas do Cenário 1.

	Atendimento (%)			Per capita (L/hab.dia)			Perdas (%)		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Região Hidrográfica	85,4	92,3	100,0	112	171	170	49,5	36,3	27,7
Região Metropolitana de Belém	82,8	90,7	100,0	112	246	244	55,0	40,0	30,0

Tabela 6.2 – Síntese das premissas adotadas por cenário, em cada segmento analisado.

		Cenário		
		Tendencial	Do Plano	Alternativo
Crescimento do Brasil	Demografia	Utilizar os percentuais de crescimento da população, previstos pelo IBGE, para o Brasil e para os estados que compõem a Região.		
	Econômicas	Crescimento pouco intensivo do PIB.		Crescimento mais intensivo do PIB.
Disciplinamento da Ocupação do Solo	Áreas de Reserva Legal	Respeitar os percentuais de áreas de reserva legal nas propriedades privadas, conforme legislação atual.		
	Proteção do solo contra a erosão	Não são propostas medidas para a proteção do solo contra a erosão	Restrição de uso em áreas de grandes dimensões com risco potencial de erosão Muito Alto.	
	Terras Indígenas	Não é prevista a criação de novas Terras Indígenas. Nas áreas existentes não é considerada a utilização para usos econômicos.		
	Novas Unidades de Conservação	Não são propostas novas unidades. Nas áreas existentes não é considerada a utilização para usos econômicos de larga escala, pela sua incompatibilidade com a preservação.	Proposta a criação das Unidades de Conservação de Proteção Integral definidas pelo Ministério do Meio Ambiente a partir da classificação das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (2007) com importância e relevância Extremamente Altas. Nas áreas existentes, não é considerada a utilização para usos econômicos de larga escala, pela sua incompatibilidade com a preservação.	
Aumento das Disponibilidades Hídricas	Construção de barragens	Foram consideradas as barragens previstas no Programa PRODOESTE do Governo do Estado do Tocantins, contidas na UP médio Araguaia, em razão da existência de conflitos pelo uso da água e da previsão de expansão das áreas irrigadas naquela Unidade. Foi considerada a barragem de Arraías que se destina ao abastecimento do perímetro de mesmo nome, atualmente em implantação, e que faz parte do Programa PROTERTINS do Governo do Estado do Tocantins.		
Saneamento	Abastecimento de Água	Mantidos níveis atuais.	Reduzir em 30% os habitantes sem acesso, até 2025. Redução de 50% nos municípios com população maior que 50 mil habitantes (Planaltina (GO), Araguaína (TO), Palmas (TO), Gurupi (TO), Imperatriz (MA), Marabá (PA), Tucuruí (PA), Paraupebas (PA), Abaetuba (PA), Ananindeua (PA), Castanhal (PA) e Belém). Alcançar per capita mínimo de 125 l/hab.d e reduzir os consumos para no máximo 200 l/hab.d até 2025. Em Ananindeua e Belém, que representam cerca de 95% da população da Região Metropolitana de Belém, foi assumido o per capita de 250 l/hab.d, conforme o Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água da região. Reduzir as perdas de água nos sistemas a no máximo 40% até 2025.	Reduzir em 50% os habitantes sem acesso a sistemas públicos até 2015 e universalizar o serviço até 2025. Alcançar per capita mínimo de 125 l/hab.d e reduzir os consumos para no máximo 200 l/hab.d até 2025. Em Ananindeua e Belém, que representam cerca de 95% da população da Região Metropolitana de Belém, foi assumido o per capita de 250 l/hab.d, conforme o Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água da região. Reduzir as perdas de água nos sistemas a no máximo 30% até 2025.
	Esgotamento Sanitário	Mantidos níveis atuais.	Manter sistemas individuais (fossas) para municípios com população inferior a 5.000 hab. (referência do ano 2000). Nos demais municípios, reduzir em 50% os habitantes sem acesso ao tratamento de esgotos. Tratamento deve acompanhar a coleta de esgotos e ser realizada em nível primário com 60% de remoção de DBO.	Reduzir em 50% os habitantes sem acesso a sistemas públicos até 2015 e universalizar o serviço até 2025. Tratamento deve acompanhar a coleta de esgotos e ser realizada em nível secundário com 80% de remoção de DBO.

		Cenário		
		Tendencial	Do Plano	Alternativo
	Coleta e Disposição de Lixo	Mantidos níveis atuais.	<p>Reduzir em 50% os habitantes não atendidos pela coleta até 2015 e universalizar o serviço até 2025.</p> <p>Reduzir em 50% os resíduos depositados em lixões e transferi-los para aterros até 2015. Acabar com os lixões e depositá-los 100% dos resíduos sólidos em aterros.</p> <p>Manter níveis atuais de reciclagem dos resíduos.</p>	<p>Reduzir em 50% os habitantes não atendidos pela coleta até 2015 e universalizar o serviço até 2025.</p> <p>Reduzir em 50% os resíduos depositados em lixões e transferi-los para aterros até 2015.</p> <p>Acabar com os lixões e depositá-los 100% dos resíduos sólidos em aterros.</p> <p>Operacionalizar consórcios de municípios para realizar a disposição final dos resíduos sólidos.</p> <p>Introduzir a coleta seletiva e a reciclagem de 10% dos resíduos coletados até 2015, chegando a 20% em 2025.</p>
Usos Econômicos	Agricultura	Expansão das áreas sobre os solos com aptidão boa e regular para agricultura e pecuária, respeitados os condicionantes impostos pelo disciplinamento da ocupação do solo. Preferência de ocupação do solo pela agricultura em detrimento da pecuária, em razão dos melhores retornos econômicos.		
	Pecuária	Expansão das áreas sobre solos aptos para pastagem e sobre os solos aptos não utilizados pela agricultura.		
	Irrigação Privada	Na UP Médio Araguaia, desenvolve-se sobre os solos 4R, adaptados para o cultivo de arroz, localizados ao longo das margens dos rios. Nas demais UP desenvolve-se sobre os solos classe 2 e 3 de aptidão para irrigação, afastados a no máximo 10 km da fonte hídrica. Limitação das áreas potenciais dentro de faixas de 20 km em cada margem dos rios principais, Tocantins e Araguaia e dentro de faixas de 10 km em cada margem dos seguintes rios: das Mortes, Formoso, Javaés, Claro, Vermelho, Crixás-Açu (na bacia do Araguaia) e Almas, Maranhão, Paranã, Manuel Alves e Santa Tereza (na bacia do Tocantins).		
		Cresce segundo tendências históricas (sem considerar o projeto Formoso na estatística.)		Cresce acima das tendências históricas (sem considerar o projeto Formoso na estatística.)
	Irrigação em Perímetros Públicos	São consideradas as áreas atuais ou em implantação dos perímetros.	Considera-se o crescimento parcial dos perímetros públicos existentes e contemplados no PAC e as áreas do Projeto PRODOESTE.	Considera-se a implantação completa de todos os perímetros.
	Irrigação de cana-de-açúcar	É considerado o crescimento dentro dos percentuais da irrigação privada.	É considerado crescimento da irrigação de cana num raio de até 100 km das usinas de cana previstas para serem implantadas. As áreas a serem irrigadas devem estar a no máximo 10 km da fonte hídrica.	É considerado o crescimento previsto pelo estudo da UNICAMP, onde o Brasil abastece 6% do etanol mundial, nos limites previstos no referido estudo. As áreas a serem irrigadas devem estar a no máximo 10 km da fonte hídrica.
	Usinas Hidrelétricas	Todas as Usinas do PDE 2007/2016	Todas as usinas do PDE 2007/2016, menos a Usina de Novo Acordo no rio do Sono	Somente as usinas do PDE 2007/2016 localizadas da calha principal do rio Tocantins. Preservados o rio Araguaia e os afluentes do Tocantins
	Navegação	Apenas no rio Tocantins, considerando-se ainda a construção das eclusas das UHE de Tucuruí (obras previstas no PAC), Lajeado (construção iniciada) e Estreito (passível de inclusão pois a obra da barragem está no início), perfazendo a extensão total aproximada de 2.000km navegáveis.		
	Indústria e Mineração	Desenvolve-se nos mesmos locais atuais segundo as características agro-urbanas ou minero-industriais das unidades de planejamento.		
		Crescimento obedece taxas de evolução estimadas a partir das tendências históricas, e considera um crescimento menos intensivo do PIB		Crescimento obedece às taxas de evolução estimadas a partir das tendências históricas, e considera um crescimento mais intensivo do PIB
Governança	Implementação dos Instrumentos de Gestão	Instituições gestoras das unidades da federação mantêm o mesmo nível na classificação que considera o grau de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.	Instituições gestoras das unidades da federação avançam dois níveis na classificação que considera o grau de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.	Instituições gestoras das unidades da federação atingem o grau máximo na classificação relativa ao grau de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

O cenário tendencial representa a manutenção de níveis de atendimento similares aos atuais com uma cobertura de 85,4%, per capita de 111 l/hab.d e perdas de 49,5%. Já o cenário do Plano incorpora a melhoria no acesso ao serviço e a redução do desperdício, atingindo percentual de atendimento de 92,3% e perdas de água nos sistemas na ordem de 36,3%. (perda física de água próximo à média nacional de 40%). A Região Metropolitana de Belém, nesse cenário, atinge 90,7% de cobertura e per capita de 250 L/hab.d. Por outro lado, no cenário alternativo, é alcançada a universalização do abastecimento de água, e a maioria das UP alcança perdas entre 20% e 30%, indicadores bastante significativos, comparáveis a sistemas mais desenvolvidos.

No cenário do Plano, tomado como referência, as UP Alto Mortes, Médio Araguaia, Baixo Araguaia, Submédio Tocantins, Pará e Acará-Guamá (excetuando-se a Região Metropolitana de Belém) atingem índices de cobertura na faixa de 80% a 90%, enquanto a UP Submédio Araguaia apresenta atendimento inferior a 80%. Esses índices relativamente ruins se devem aos baixíssimos índices de cobertura atuais, observados, em especial, na sub-bacia do Araguaia, que possui níveis de saneamento, de forma geral, piores do que a sub-bacia do Tocantins. As demais unidades de planejamento, no cenário do Plano, chegam a valores acima de 90%.

Com relação à demanda de água na área rural, foi adotado, no Diagnóstico, um consumo médio de 70 L/hab.d, valor considerado pela Organização Mundial de Saúde como condição mínima para a saúde humana, em virtude da inexistência de dados mais consistentes sobre o consumo na área. Entretanto, como a disponibilidade de água na zona rural depende primordialmente do armazenamento da água e dos serviços de eletrificação rural, o consumo dessas populações sofre muitas vezes uma pressão restritiva por parte da reduzida oferta.

Assim, enquanto no cenário tendencial de abastecimento rural foi mantida a mesma condição de oferta de água (per capita de 70 L/hab.d), no do Plano e alternativo, o per capita foi elevado para 125 L/hab.d (definido pela ABNT para pequenas comunidades).

No caso do esgotamento sanitário em áreas urbanas, os cenários construídos foram alicerçados em duas vertentes (Tabela 6.2). A primeira é traduzida pela expansão do sistema através dos índices de cobertura e de tratamento dos esgotos, que foram atrelados, nos cenários, de forma que não houvesse coleta sem a previsão do necessário tratamento. A segunda vertente diz respeito à eficiência do sistema de tratamento.

Conforme apresentado, nos municípios com menos de 5.000 habitantes (tomando o ano de 2000 como referência), foi considerada a manutenção do uso de fossas. Isso se deve ao fato de que muitos municípios pequenos conseguem dispor esgotos em sistemas individuais com

relativo sucesso e de que essa condição não inflige custo adicional, pois não demanda condições técnicas e financeiras de implantar e operar sistemas de coleta e tratamento de esgotos.

A Tabela 6.3, a seguir, sumariza a os resultados obtidos em cada cenário.

Tabela 6.3 – Cenários de Esgotamento Sanitário até o ano de 2025. Os valores do Diagnóstico (situação atual) são as mesmas do Cenário 1.

	Coleta (%)			Tratamento (%)		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Região Hidrográfica	8	50	100	3	49	100
Região Metropolitana de Belém	9	55	100	1	55	100

O cenário do Plano mostra que a cobertura de esgotamento sanitário da RHTA atinge 50% de coleta de esgotos e 49% de tratamento, traduzindo-se em um índice razoável em relação à realidade regional, contudo ainda abaixo da média nacional. Algumas UP apresentam níveis de tratamento menores que 50%, em função da presença de municípios com população acima de 5 mil habitantes (ano 2000), que, foram considerados como mantendo a disposição em parte em fossas.

No cenário do Plano, tomado como referência, as UP da sub-bacia do Araguaia (exceto a Alto Mortes e a Baixo Mortes para o qual não foram avaliados os cenários em função da ausência de dados no Diagnóstico), Alto Tocantins, Alto Médio Tocantins, Paranã, Médio Tocantins e Pará atingem níveis de coleta e tratamento de esgotos entre 30% e 50%. Esses índices baixos se devem à situação precária de cobertura de serviços atuais na RHTA e, em especial, nessas áreas. As UP Alto Mortes, Itacaiúnas, Submédio Tocantins, Baixo Tocantins e Acará-Guamá, também no cenário do Plano, chegam a valores entre 50% e 62%. A UP do Sono, se destaca das demais unidades de planejamento por apresentar previsão de cobertura de coleta e tratamento de esgotos nula, em função da pequena população (municípios com população inferior a 5.000 hab.) e a previsão, portanto, segundo as premissas adotadas, de que, em 2025, o serviço continue sendo realizado através de fossas.

Os cenários alternativos relativos aos serviços de coleta e disposição de resíduos municipais foram baseados em três vertentes: a expansão do sistema (índices de cobertura de coleta), a proteção ambiental/local de disposição (percentual de lixo depositada em aterro sanitário) e o beneficiamento (índice de reciclagem).

Os resultados dos cenários para 2025 de resíduos sólidos são apresentados na Tabela 6.5.

Tabela 6.5 - Cenários para Resíduos Sólidos até o ano de 2025. Os valores do Diagnóstico (situação atual) são as mesmas do Cenário 1.

	Cobertura com Coleta (%)			Disposição em Vazadouro (%)			Reciclagem (%)		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Região Hidrográfica	81	100	100	52	0	0	0	0	13
Região Metropolitana de Belém	82	100	100	47	0	0	0	0	13

O cenário tendencial representa a continuidade da situação atual, enquanto o cenário do Plano reflete a universalização da cobertura de coleta de lixo e melhoria das condições de disposição, passando de vazadouros a céu aberto para aterros sanitários, sem que haja, entretanto, a ampliação do nível de coleta seletiva ou reciclagem. Sobre esse aspecto, cabe ressaltar que a coleta seletiva do lixo, a reciclagem de materiais e a compostagem do material orgânico não representam atualmente mais do que 0,2% dos resíduos produzidos na região. Por fim, no cenário alternativo, além dos avanços do cenário do Plano, as intervenções possibilitam fazer coleta seletiva e reciclar os materiais em 40% do lixo coletado até 2025. Adicionalmente, foram identificados 18 núcleos potenciais de formação de consórcios intermunicipais, englobando um total de 110 municípios da RHTA, a serem constituídos com a função de agregar prefeituras em torno de alternativas de disposição dos resíduos de forma consorciada, onde os custos per capita de operação e implantação se tornam menores, aproveitando o efeito de escala.

Síntese das Demandas dos Usos Consuntivos

As vazões de retirada totais previstas para a região, nos cenários tendencial, do Plano e alternativo, no ano de 2025, são de 151,5 m³/s, 220,5 m³/s e 240,3 m³/s, respectivamente (Tabela). Estes valores refletem não só a dinâmica das atividades econômicas previstas para região, como também uma maior eficiência no uso das águas principalmente pelo setor de saneamento. No caso específico da irrigação, foram utilizadas as demandas unitárias do Diagnóstico, que já incorporam, na sua metodologia de cálculo, o uso mais eficiente da água.

Tabela 6.6. Vazões de retirada na região hidrográfica em 2025

Cenário	Irrigação		Abastecimento Humano		Dessedentação Animal		Indústria		Total
	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	
Tendencial	72,0	48	20,9	14	28,5	19	30,0	20	151,5
Do Plano	134,0	61	28,0	13	28,5	13	30,0	14	220,5
Alternativo	150,6	63	27,3	11	23,5	10	38,9	16	240,3

Os dados mostram que, em todos os cenários, a ordem decrescente de uso da água é a seguinte: irrigação é o uso preponderante (representa entre 48% e 63% do total), seguida da dessedentação animal, abastecimento humano e indústria (Tabela 6.6).

A evolução das vazões de retirada por tipo de uso até o ano de 2025 é apresentada na Figura 6.6. A irrigação apresenta expressivo crescimento devido à expansão de áreas cultivadas, prevista especialmente nos cenários do Plano e alternativo, enquanto a demanda industrial mostra a maior taxa de crescimento, em especial devido à expansão da mineração. Por outro lado, o abastecimento humano, apesar de estimado com base num único valor de projeção populacional, apresenta diferenças entre os cenários, devido à evolução distinta da cobertura de população atendida por água e a eficiência no uso da água (per capita e perdas físicas adotados). Por fim, com relação à dessedentação animal, no cenário alternativo, a partir de 2015, a taxa de crescimento da demanda de água é praticamente nula. Isso se deve às limitações de crescimento da pecuária em função da restrição de solos disponíveis para esta atividade, imposta pelas restrições associadas às medidas de gestão (criação de unidades de conservação e não ocupação das com alta e muito alta susceptibilidade à erosão previstas no cenário) e pelo fato das áreas aptas tanto para lavouras como para pastagens serem ocupadas preferencialmente pela agricultura, visto que esta atividade apresenta melhores resultados econômicos. Em relação a esse último aspecto, o cenário alternativo, ao prever um crescimento maior para a agricultura e considerar o respeito às áreas de reserva legal, restringe as áreas disponíveis para a pecuária.

A Figura 6.7 apresenta as vazões de retirada no cenário do Plano e mostra que as UP de maior demanda são as do Médio Araguaia (total de 96,1 m³/s), Acará-Guamá (26,6 m³/s), Alto Tocantins (14,6 m³/s) e Alto Médio Araguaia (12,8 m³/s).

A UP Médio Araguaia é a maior usuária de águas da RHTA, o que se deve à projeção da intensificação da atividade de irrigação, na região, voltada predominantemente para o cultivo de arroz, cuja demanda unitária é bem mais elevada que as demais culturas. A UP Acará-Guamá se destaca pela demanda humana para o abastecimento urbano (17,2 m³/s), face à presença da Região Metropolitana de Belém, e a UP Alto Médio Tocantins pela expansão da irrigação (16,1 m³/s), principalmente pela implantação do Pólo Sucroalcooleiro do Tocantins.

Em relação ao tipo de uso, a irrigação predomina nas UP Alto Mortes, Alto Araguaia, Alto Médio Araguaia, Médio Araguaia, Paranã e Alto Médio Tocantins, o industrial, no Alto Tocantins, Submédio Tocantins e Itacaiúnas, e o abastecimento humano na Acará-Guamá e Baixo Tocantins. Nas outras seis unidades de planejamento, a dessedentação animal é a principal atividade que demanda água.

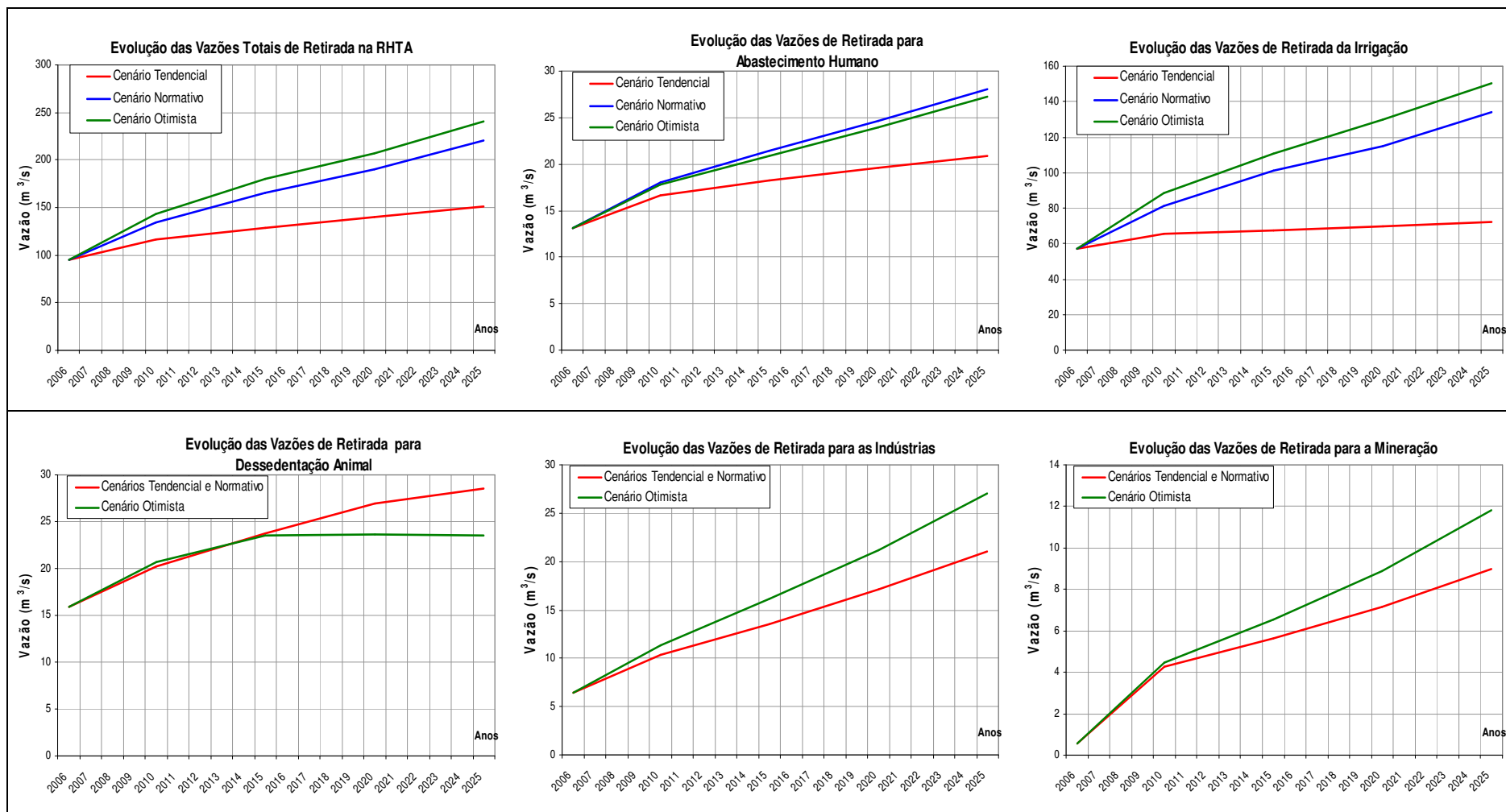


Figura 6.6 - Evolução das Vazões de Retirada Por UP e por Atividade. A demanda industrial aparece desagregada como “Indústria”, que inclui as tipologias agro-industriais, e “Mineração”

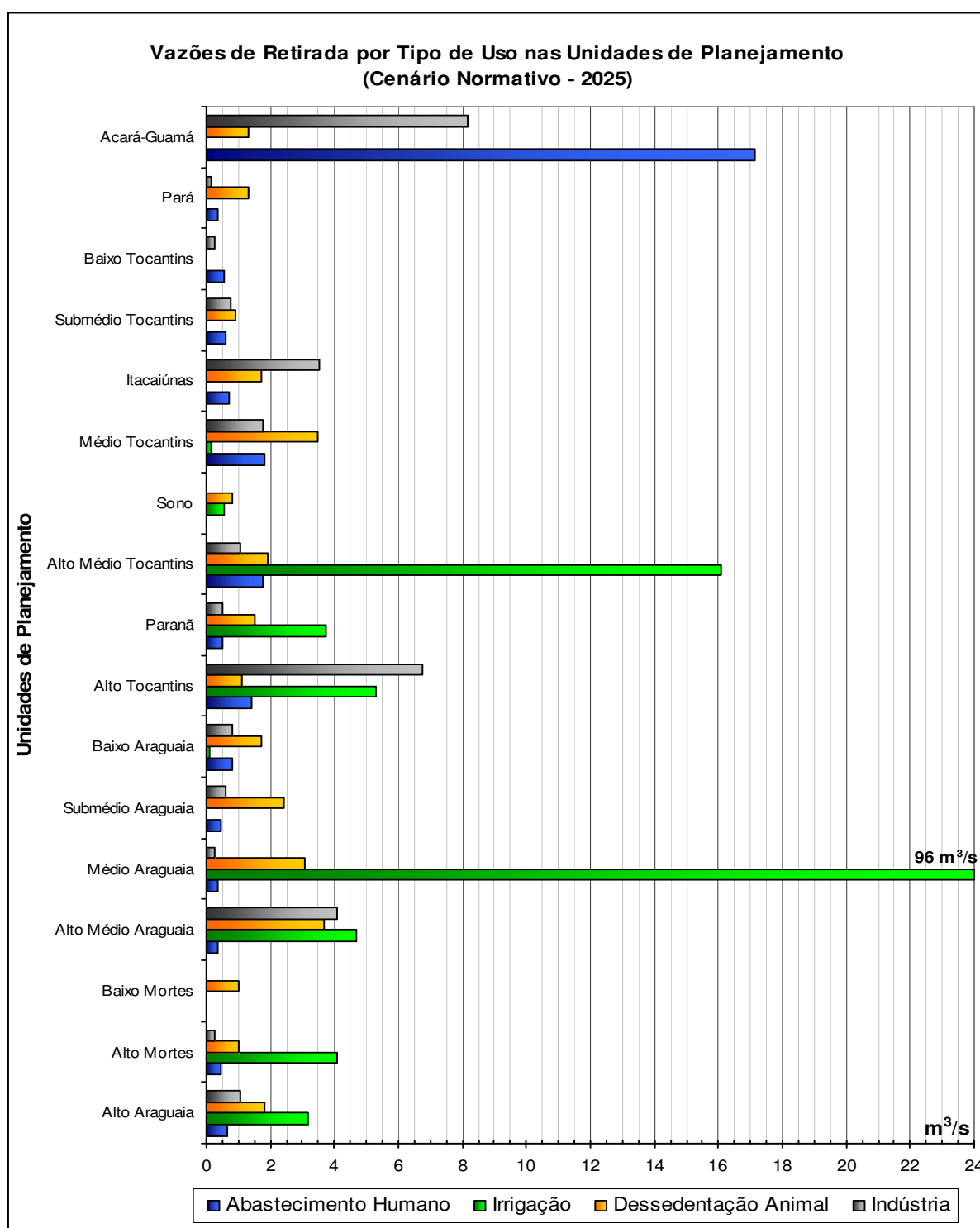


Figura 6.6 - Vazões de Retirada por UP e por Atividade – Cenário Do Plano-2025

A irrigação, o principal uso da água na região, é significativamente influenciada pela expansão da cana-de-açúcar, com a utilização da irrigação de salvamento, para produção de biocombustíveis nos cenários do Plano e alternativo.

A área irrigada na RHTA deve expandir dos atuais 124 mil ha para 229 mil ha no cenário tendencial, 450 mil ha no do Plano e 540 mil ha no alternativo. Esses valores contemplam significativos aumentos em relação às áreas atuais. Assim, no cenário tendencial, a previsão é de que, em cerca de 20 anos, sejam implantados aproximadamente 100.000 ha, o que se traduz em taxas da ordem de 5.000 ha/ano. No cenário do Plano, a taxa anual aproximada é de 16.000 ha, enquanto no alternativo, 21.000 ha (Figura 6.8). O ritmo de implantação das áreas varia conforme os cenários, apresentando, no entanto, previsões de grande incremento no período 2005-2010, induzidos pelos investimentos do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo federal.

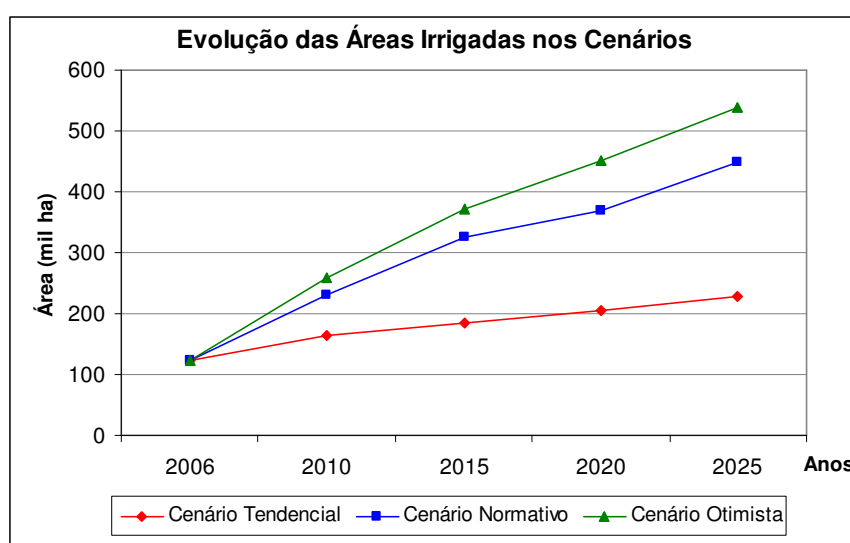


Figura 6.8 - Evolução das Áreas Totais Irrigadas nos Cenários

As cinco UP com maiores áreas irrigadas são a Médio Araguaia (119 mil ha tomando o cenário do Plano como referência), Alto Médio Tocantins (120 mil ha), Alto Tocantins (60 mil ha), Alto Médio Araguaia (45 mil ha) e Alto Mortes (39 mil ha). A diferença do cenário tendencial em relação aos demais é que a UP Paranã supera a UP Alto Médio Tocantins.

Sobre as áreas irrigadas cumpre ressaltar adicionalmente alguns aspectos. O primeiro é que a UP Alto Médio Tocantins aparece como a de maior área irrigada (120 mil ha) apenas no cenário do Plano, em função da previsão de implantação do pólo sucroalcooleiro na região do município de Brejinho (TO). Outro ponto é que a UP Médio Araguaia, que ocupa a primeira posição em área irrigada nos outros dois cenários, apresenta uma grande quantidade de unidades e terras indígenas, que somam cerca de 29% do território, o que pode gerar conflitos no processo de expansão da atividade na região. Além disso, a UP Alto Tocantins, que nos cenários tendencial (47 mil ha) e alternativo (95 mil ha) aparece como a

segunda maior concentração de áreas irrigadas e no cenário do Plano (60 mil ha) como a terceira, não apresenta previsão de perímetros públicos, mas sim de investimentos privados. Por sinal, em todos os cenários elaborados, foi observado que a irrigação privada assume papel preponderante na expansão da atividade (Figura 6.9). O percentual da irrigação privada, incluída a cana-de-açúcar, situa-se na faixa de 70% a 80% nos diferentes cenários, mesmo com todos os investimentos em perímetros públicos previstos. (PRODOESTE e PAC). Isso reforça a importância de ações para incentivar a adoção de métodos mais econômicos de aplicação de água e eficazes de conservação dos solos.

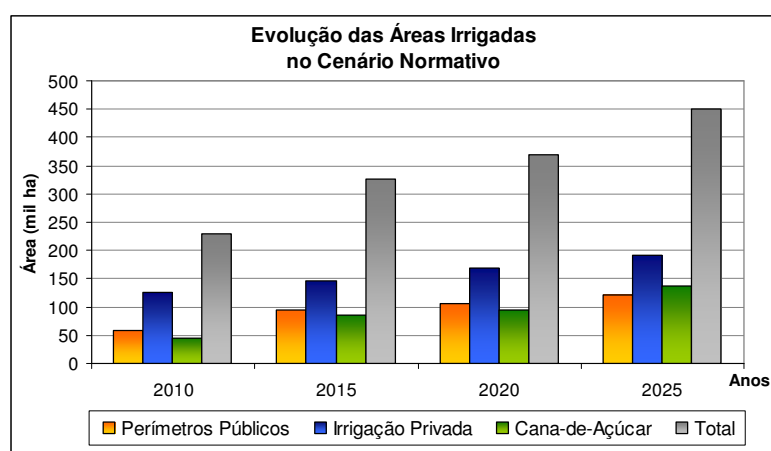


Figura 6.9 - Evolução das Áreas Irrigadas no Cenário Do Plano

Em termos de demanda animal, destacam-se as UP Alto Médio Araguaia (3,7 m³/s no Cenário Do Plano), Médio Araguaia (3,1 m³/s), Submédio Araguaia (2,4 m³/s) e Médio Tocantins (3,5 m³/s).

O rebanho estimado para a RHTA no horizonte de 2025 nos cenários tendencial e do Plano é de 49,2 milhões e, no cenário alternativo, de 40,6 milhões de cabeças, representando aumentos de 79% e 48%, respectivamente, em relação aos valores atuais. Diante desse incremento, é necessário prever programas de conservação, proteção e recuperação de áreas sujeitas ao desmatamento e à erosão em razão de práticas inadequadas de pecuária, sob pena de agravamento das condições de erosão e diminuição da vegetação. Ressalta-se a UP Alto Araguaia que com 55% de áreas com risco potencial de erosão alto e muito alto e uma previsão de ocupação da área com pecuária estará sujeita ao agravamento dos processos erosões. Por outro lado, a UP Pará, que por sua peculiar condição atual de preservação da cobertura vegetal (floresta ombrófila), destaca-se pela previsão de aumento na área ocupada com pecuária, que atualmente é 8%, para 35%, impactando, assim, as áreas de floresta.

O expressivo crescimento das demandas para uso humano em relação ao cenário tendencial reflete a expansão do saneamento, prevista nos cenários do Plano e alternativo (Figura XX), ressaltando que esse último prevê a universalização do serviço. Nos três cenários, as UP com maiores vazões de retirada são a Acará-Guamá (3,7 m³/s no Cenário Do Plano), Médio Tocantins (1,7 m³/s), Alto Médio Tocantins (1,6 m³/s) e Alto Tocantins (1,3 m³/s). A UP Acará-Guamá se destaca pela projeção de que, em 2025, corresponderá a 37% da população urbana total da RHTA (3,4 milhões de hab.), o que reforça a importância de fortalecimento dos serviços de saneamento nessa região.

Cabe comentar ainda que, apesar do aumento de consumo per capita rural adotado na construção dos cenários, é observada uma diminuição da demanda rural, em função da tendência de concentração populacional nas áreas urbanas. Para exemplificar, no cenário do Plano, a vazão de retirada é de 1,4 m³/s e no Diagnóstico (situação atual), 1,3 m³/s.

A demanda industrial mostra expressivo crescimento na RHTA em especial na mineração, em função da grande vocação regional e da infra-estrutura já instalada, como na UP Itacaiúnas. Além disso, fatores indutores do crescimento da atividade são o crescimento demográfico concentrado nas cidades, que gera a necessidade de suprir as demandas de produtos básicos, como na Região Metropolitana de Belém (UP Acará-Guamá), e a cadeia da agroindústria. Por isso, nos cenários tendencial e do Plano o crescimento da retirada de água é de 252% em relação ao valor atual, enquanto no alternativo é de 352%.

Na demanda industrial de mineração, nos três cenários, destacam-se as UP Itacaiúnas (3,1 m³/s no Cenário Do Plano), Alto Médio Araguaia (2,8 m³/s), Alto Tocantins (1,5 m³/s) e Acará-Guamá (1,2 m³/s). Nas demais tipologias industriais, os maiores usos na indústria estão nas UP Acará-Guamá (7,0 m³/s no Cenário Do Plano) e Alto Tocantins (5,3 m³/s). Nestas UP, em razão do aumento das vazões e dos valores de retorno, que são elevados, adquire especial importância o reúso da água e o tratamento dos efluentes industriais.

Na elaboração dos cenários foram consideradas, ainda, as vazões para diluição da carga orgânica de esgotos e de chorume das áreas urbanas para a classe 2, que são as seguintes: 1.397,5 m³/s no cenário tendencial; 824,9 m³/s no cenário do Plano e 304,4 m³/s no cenário alternativo. O valor no Diagnóstico era de 920,8 m³/s. No caso da destinação dos esgotos da área rural, foi assumida como individualizada e que, por seu caráter difuso, não gera efluentes que venham a impactar os cursos d'água da região. A maior vazão no cenário tendencial reflete a premissa de manutenção dos baixos níveis de tratamento de esgotos prevaletentes hoje, que associada à concentração populacional nas áreas urbanas projetada para 2025, resulta em um aumento expressivo da carga orgânica. Nos outros dois cenários, os investimentos em saneamento resultam em significativas reduções da carga orgânica e, conseqüentemente, das vazões de diluição necessárias.

Em função da concentração populacional, as UP com maiores demandas para diluição da carga orgânica na região são a Acará-Guamá (353,7 m³/s no Cenário Do Plano), Médio Tocantins (70,9 m³/s), Alto Médio Tocantins (65,1 m³/s) e Alto Tocantins (56,8 m³/s).

Usos Não Consuntivos

Para a definição dos cenários de aproveitamento hidroenergético do Plano, foram considerados os empreendimentos integrantes do Plano Decenal de Energia - PDE 2007-2016, sendo que, no cenário tendencial, previu-se a implantação de todos eles, enquanto, para o cenário do Plano, foi excluída a usina de Novo Acordo (UP do Sono) e, no cenário alternativo, além deste, aqueles previstos na bacia do rio Araguaia (UP Alto Mortes e Alto Araguaia).

Cumprir destacar que a RHTA conta com 11.573MW instalados, sendo que as cinco grandes usinas hidrelétricas, todas no rio Tocantins, respondem por 11.445 MW (SIPOT, 2006), sendo que o potencial total é de 23.825 MW. O total previsto no cenário tendencial, excetuando-se as Pequenas Centrais Elétricas - PCHs, é de 19.814MW, enquanto no do Plano, 19.654MW, e no alternativo, 18.849 MW. Portanto, a preservação do rio do Sono, considerada no cenário do Plano, representa uma diminuição de 160 MW. No cenário alternativo, a não implantação de 965 MW representa a conservação dos rios do Sono, das Mortes e do Araguaia.

Cabe ressaltar que a implantação dos reservatórios previstos nos cenários para a RHTA cria outras possibilidades de usos não consuntivos da água, com destaque para o turismo (esportes aquáticos) e a pesca. Por outro lado, a implantação dos reservatórios nos aproveitamentos implica em modificações de ambientes lóticos para lênticos e, conseqüentes, alterações na qualidade das águas. Assim, a implantação de reservatórios na RHTA deve prever ações de monitoramento dos corpos hídricos e ações para fomentar o uso múltiplo e aproveitamento do potencial.

Na construção dos cenários de uso da água, o transporte fluvial na bacia é considerado como estratégico, porque representa uma importante alternativa para o escoamento das cargas, principalmente agrícolas, do Centro-Oeste brasileiro, que atualmente sobrecarregam as rodovias e os portos do Sul e Sudeste. Além disso, a região, conforme já apontado, vem apresentando, na última década, expressivo crescimento econômico, acima da média nacional, baseado na produção de grãos, carne e minérios (principalmente ferro). As projeções econômicas indicam que a área plantada por lavouras, tais como soja, milho e arroz, deverá passar de atuais 3,3 milhões de hectares cultivados para 9,7 milhões em 2025, atingindo uma produção anual de cerca de 19,8 milhões toneladas de grãos na RHTA.

O rio Araguaia, afluente do Tocantins, apesar de apresentar grande extensão navegável, apresenta-se como alternativa de navegação menos provável no horizonte do Plano, em

função de obstáculos naturais, as corredeiras de Santa Isabel, e de um regime com estiagem que resulta na formação de bancos de areia (necessidades de intervenções para manutenção do calado mínimo através de dragagem e derrocagem), que dificultam a sua navegação. Somam-se, ainda, as restrições ambientais em função da existência de interferências, ao longo da sua extensão, de unidades de conservação, terras indígenas e turismo nas praias. Por isso, ele não foi incluído no cenário até 2025, o horizonte de planejamento.

O rio Tocantins, por sua vez, é considerado como estratégico para a navegação na bacia e mais viável dentro do espaço temporal do Plano (até 2025) pela sua maior extensão navegável e por permitir uma conexão com o Oceano Atlântico. Nesse sentido, a conclusão das eclusas de Tucuruí, prevista no PAC, é fundamental para garantir a navegação na região, viabilizando a navegação de Marabá até Vila do Conde (PA), um trecho de 580 km, e depois a exportação para outros países. Cabe ressaltar que aproximadamente 50% da obra já foram executados ao longo dos últimos 20 anos.

A navegação futura no rio Tocantins no trecho acima da Marabá (PA) depende, contudo, da construção de eclusas em duas barragens: na usina de Estreito, atualmente sem a previsão de eclusa, e na de Lajeado, que já teve a obra iniciada. Embora a construção da barragem de Estreito e a regularização de vazão proporcionada minimizem os problemas de corredeiras do rio Tocantins (principalmente as cachoeiras de Santo Antônio e de Serra Quebrada, localizadas entre Estreito e Imperatriz (MA), onde a navegação com segurança ocorre somente nas cheias), a ausência de previsão de eclusa ameaça a navegação acima de Marabá.

Outro aspecto importante para o desenvolvimento da atividade na região nos cenários, refere-se à implantação das demais usinas hidrelétricas previstas para o rio Tocantins pelo setor elétrico no PDE 2007-2016. Nesses casos, há necessidade de implantação de eclusas, como forma de garantir a continuidade da navegação. Desse modo, embora os reservatórios possibilitem a elevação dos níveis d'água a montante e, inclusive, a jusante nos períodos de estiagem, com benefícios da regularização, eliminando em alguns casos as restrições naturais à navegação (níveis de pedrais e bancos de areia), por outro lado, se construídos sem eclusas se transformam em impedimentos ao desenvolvimento do transporte fluvial.

6.5 BALANÇOS HÍDRICOS

Da mesma forma que no Diagnóstico, o balanço hídrico por trechos de rio foi realizado para os cenários tendencial, do Plano e alternativo, no horizonte de 2025. No balanço hídrico quantitativo foram adotadas as seguintes considerações: verificação do tipo de fonte de

abastecimento de água em cada município (superficial ou subterrânea), de forma a considerar apenas as de origem superficial; após um processamento inicial com as demandas humanas e industriais posicionadas nas microbacias nas sede municipais, foram identificados os trechos de rio com déficit hídrico, tendo sido realizado um novo posicionamento das captações em pontos com possibilidade de atendimento às demandas solicitadas; e análise do estabelecimento espacial das demandas da irrigação, com realocação em regiões de melhor suporte hídrico. Com a adoção destes critérios, procurou-se estabelecer, sempre que possível, uma condição de conforto hídrico, minimizando conflitos pelo uso da água nos cenários.

Quantitativo

Os balanços entre as demandas atuais (Diagnóstico) e futuras (cenários até 2025) em relação à disponibilidade hídrica mostram o predomínio de situações de excedente hídrico de na RHTA. A disponibilidade hídrica supera as demandas hídricas para atender ao consumo atual e às necessidades de água para diluição dos efluentes.

No entanto, em algumas áreas localizadas, em face de uma maior concentração de áreas irrigadas, de população ou de indústria, ocorrem situações de maior pressão e até de déficit hídrico (IUD maior que 1,0) (Figura 6.10).

Os cenários mostram que, nas regiões já identificadas como de pressão sobre os recursos hídricos no Diagnóstico, ampliam-se as demandas, sobretudo nas bacias dos rios Javaés, Claro (UP Alto Araguaia), Vermelho e Crixás (UP Alto Médio Araguaia), Paranã (UP Paranã) e Itacaiúnas (UP Itacaiúnas) e em alguns rios menores nas UP Submédio Araguaia, Alto Tocantins, Alto Médio Tocantins e Submédio Tocantins.

Destaca-se que a grande demanda na região do Alto Médio Tocantins, ao sul da cidade de Palmas, com a previsão de implantação do Pólo Sucroalcooleiro do estado do Tocantins, considerado no cenário Do Plano, que produz pressão sobre os déficits hídricos da região.

No cenário alternativo, o pólo sucroalcooleiro deixa de ser considerado, e adota-se a previsão de produção expressiva de etanol para o mercado internacional que se traduz na região sudoeste da UP Alto Médio Tocantins, que concentra grande pressão sobre os recursos hídricos, atingindo inclusive déficits. Ainda no mesmo cenário, a sub-bacia do rio Crixás-Açu na UP Alto Médio Araguaia passa a ter intensificadas suas demandas com os projetos de irrigação para cultivo de cana-de-açúcar.

Qualitativo

A análise da capacidade de assimilação da carga orgânica, considerando a classe 2 de enquadramento como referência, mostra que a projeção de crescimento da população urbana associada aos baixos indicadores de saneamento, impactam significativamente

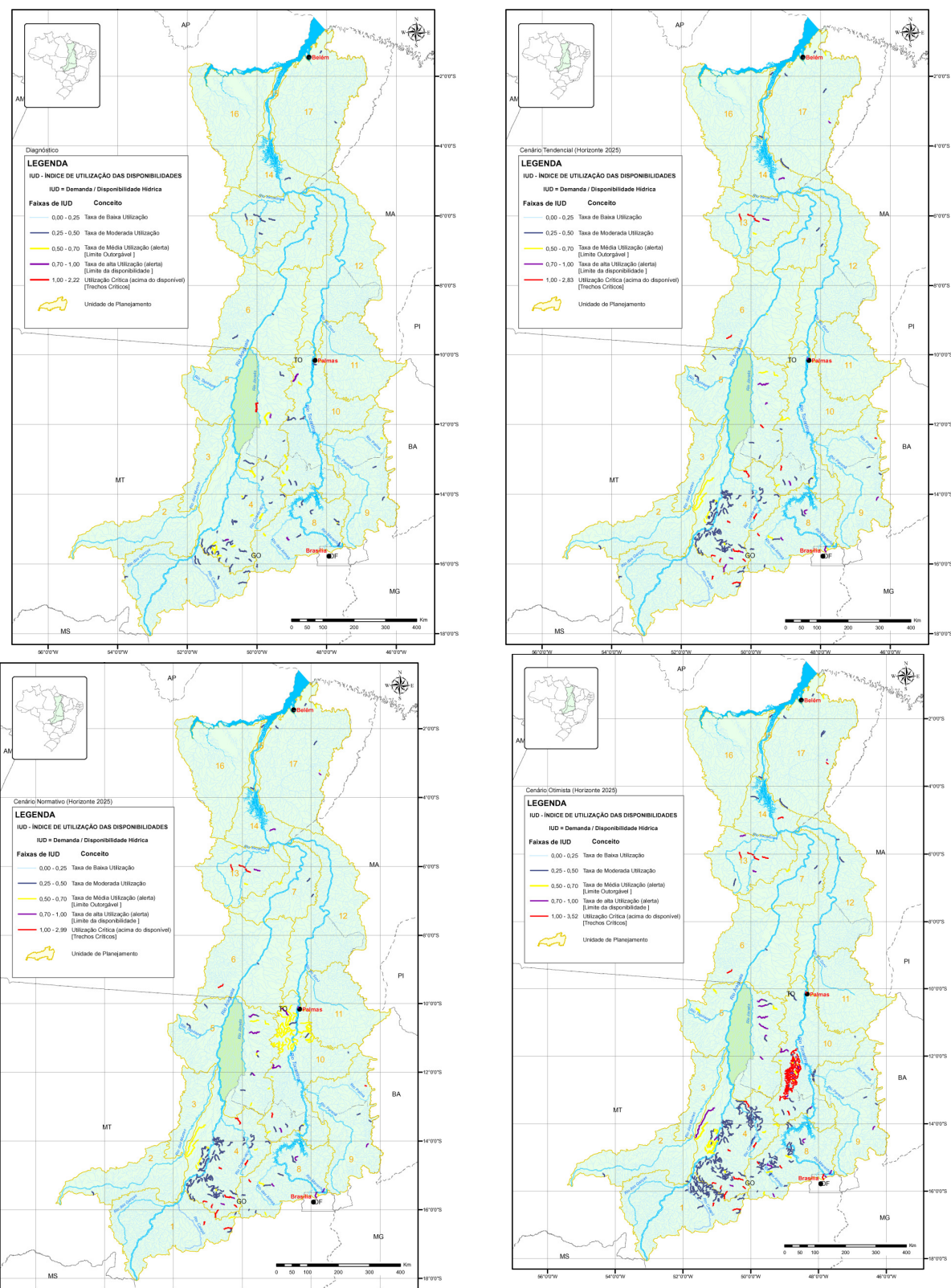


Figura 6.10 - Balanço Hídrico Quantitativo nos Cenários (ano 2025). O balanço do Diagnóstico (situação atual) é apresentado como referência.

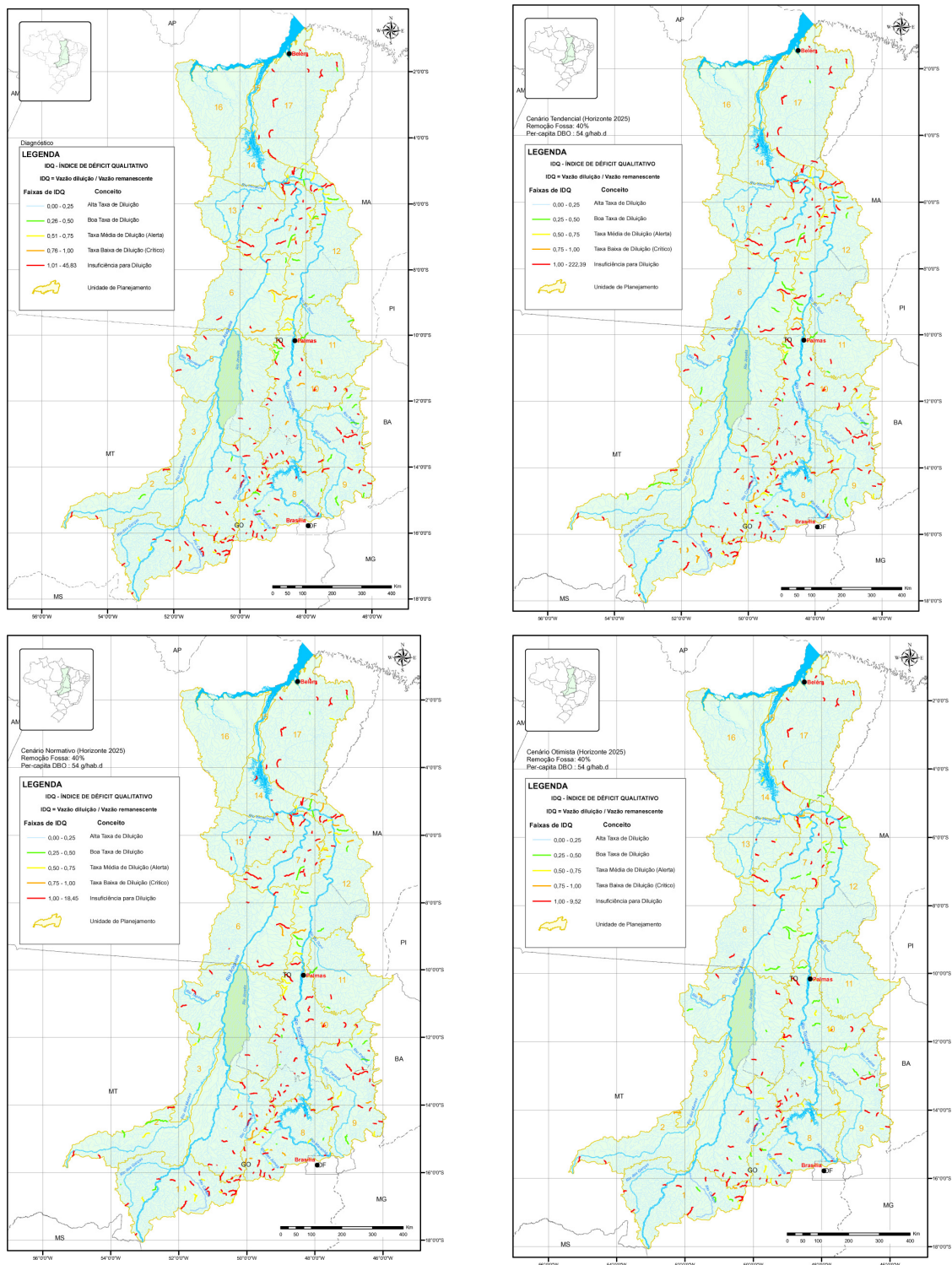


Figura 6.11 - Balanço Hídrico Qualitativo nos Cenários (ano 2025). O balanço do Diagnóstico (situação atual) é apresentado como referência.

trechos de diversos pequenos corpos hídricos da região (Figura 6.11). Isso é verificado, em especial, no cenário tendencial, em que não há melhorias no nível de tratamento de esgotos e de chorume. Mesmo no cenário alternativo, com a universalização do tratamento, há corpos hídricos que não atendem aos requisitos da classe 2.

Nos três cenários, a UP Baixo Araguaia apresenta os valores mais expressivos de extensões de trechos com déficits hídricos, sendo de 6,25% no tendencial, de 5,68% no do Plano e de 3,55% no alternativo. Em segundo lugar tem-se a UP Alto Tocantins nos cenários tendencial e do Plano, com respectivamente 2,84% e 2,45% de extensões de trechos com déficit hídrico, enquanto no cenário alternativo esta posição é ocupada pela UP Alto Médio Araguaia, com 1,88%.

6.6 AVALIAÇÕES MULTICRITÉRIAL E AMBIENTAL ESTRATÉGICA

A análise multicritério ou multi-objetivo, conduzida no Plano, permitiu a construção de um processo estruturado de análise do comportamento da região hidrográfica e das unidades de planejamento em relação ao atendimento dos cinco objetivos (hídricos, sociais, ambientais e institucionais) do Plano nos três cenários de aproveitamento dos recursos hídricos propostos. Nesse sentido, foi possível analisar espacialmente os fatores críticos, associados aos temas estratégicos identificados previamente com o apoio da análise SWOT, considerados para o desenvolvimento sustentável da região. A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), acoplada a este modelo, permitiu avaliar as implicações das alternativas de aproveitamento e utilização dos recursos hídricos em relação ao atendimento dos objetivos de caráter mais socioambiental.

Toda essa análise fornece subsídios para o processo de tomada de decisão pela definição de um conjunto de ações relevantes a serem executadas na implementação do Plano Estratégico.

Para estruturar o modelo multicritério, foram definidos os objetivos mais gerais do Plano que foram desagregados em indicadores associados a atributos mensuráveis, que foram quantificados nos três diferentes cenários. Para expressar a hierarquia, onde no topo se situam os objetivos e embaixo os indicadores, foram estabelecidos os pesos relativos entre os elementos de cada nível. A soma ponderada linear entre o nível mais inferior resulta no valor a ser atribuído ao nível superior.

Os indicadores utilizados no modelo são apresentados na Tabela 6.6 e foram calculados para cada uma das 17 UP no qual a RHTA foi subdividida. Em seguida, em função do intervalo de resultados obtidos para as UP em cada indicador, foi estabelecida uma faixa de pontuação, denominada de índices, com escala entre 0,2 e 1,0 e intervalos de 0,2. Valores

mais elevados, próximos a 1,0, representam as melhores condições, enquanto os mais baixos, próximos a 0,2, indicam uma situação mais crítica.

Tabela 6.3 – Objetivos e Indicadores do Plano Estratégico e respectivos Pesos Relativos atribuídos pela Avaliação de Especialistas

OBJETIVOS DO PLANO	INDICADORES	
	SIGLA E NOME	O QUE AVALIA
I - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. II - Uso Múltiplo, racional e Integrado e Sustentável dos Recursos Hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável. (Peso 0,356)	IUD - Indicador de Utilização das Disponibilidades (Peso 0,503)	Comprometimento da disponibilidade hídrica pelos consumos associados aos diversos usos da água. Sinaliza locais com excessivo consumo hídrico.
	IDQ - Indicador de Qualidade (Peso 0,336)	Comprometimento da qualidade das águas pelo lançamento de carga orgânica oriunda dos esgotos e chorume (lixo).
	IPRV - Indicador do Potencial de Regularização de Vazões (Peso 0,161)	Capacidade de implantação de obras de regularização de vazão, o que se traduz em aumento de oferta de água.
III - Contribuir para Melhoria das Condições de Vida da População nas questões relacionadas aos recursos hídricos. (Peso 0,239)	IPAA - Indicador de População Urbana com Abastecimento de Água (Peso 0,341)	A parcela de população urbana abastecida com água.
	IPET - Indicador de População Urbana com Esgoto Tratado (Peso 0,261)	A parcela de população urbana atendida com coleta e tratamento de esgoto.
	IDRS - Indicador de Disposição de Resíduos Sólidos (Peso 0,224)	A parcela de população urbana atendida com coleta e disposição de lixo de forma adequada em aterros sanitários.
	ICF - Indicador de Compensação Financeira (Peso 0,175)	Recebimento de compensações financeiras originadas pela produção de energia elétrica. Sinaliza a oportunidade de melhoria nas receitas municipais e no atendimento a demandas de serviços e infra-estrutura básica.
IV - Contribuir para a Sustentabilidade Ambiental visando conservação dos Recursos Hídricos. (Peso 0,134)	ISS - Índice de Sensibilidade do Solo (Peso 0,364)	O percentual de solos com risco potencial de erosão alto a muito alto. Traduz a fragilidade dos solos quanto à utilização sem manejo adequado.
	IACVN - Indicador de Áreas Terrestres Cobertas por Vegetação Nativa (Peso 0,221)	O atendimento aos percentuais fixados na legislação para conservação de áreas de reserva legal nas propriedades. Traduz a ação dos usos econômicos no desmatamento.
	IUC - Indicador da Área Protegida para Manter a Diversidade Biológica (Peso 0,219)	O atendimento às metas fixadas pela convenção da biodiversidade para conservação dos biomas.
	ITAQ - Indicador de Transformação do Ambiente Aquático (Peso 0,197)	A transformação do ambiente aquático de lótico para lêntico pela implantação de barragens.
V - Promover a Governança e a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos mediante o aperfeiçoamento do Arcabouço Institucional da União e dos Estados. (Peso 0,271)	ING - Indicador de Nível de Gestão (Peso 1,0)	Avalia o nível de implementação dos instrumentos de gestão de recursos nas unidades da federação. Traduz a capacidade dos órgãos gestores estaduais para implantar a Política de Recursos Hídricos.

* Os indicadores ISS e IPRV foram calculados para as UP, mas não variaram entre os cenários.

Cabe ressaltar que, na análise dos cenários, os objetivos I e II foram considerados integradamente, tendo em vista a forte interação entre suas questões fundamentais, que são a quantidade, qualidade e racionalidade no uso do recurso hídrico. Por sua vez, a AAE foi

focada na análise dos objetivos II e IV, de caráter iminente socioambiental.

A análise multicriterial adotou a ferramenta de apoio à decisão AHP (Analytic Hierarchy Process ou Processo de Análise Hierárquica) que permitiu associar a cada cenário um índice relativo à agregação dos objetivos do Plano. O atendimento de cada objetivo pôde ser avaliado através de um índice que representa a agregação dos índices associados aos indicadores. Ou seja, foi possível identificar, em cada cenário e UP, as questões estratégicas mais relevantes em função do grau de atendimento dos objetivos do Plano.

Mais detalhes sobre a metodologia, quantificação dos indicadores e resultados do modelo multicritério e da AAE são apresentados no Relatório de Avaliação de Cenários e no Relatório de Avaliação Ambiental Estratégica.

A atribuição de pesos aos objetivos do Plano e dos indicadores dentro do modelo foi realizada por um grupo de 13 especialistas, que incluiu profissionais da equipe multidisciplinar que elaborou e coordenou o Plano. A ordem decrescente de pesos relativos entre os objetivos foi a seguinte: I e II, V, III e IV (Tabela 6.6). Assim, os objetivos I e II (peso 0,356) foram destacados como os de maior importância relativa, enquanto que o objetivo IV (peso 0,134), de sustentabilidade ambiental, foi o de menor.

De forma similar, a relação demanda e disponibilidade de água, expressa pelo indicador IUD, foi considerada o mais relevante dentre os aspectos contemplados pelos objetivos I e II (Tabela 6.6). Do ponto de vista da melhoria das condições de vida da população (objetivo III), foi atribuída maior importância ao abastecimento de água (IPAA). Por outro lado, para a sustentabilidade ambiental (objetivo IV), o potencial erosivo (ISS) recebeu a maior ponderação, refletindo as preocupações com as consequências do desenvolvimento das atividades agropecuárias para a região e o assoreamento dos corpos d'água, questão já identificada como fragilidade na etapa de Diagnóstico.

A avaliação global dos resultados, obtidos a partir do modelo multicritério, revela que os cenários do Plano (índice de 0,73) e alternativo (índice de 0,82) proporcionam avanços significativos no atendimento dos objetivos e temas estratégicos do Plano, comparados ao cenário tendencial (índice de 0,60) (Tabela 6.7).

Os índices de atendimento aos objetivos do Plano revelam que, de forma geral, a tendência de melhoria do cenário tendencial para o do Plano e deste para o alternativo é mantida. Apenas os objetivos I e II mostram uma situação menos favorável nos cenários alternativo (índice de 0,68) e do Plano (índice de 0,72) do que no tendencial (índice de 0,78), em razão do crescimento das atividades econômicas e, conseqüentemente das demandas hídricas, principalmente a irrigação, que pressionam os recursos hídricos (diminui o desempenho do indicador IUD). Cabe destacar, por outro lado, que essa piora no cenário tendencial é contrabalanceada globalmente pelas ações de gestão dos recursos hídricos e de melhoria

de saneamento previstas nos outros dois cenários.

Tabela 6.7 – Índices dos Cenários por UP e Temas Estratégicos

UP	NOME	CENÁRIO			Temas Estratégicos (fatores críticos)
		Tendencial	Do Plano	Alternativo	
1	Alto Araguaia	0,61	0,72	0,80	Saneamento – esgoto e lixo Barramento de rios Erosão Conservação da biodiversidade
2	Alto Mortes	0,62	0,77	0,87	Saneamento – água, esgoto e lixo Barramento de rios Cobertura vegetal Conservação da biodiversidade
3	Baixo Mortes*	---	---	---	Saneamento – água, esgoto e lixo
4	Alto Médio Araguaia	0,65	0,69	0,73	Demanda e disponibilidade hídrica Saneamento – esgoto e lixo Cobertura vegetal
5	Médio Araguaia	0,62	0,78	0,85	Regularização de vazões Saneamento – água, esgoto e lixo
6	Submédio Araguaia	0,53	0,67	0,84	Saneamento – água, esgoto e lixo Cobertura vegetal Conservação da biodiversidade
7	Baixo Araguaia	0,55	0,58	0,72	Qualidade da água Saneamento – água, esgoto e lixo Cobertura vegetal Conservação da biodiversidade
8	Alto Tocantins	0,61	0,69	0,76	Qualidade da água Saneamento – esgoto e lixo Barramento de rios Erosão Conservação da biodiversidade
9	Paraná	0,59	0,73	0,84	Demanda e disponibilidade hídrica Saneamento – esgoto e lixo Erosão Conservação da biodiversidade
10	Alto Médio Tocantins	0,62	0,62	0,72	Qualidade de água Demanda e disponibilidade hídrica Barramentos em rios Saneamento – água, esgoto e lixo
11	Sono	0,65	0,78	0,90	Saneamento – esgoto e lixo Barramento em rios
12	Médio Tocantins	0,65	0,78	0,92	Qualidade de água Saneamento – água, esgoto e lixo Barramentos em rios
13	Itacaiúnas	0,56	0,68	0,80	Demanda e disponibilidade hídrica Saneamento – esgoto e lixo Cobertura vegetal
14	Submédio Tocantins	0,51	0,69	0,86	Saneamento – água, esgoto e lixo Barramento em rios Cobertura vegetal
15	Baixo Tocantins	0,50	0,69	0,85	Conservação da biodiversidade Cobertura vegetal Saneamento – água, esgoto e lixo
16	Pará	0,53	0,75	0,92	Saneamento – água, esgoto e lixo Cobertura vegetal Conservação da biodiversidade
17	Acará-Guamá	0,55	0,70	0,86	Saneamento – água, esgoto e lixo Cobertura vegetal Conservação da biodiversidade
Região Hidrográfica		0,60	0,73	0,82	-----

* Não há dados oficiais sobre saneamento (objetivo III). Por isso, os índices não puderam ser analisados. Entretanto, foi procedida a análise em relação ao atendimentos dos objetivos I, II, IV e V

A avaliação do desempenho global de cada UP por cenário com relação ao conjunto dos objetivos estratégicos é apresentada na Tabela 6.7. De modo a facilitar a visualização dos resultados, foram adotadas faixas de cores para classificar o nível de desempenho da UP.

Os resultados mostram que as ações previstas no cenário adotado no Plano, o do Plano, resultam na melhoria de desempenho global em quase todas as UP comparativamente ao cenário tendencial. A exceção é a UP Alto Médio Tocantins, que se mantém no mesmo patamar. No cenário alternativo, a melhoria é mais acentuada ainda, principalmente nas UP Pará e Médio Tocantins.

Tomando o cenário do Plano como referência e analisando o desempenho no cenário tendencial, que é aquele em que não há ações de gestão na bacia e que são mantidas as tendências históricas observadas na RHTA, as UP consideradas críticas (índices inferiores a 0,6) são Baixo Mortes, Submédio Araguaia, Baixo Araguaia, Paraná, Itacaiúnas, Submédio Tocantins, Baixo Tocantins, Pará e Acará-Guamá (Tabela 6.7).

A comparação entre cenários mostra em cada UP quais são os temas estratégicos e fatores críticos para o desenvolvimento sustentável (Tabela 6.7). Sobre esse aspecto, cumpre destacar que os temas saneamento e governança são fundamentais para toda a RHTA. Além disso, cabe mencionar que o crescimento da demanda hídrica de irrigação, na maioria das unidades de planejamento, e de mineração, especificamente na UP Itacaiúnas, pode comprometer o atendimento dos objetivos do Plano. No Médio Araguaia, a pressão sobre os recursos hídricos só não aparece de forma mais crítica pelo fato de os cenários terem considerado a implantação dos barramentos para regularização de vazões necessários à expansão da irrigação naquela região (PRODOESTE do governo do Estado do Tocantins).

Com relação ao barramento de rios para geração de energia, as potências instaladas não variam significativamente entre os cenários tendencial (7.229 MW), onde todas as usinas previstas no PDE 2007-2016 são instaladas, do Plano (7.069 MW), em que apenas a no rio do Sono (UHE Novo Acordo) não é construída, e alternativo (6.585 MW), em que as usinas dos rios do Sono (UHE Novo Acordo), das Mortes (UHE Água Limpa e UHE Toricoejo) e Araguaia (UHE Torixoréu) não são realizadas. O nível de transformação do ambiente aquático, de lótico para lântico (indicador ITAQ), revela maiores impactos nas UP Alto Médio Tocantins e Médio Tocantins.

Em outra abordagem da questão hidroenergética, foi analisado o contingente populacional a ser remanejado pela construção dos empreendimentos, estimado em 31.505 habitantes, resultando em um valor médio de 4,36 hab./ MW e que não mostra variação entre os cenários, em função de que nas usinas previstas nos rios do Sono, Araguaia e das Mortes não há previsão de remanejamento. De modo similar, não se observa uma variação expressiva dos empregos temporários a serem gerados entre os cenários tendencial (36.820

empregos), do Plano (35.620 empregos) e alternativo (32.590 empregos). Contudo, a UP Médio Tocantins, em função do porte dos empreendimentos previstos (UHE Estreito, Serra Quebrada e Tupiratins com um total de 3.035 MW), destaca-se pela grande concentração de remanejamentos (26.194 pessoas) e pela atração de contingente de trabalhadores (13.920 empregos), o que permite prever uma pressão sobre a infra-estrutura dos municípios desses locais.

7. DIRETRIZES, INTERVENÇÕES E INVESTIMENTOS

7.1 FORMULAÇÃO DAS INTERVENÇÕES

A partir da análise dos resultados das etapas de Diagnóstico e de Avaliação de Cenários foram identificados os fatores indutores que produzem os principais problemas e conflitos na região (Tabela 7.1).

Tabela 7.1. Impactos e conflitos identificados na RHTA.

Fatores Indutores	Problemas	Impactos e Conflitos
<ul style="list-style-type: none"> • Alto Potencial de Desenvolvimento dos Recursos Naturais (biodiversidade, energia, mineração e agropecuária) • Globalização e Crescimento do Mercado Internacional • Ocupação Crescente e Desordenada do Território • Crescimento das Demandas Hídricas em Áreas Críticas • Baixo Nível de Consciência Ambiental • Desarticulação Interinstitucional e Intersetorial • Implementação Insuficiente do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamento / Erosão • Práticas Agrícolas e Pecuárias Inadequadas / Erosão • Lançamento de Efluentes Domésticos e Industriais Não Tratados • Cheias e Inundações • Efeitos Socioambientais de Barramentos para Geração de Energia • Exploração Mineral Expressiva • Pesca Predatória • Turismo sem Infra-Estrutura • Adequada • Fragilidade do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos • Desarticulação das Políticas Públicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão e Assoreamento dos Corpos Hídricos • Pressão para Estabelecimentos de Novos Usuários em Áreas de Fragilidade Hídrica • Conflitos Intersetoriais pelos Usos Múltiplos • Comprometimento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas • Ocorrência de Secas e Inundações • Comprometimento da Saúde Pública • Comprometimento do Meio Ambiente pelo Turismo • Alteração da Rota de Migração de Peixes e Redução dos Estoques Pesqueiros

A Figura 7.1 mostra a distribuição, na RHTA, destes impactos e dos conflitos.

A identificação e a espacialização dos problemas relevantes na RHTA permitiram o estabelecimento dos princípios que nortearam a definição dos programas e ações, que visam o alcance dos objetivos estabelecidos para o Plano Estratégico. Em última instância, buscam minimizar e antecipar os impactos e conflitos identificados em relação ao uso da água, integrando e harmonizando os diversos usos múltiplos que são passíveis de se consolidarem e se desenvolverem na região.

Os princípios que direcionaram a elaboração dos programas foram os seguintes: a relevância da intervenção para consecução dos objetivos do Plano; a abrangência geográfica, que foi compatibilizada com a escala de trabalho adotada e os múltiplos atores envolvidos; a percepção social, materializada pelas contribuições recebidas ao longo do

processo participativo de elaboração do estudo; e o potencial sinérgico, que reflete a capacidade de alavancagem, de articulação e de agregação produzido pela ação sobre outras intervenções. Um aspecto adicional que também balizou a definição das intervenções foi o horizonte extenso do planejamento considerado, até o ano de 2025, que apresenta rebatimentos sobre a distribuição das ações em curto, médio e longo prazo.

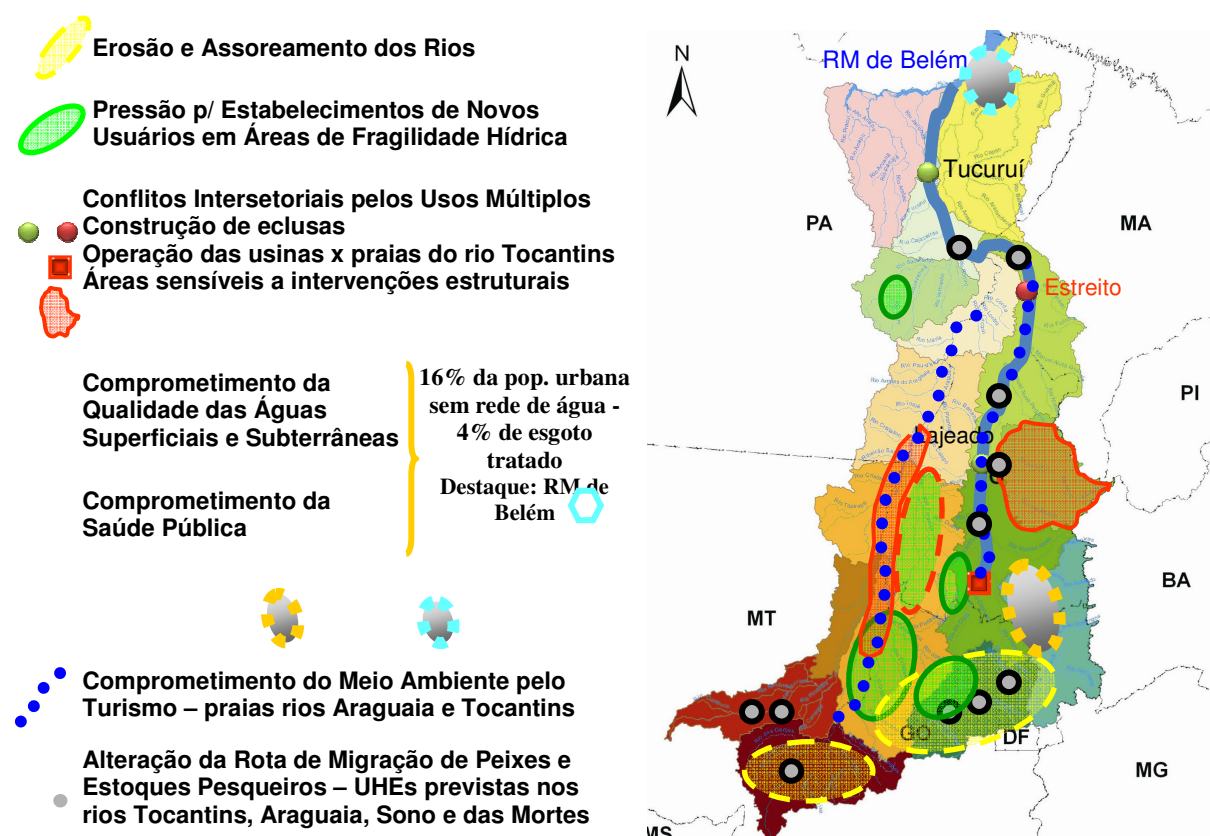


Figura 7.1 - Principais problemas e conflitos identificados na RHTA

Um aspecto fundamental na definição do conjunto de intervenções incluídas no Plano foi a apresentação e a discussão realizada com os diversos atores sociais da região nas consultas públicas, realizadas com a presença dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, e nas reuniões do Grupo Técnico de Acompanhamento.

As ações propostas foram, por fim, agregadas em três componentes, que visam a sustentabilidade dos recursos hídricos da região para as próximas décadas e prevêm ações estruturais e não estruturais, assim agrupadas: Fortalecimento Institucional (não estrutural); Saneamento Ambiental (estrutural) e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos (não estrutural e estrutural).

Dentro do contexto de intervenções, merecem destaque as propostas de alocação de água

e de enquadramento dos corpos hídricos, que deverão ser discutidas com as unidades da federação durante a implantação do Plano. Esses instrumentos de gestão, que integram o Componente de Fortalecimento Institucional, são fundamentais para que um dos principais objetivos do Plano, que é a garantia de quantidade e qualidade das águas para as futuras gerações, possa ser atingido.

7.2 ALOCAÇÃO DE ÁGUA

A alocação é a repartição da água de uma determinada bacia hidrográfica entre unidades da federação por regiões com a finalidade de garantir, aos diversos usuários atuais e futuros, o suprimento necessário. Com a indicação das quantidades alocadas em cada região, é consolidado o pacto de repartição da água numa bacia, permitindo, assim, ordenar o uso dos recursos hídricos e dando subsídios para a administração de eventuais conflitos.

A alocação de água é, portanto, o instrumento de gestão da quantidade de água, que adquire relevância na RHTA, em função das dimensões da região, do número expressivo de unidades federativas abrangidas, da grande disponibilidade de recursos hídricos, que a tornam atrativa para inúmeros investimentos que demandam a água como insumo, e da projeção do expressivo crescimento das demandas hídricas, notadamente a irrigação.

É importante ressaltar que a implantação de um sistema de alocação de água depende da participação dos atores envolvidos e do entendimento entre as partes. Desse modo, a proposta apresentada dá subsídios para a discussão da política de distribuição da água na bacia a ser realizada durante a implementação do Plano.

Para a elaboração da proposta de alocação da água, foram avaliadas as disponibilidades, as demandas e o conseqüente balanço hídrico foram em 30 pontos na bacia dos rios Tocantins e Araguaia (Figura 7.2). Esses pontos de controle foram estabelecidos, entre limites estaduais, nos rios Tocantins (11 pontos), Paranã (1 ponto), Maranhão (2 pontos), Santa Tereza (1 ponto), Araguaia (15 pontos, sendo 1 no rio Javaés, braço direito Araguaia na Ilha do Bananal). Todos esses corpos hídricos são federais, portanto sob domínio da União, e propiciam o acompanhamento da evolução do uso da água entre as diferentes unidades da federação.

Os critérios para definição destes pontos foram os seguintes: a presença de estações fluviométricas em operação - condição não atendida apenas em 2 locais no rio Araguaia, 1 no Santa Tereza e 1 no Tocantins para os quais é proposta a instalação de estações -, de forma a permitir a futura utilização da série de dados já estabelecida; o posicionamento que permitisse o controle dos rios estaduais afluentes dos rios principais, por diferença entre vazões de montante e jusante medidas no rio principal; e a proximidade com a região fronteira entre as unidades da federação.

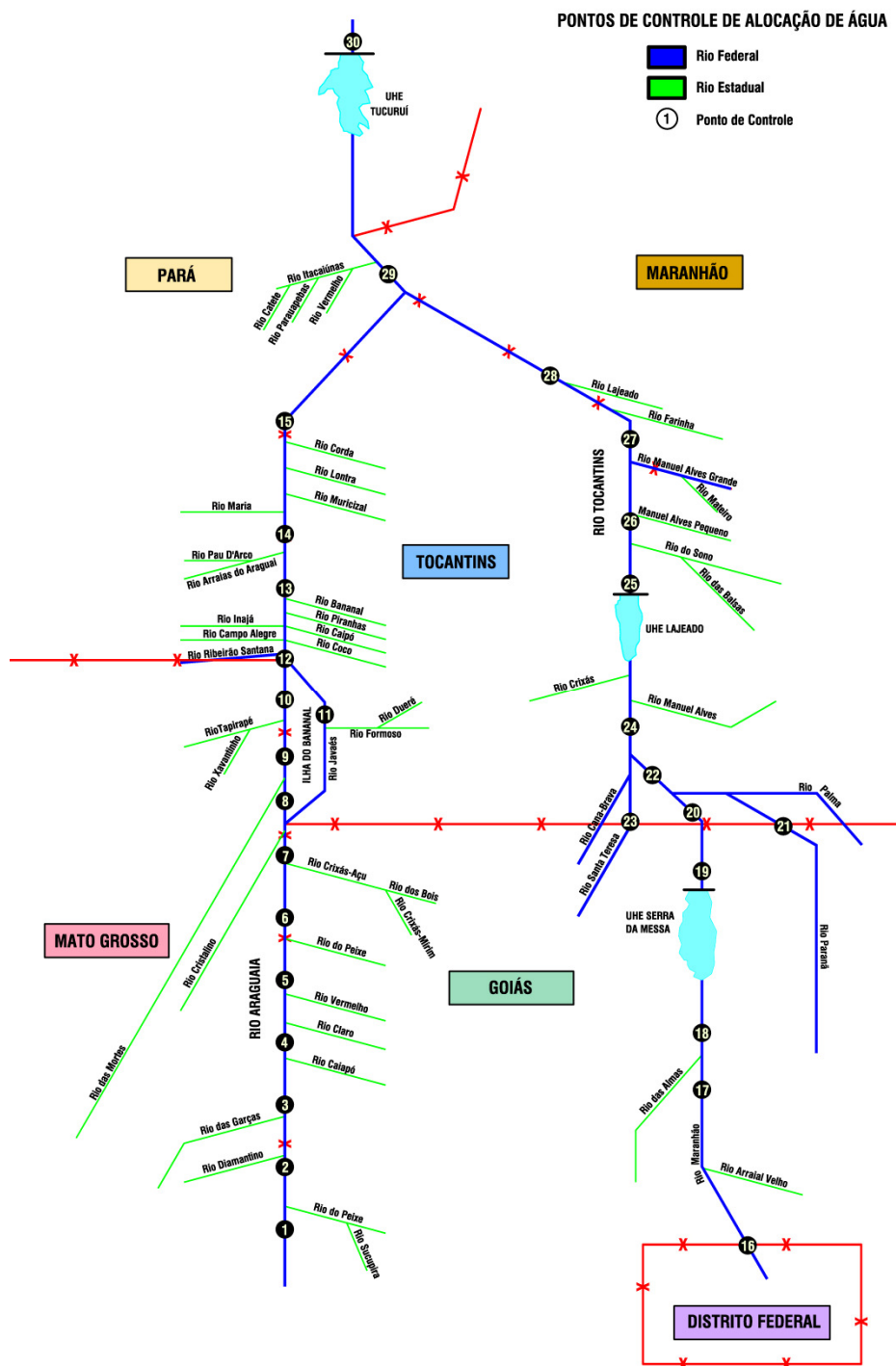


Figura 7.2 - Diagrama Unifilar dos Pontos de Controle

Com essa distribuição de pontos, é possível acompanhar a evolução do uso da água tanto nos corpos hídricos federais, em especial os rios Tocantins e Araguaia, quanto nos mais importantes tributários estaduais, e garantir, assim, o cumprimento da pactuação entre as

unidades federativas para entrega de água nas suas fronteiras.

A vazão alocada foi adotada como o dobro da vazão necessária para atender às demandas hídricas (vazões de consumo) da bacia dos rios Tocantins e Araguaia em 2045. Para cálculo dessas demandas (vazões de consumo) foram tomadas as taxas de crescimento do cenário do Plano, referente a 2025, utilizado como referência no Plano, e realizadas projeções para mais 20 anos.

A Tabela 7.2 apresenta as estimativa de vazões consumidas em cada unidade da federação e as, respectivas, vazões alocadas. A vazão alocada foi de 356,2 m³/s (a vazão de consumo é a metade desse valor).

Tabela 7.2 – Vazões de consumo e a proposta de alocação de água entre as unidades da federação

Unidade da Federação	Vazão de Consumo em 2025	Vazão de Consumo em 2045	Vazão Alocada
Pará	7	14	28,1
Tocantins	36,8	73,7	147,3
Maranhão	1,7	3,5	7
Mato Grosso	19,2	38,3	76,6
Goiás	24,3	48,6	97,2
Distrito Federal	0,1	0,2	0,4
Total	89,2	178,3	356,6

Os resultados do balanço hídrico da alocação para alguns pontos de controle nos rios Araguaia e Tocantins são apresentados na Figura 7.2 e na Figura 7.3, respectivamente. As demandas de montante correspondem à vazão de consumo dos diversos usos consuntivos localizados acima do ponto de controle e a vazão remanescente, que é aquela disponível, descontadas a disponibilidade hídrica e a vazão alocada.

Os resultados gerais demonstram o grande potencial hídrico da bacia para atendimento das demandas de água nos rios principais. Nos pontos de controle avaliados, à exceção do 11, a vazão alocada representa um valor inferior a 30% da disponibilidade hídrica, sendo que, em 96% dos casos, ela é inferior a 20% do valor da disponibilidade. Esse percentual baixo do consumo em relação à disponibilidade hídrica representa a garantia de vazões remanescentes superiores a 40% da vazão média, limite considerado como adequado para assegurar condições excelentes para as formas de vida aquática, conforme o Método de Tenant.

Figura 7.2. Vazões da proposta de alocação em pontos de controle do rio Araguaia. A vazão remanescente corresponde à diferença entre a disponibilidade hídrica e o consumo.

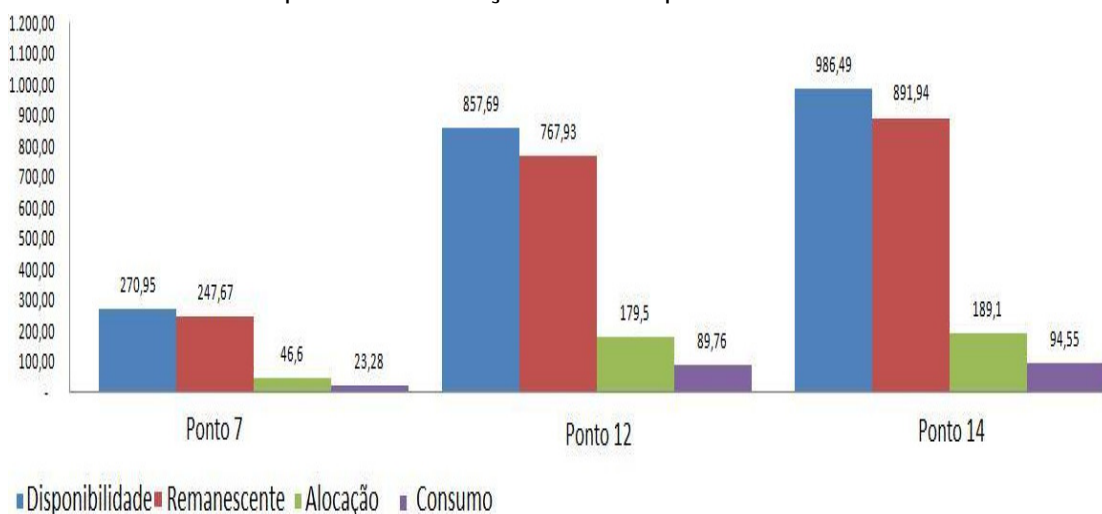
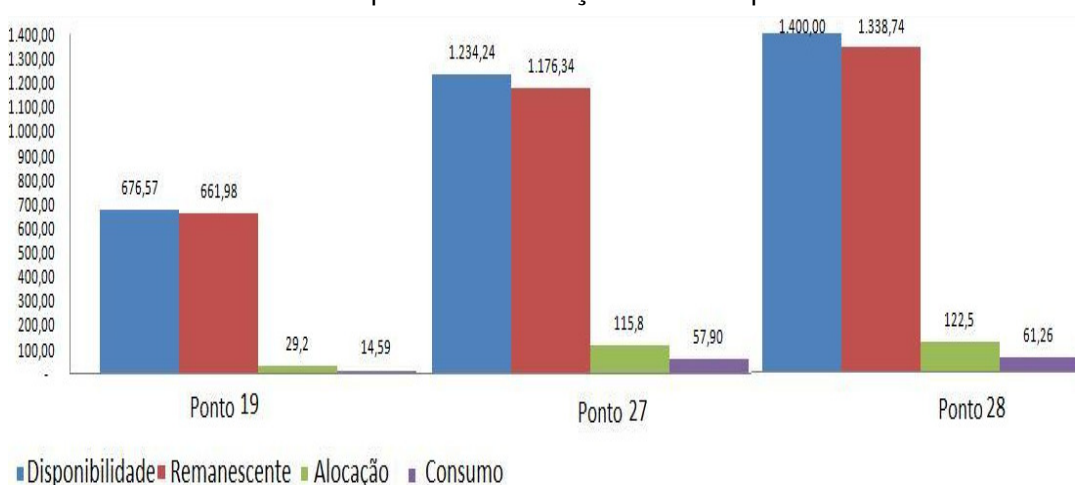


Figura 7.3. Vazões da proposta de alocação em pontos de controle do rio Tocantins. A vazão remanescente corresponde à diferença entre a disponibilidade hídrica e o consumo.



A única exceção foi observada no rio Javaés, no ponto de controle 11. Nesse caso, em 2045, as projeções indicam uma vazão de consumo de 38,2 m³/s, que corresponderia, segundo o critério adotado, à uma vazão alocada de 76,4 m³/s, que representa praticamente a totalidade da disponibilidade hídrica (79,9 m³/s). Por essa razão, na alocação proposta foi utilizado o valor de 38,2 m³/s. Essa situação confirma o quadro preocupante identificado para essa região e que justifica uma atenção especial para esta região na implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos. Por isso, o Programa Prodoeste do governo do estado do Tocantins, que visa a regularização de vazões na bacia, foi incluído como um programa relevante dentro do Plano Estratégico.

Por fim, cabe destacar que, embora a vazão alocada demonstre uma situação de conforto hídrico nos rios principais da bacia, conforme apontado nos balanços hídricos realizados nas etapas de Diagnóstico e na Avaliação de Cenários, vários rios estaduais mostram situações preocupantes em relação ao nível de utilização da disponibilidade hídrica atual e futura.

7.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

O enquadramento dos corpos hídricos é um instrumento de gestão voltado para a qualidade da água. A proposta elaborada serve de subsídio para discussão durante a implementação do Plano Estratégico, já que a definição de metas de qualidade das águas, tem implicações econômicas e ambientais, que devem ser consensadas entre atores e entes federados. Nesse sentido, é atendida a recomendação do Plano Nacional de Recursos Hídricos, que propõe que o enquadramento seja realizado durante a elaboração dos planos de bacias.

É importante destacar que nenhuma das unidades da federação, que compõem a RHTA, estabeleceu procedimentos e sistemas de enquadramento dos cursos d'água o que está relacionado a praticamente inexistência de comitês de bacia hidrográfica na região (há apenas um comitê).

O enquadramento de referência proposto foi baseado em dados secundários de qualidade de água basicamente do período de 2004 a 2006. Os dados sobre rios foram fornecidos pela Companhia de Saneamento do Tocantins, Agência Ambiental de Goiás, Agência Nacional de Águas, Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso e o Projeto Brasil das águas etapas I e II (Projeto Sete Rios). Os dados dos reservatórios de usinas hidrelétricas foram obtidos das operadoras, que são a Tractebel (lago de Luís Eduardo Magalhães ou Lajeado), Eletronorte (lago de Tucuruí), Furnas Centrais Elétricas (lago de Serra da Mesa) e Grupo Suez (lago de Cana Brava).

Embora tenham sido sistematizados os dados disponíveis em escala regional, foi verificada a limitação do número de estações de relação às dimensões da região, com os pontos concentrados principalmente nos rios Tocantins e Araguaia, e a carência de dados com séries históricas, mesmo nos restritos pontos disponíveis. Esse aspecto reforça a necessidade de ampliação da rede de qualidade da água na região.

A proposição de classes de água para os corpos hídricos foi limitada, portanto, à disponibilidade de dados principalmente de qualidade de água. Assim, vários rios não puderam ser enquadrados, em função da carência de dados para subsidiar essa análise.

Os principais parâmetros avaliados, para o enquadramento, foram: cianobactérias, turbidez, nitrato, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido, coliformes totais, fósforo, condutividade elétrica e estado trófico. Esses parâmetros não estavam disponíveis em todas as estações

de monitoramentos, mas foram utilizados para identificar, nos respectivos trechos, a classe atual correspondente desses corpos hídricos.

Além dos dados qualitativos, foram usadas as informações sobre os usos preponderantes atualmente na região e considerados os resultados apresentados pelos três cenários elaborados para o ano de 2025. Em especial, foram também úteis os dados sobre o abastecimento humano hoje na região, tendo sido considerados os tipo de tratamento da água e o de esgotos nas sedes municipais.

Maiores informações sobre a proposta de enquadramento, incluindo diagnóstico de classe atual, sugestões de intervenções (ampliação de monitoramento e implantação de estações de tratamento de esgotos) e recomendações a serem adotadas em cada trecho classificado, podem ser obtidos no relatório específico elaborado dentro do Plano Estratégico.

A Figura 7.4 apresenta a proposta técnica de enquadramento sugerida para os principais rios da RHTA. Os rios Araguaia, do Sono, Acará-Guamá e Tocantins foram enquadrados visando que fossem mantidos os múltiplos usos da água. Desta forma, o Araguaia, o Acará-Guamá e o Sono têm enquadramento sugerido para Classe 1, buscando-se um viés de preservação ambiental e turístico. O rio Tocantins tem enquadramento sugerido para classe 2, considerando sua vocação como gerador de energia hidrelétrica e de maior presença de centros urbanos. Ressalta-se que, obedecendo a legislação vigente, os rios situados em áreas de Proteção Integral foram enquadrados em Classe Especial, como são os tributários do rio do Sono (UP Sono) e aqueles que drenam a região da Ilha do Bananal (UP Médio Araguaia) e rio Preto (UP Alto Médio Tocantins).

Um aspecto relevante sobre a qualidade da água na região é evidenciado pelos balanços hídricos qualitativos atual e dos cenários mostram que vários rios de pequeno e médio porte, principalmente aqueles situados em áreas de cabeceira, não conseguem assimilar a carga orgânica lançada através de diluição e permanecer na classe 2 de enquadramento, conforme preconiza a legislação. Isso tem gerado dificuldades de licenciamento de estações de tratamento de esgotos, como observado no Estado do Tocantins, em função do não atendimento da classe em que esses corpos são enquadrados. Por isso, é proposto que esses corpos hídricos sejam enquadrados nas classes 3 ou 4.

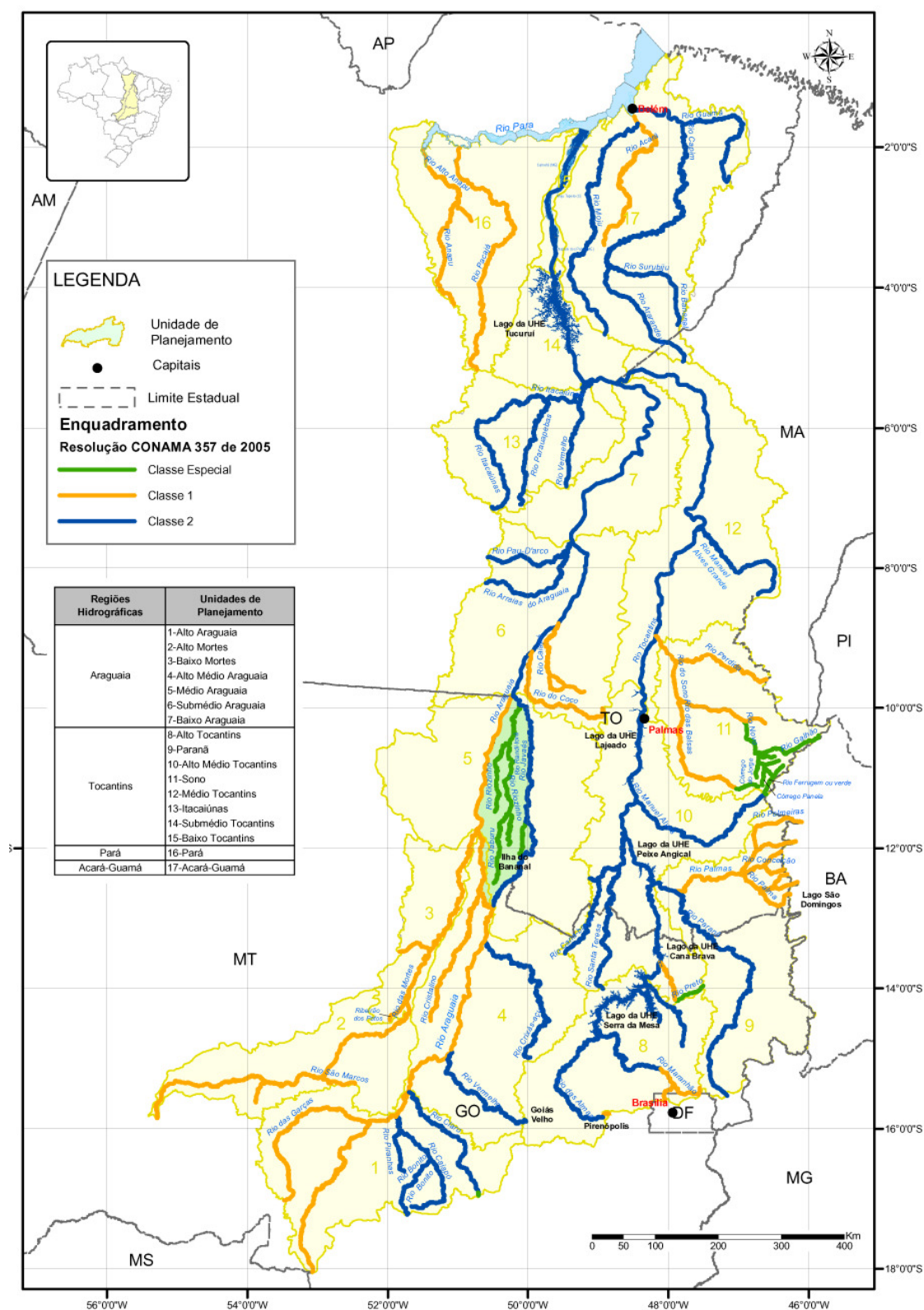


Figura 7.4 - Proposta Técnica de Enquadramento dos Corpos Hídricos

Segundo as normas jurídicas pertinentes ao enquadramento de corpos hídricos, os limites estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada classe deverão ser obedecidos nas condições de vazão de referência. Como não há dados suficientes sobre a qualidade da água (parâmetros químicos, físicos e biológicos) e são muito escassos os dados associados a uma vazão, a proposta inicial é de que seja adotada como referência a vazão com permanência de 95% (Q_{95}), por permitir que em apenas 5% do tempo haja alguma desconformidade de parâmetros devido à escassez de água.

Os parâmetros prioritários sugeridos para a implementação do enquadramento são:

- fósforo, nitrito, nitrato, demanda bioquímica de oxigênio e coliformes termotolerantes para as regiões nas quais a agropecuária é intensiva, como as bacias dos rios das Mortes, das Garças, Claro, Maranhão, das Almas, Ribeirão Cachoeirinha e Paraná;
- turbidez nas regiões com susceptibilidade à erosão é alta, como a região do Alto Araguaia incluindo as bacias dos rios Bonito, Piranhas, Claro, Caiapó, das Garças e das Mortes;
- metais pesados nas regiões onde a mineração é o uso preponderante como as bacias dos rios Maranhão, Capim, Ararandeuá, Bananal, Surubiju, Guamá, Parauapebas e Itacaiúnas;
- coliformes termotolerantes e totais, demanda bioquímica de oxigênio e metais pesados nas bacias em que o uso preponderante é a recreação de contato primário e a pesca, tais como as dos rios Araguaia nas proximidades da Ilha do Bananal, Esgotinho, Cristalino, Preto, do Sono e afluentes do Novo (Galhão, Panela, Riozinho, Preto), do Soninho e o primeiro trecho do rio das Balsas.

Para a efetivação do enquadramento, são propostas basicamente duas ações. A primeira é a implantação e o melhoramento das estações de tratamento de água em diversas localidades, principalmente nas atendidas por águas tratadas com simples desinfecção ou tratamento primário, recomendando-se que o tratamento convencional seja o padrão. A segunda é a implantação de estações de tratamento de esgotos em diversas localidades para evitar o uso da água para a diluição de efluentes, visto que pode comprometer a disponibilidade de água para outros usos mais restritivos do ponto de vista qualitativo. Esta necessidade de implantação de estações de tratamento está prevista no Componente de Saneamento Ambiental do Plano e totaliza R\$ 105.601.381,55.

Um aspecto adicional que é importante para o atendimento do enquadramento é o controle da erosão e a, conseqüente, diminuição do carreamento de matéria orgânica proveniente de usos agropastoris. Além disso, ações que podem contribuir para a efetivação da proposta são a recuperação de matas ciliares, manutenção da cobertura vegetal, diminuição no uso de defensivos agrícolas (agrotóxicos) e fertilizantes, e a melhoria na disposição do lixo.

7.4 PROGRAMAS E AÇÕES

Foi construído um conjunto abrangente e estruturado de intervenções para a região, tendo como objetivo estratégico garantir a gestão integrada dos recursos hídricos, articulando e compatibilizando o aproveitamento da água e o seu uso racional nas diversas bacias.

Essas intervenções foram agregadas em três componentes, que englobam programas e ações para o período de 2010 a 2025 e consideram o cenário do Plano, admitido como o de referência para o Plano, conforme descrito a seguir:

- Fortalecimento Institucional (ações não estruturais): inclui 4 programas e 15 ações focadas na implementação dos instrumentos de gerenciamento e na gestão integrada dos recursos hídricos com ênfase nos aspectos organizacional e institucional;
- Saneamento Ambiental (ações estruturais): abrange 3 programas e 3 ações voltadas para a garantia de condições adequadas de saúde e de vida para a população através da melhoria dos níveis de saneamento básico, incluindo água, esgotos e resíduos sólidos;
- Uso Sustentável dos Recursos Hídricos (ações não estruturais e estruturais): envolve 7 programas e 18 ações que apresentam diversas interfaces com o uso do solo, a proteção ambiental, o aproveitamento múltiplo e racional da água e o preenchimento das lacunas de conhecimento atual da região. Esse conjunto complementa os outros componentes e dá consistência ao conjunto de ações.

Assim, os componentes estão subdivididos num total de 14 programas e 36 ações. As tabelas 7.3 a 7.5 apresentam a estrutura geral das intervenções, as justificativas, os objetivos, as diretrizes para as ações de implementação e os custos envolvidos.

As ações apresentadas traduzem, desse modo, o maior nível de intervenção e refletem a diversidade dos enfoques contidos em cada componente. Expressam, desse modo, a diversidade de temas que o Plano Estratégico identificou como relevantes.

Essa estrutura final de intervenções constitui-se, portanto, num portfólio de ações que contribuem para o alcance dos objetivos do planejamento estratégico ao longo do horizonte de 2025 e que podem ser expressas basicamente nos seguintes pontos: fortalecimento da governança; estímulo e ordenamento ao uso múltiplo dos recursos hídricos; recuperação da qualidade ambiental (saneamento, recuperação de áreas degradadas e educação ambiental); proteção contra eventos extremos e preenchimento de lacunas do conhecimento hídrico, que subsidiam a gestão das águas.

As dimensões da região hidrográfica e dos desafios a serem superados, somadas às limitações de recursos disponíveis – na quantidade e no momento necessário – e da estrutura institucional existente, sinalizam dificuldades para o atendimento simultâneo de todas as demandas identificadas. Por isso, alguns programas, dentro desse portfólio,

deverão ser priorizados em relação a outros, um processo que deverá ser periodicamente revisado e, de forma dinâmica, acompanhado ao longo da implementação do Plano, de modo a considerar as transformações ocorridas na região e o quadro institucional.

A fim de dar subsídios para a implantação das ações propostas, foi realizada a espacialização dos programas com base nas unidades de planejamento e nas unidades da federação abrangidas (figuras 7.4 a 7.8). As principais questões críticas identificadas são convertidas em ações que apresentam abrangência e distribuição espacial dentro da região.

Nestas figuras, alguns programas, em função do caráter mais abrangente na região, não foram incluídos. Cabe destacar nessa questão, em especial, os temas fortalecimento dos órgãos gestores de recursos hídricos, implementação dos instrumentos de gestão e saneamento. Em relação aos dois primeiros, ressalta-se como fundamental para a gestão dos recursos hídricos que os órgãos gestores das unidades federação estejam capacitados e dotados de infra-estrutura adequada para fazer frente aos desafios que a área apresenta. Esse fortalecimento é também indispensável para que as unidades da federação tenham condições de evoluir na implantação, em sua área de atuação, dos instrumentos de gestão da água (outorga e fiscalização principalmente). Sobre o saneamento este é um tema relevante em todos os municípios e a situação de Belém merece uma atenção especial em função dos níveis de atendimento e da expressiva concentração populacional.

Tabela 7.3 - Estruturação dos Programas do Componente 1

Programa		Justificativa	Objetivo	Ações	Custo Total (R\$)
1.1	Fortalecimento da Articulação e Compatibilização das Ações Governamentais	Na região existem atores governamentais, com diferentes níveis de atuação, cujas políticas refletem sobre os recursos ambientais e, em especial, a água. A falta de articulação entre estes setores resulta na superposição de atividades e no desperdício dos recursos humanos e financeiros públicos	Articular os diferentes setores governamentais, de modo a promover a transversalidade das políticas públicas, otimizando as ações de gestão de recursos hídricos. Além disso, propõe-se estimular a organização em torno das entidades civis de recursos hídricos	Apoiar a Articulação entre Programas e Ações de Órgãos Federais e Estaduais	460.000
				Apoiar a Articulação entre os Sistemas de Meio Ambiente e Recursos Hídricos	350.000
				Apoiar as Iniciativas Destinadas à viabilização da Hidrovia Tocantins	350.000
				Articular União, Estados e Municípios para integração das Gestões do Solo e dos Recursos Hídricos nas áreas urbanas de Belém e Palmas	380.000
1.2	Estruturação e Capacitação dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	A gestão dos recursos hídricos, considerando as dimensões da região, depende diretamente da capacidade institucional dos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e das empresas de saneamento de atuarem no seu espaço	Melhorar a capacidade institucional dos órgãos estaduais de recursos hídricos e das empresas de saneamento para a melhor gestão dos recursos	Apoio à Estruturação dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	171.000.800
				Treinamento e Capacitação dos Funcionários dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	1.962.000
				Apoio à Estruturação das Empresas de Saneamento	3.840.000
1.3	Formatação e Implementação do Arranjo Institucional para a Gestão de Recursos Hídricos	As dimensões e desafios da gestão de recursos hídricos na região impõem a proposição e desenvolvimento de um novo modelo de gestão	Conceber e implantar um modelo de gestão de recursos hídricos adequado à problemática e às dimensões da região	Discussão e Implementação do Arranjo Institucional para Gestão dos Recursos Hídricos	634.500
1.4	Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	O atual estágio de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos dos órgãos estaduais exige ações, de modo a permitir a adequada gestão da água na região	Dotar os estados dos instrumentos que são essenciais para a adequada gestão dos recursos hídricos e capacitá-los quanto ao emprego dos mesmos. Além disso, a gestão dos reservatórios, dos usos múltiplos na sua área de influência, e a ocupação dos seus entornos são aspectos que influenciam diretamente a qualidade das águas	Apoio à Elaboração e Revisão dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos e de Planos de Bacia em Bacias Críticas	320.000
				Operacionalização da Alocação e da Outorga de Direito de Uso da água de forma Integrada entre as Unidades da Federação	180.000
				Atualização e Ampliação do Sistema de Informações	576.000
				Implementação da Proposta de Enquadramento dos Corpos d'água	1.080.000
				Ampliação da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa	102.500
				Revisão a cada 5 anos do Plano Estratégico	1.104.000
				Implementação de um Sistema Integrado de Gestão e Uso Múltiplo de Reservatórios e do seu entorno	330.000

Tabela 7.4 - Estruturação dos Programas do Componente 2

Programa		Justificativa	Objetivo	Ações e Metas	Custo (R\$)
2.1	Implementação de Projetos e Obras para Ampliação do Abastecimento de Água	A cobertura da população pelos serviços de água está abaixo da média nacional	O acesso à água potável deve ser ampliado por sua importância fundamental para o bem-estar e a saúde da população urbana e rural da região	Nas áreas urbanas, reduzir em 30% o percentual de habitantes sem acesso a sistemas públicos de abastecimento de água e, nos municípios com mais de 50.000 hab., reduzir em 50%, alcançar um consumo per capita mínimo de 125 l/hab.d. Reduzir os consumos superiores para no máximo 200 l/hab.d, e reduzir as perdas de água no sistema a no máximo 40% até 2025.	1.946.072.691
2.2	Implementação de Projetos e Obras para Melhoria dos Níveis de Coleta e Tratamento de Esgotos	O nível de cobertura por rede coletora e de tratamento de esgotos na região é muito baixo, que se reflete na saúde da população, através das doenças de veiculação hídrica, e na poluição dos mananciais	A expansão do sistema de coleta e tratamento de esgoto contribui para a melhoria da qualidade de vida da população e reduz a carga poluidora que atinge as águas superficiais e subterrâneas	Em municípios menores que 5 mil habitantes, utilizar sistemas individuais, enquanto nos municípios maiores e aqueles que já possuem coleta de esgotos, implantar as unidades de coleta e tratamento de esgotos, pelo menos a nível primário, com 60% de remoção de DBO.	940.349.647
2.3	Implementação de Projetos e Obras para Melhoria dos Níveis de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos	Os resíduos sólidos urbanos são inadequadamente dispostos na região, o que compromete as condições sanitárias e provoca a poluição dos corpos hídricos pelo chorume que infiltra no subsolo, atingindo a água subterrânea e os rios, e pela rede de drenagem	A coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos são fundamentais para as condições sanitárias da população e para a redução da poluição dos mananciais	Na coleta de resíduos sólidos, reduzir pela metade o percentual de habitantes não atendidos até 2015 e universalizar até 2025. Na parte de disposição, reduzir pela metade o percentual de resíduos depositados em lixões, transferindo-os para aterro até 2015. Os lixões devem ser extintos e os resíduos sólidos dispostos integralmente em aterros.	610.377.384

Tabela 7.5 - Estruturação dos Programas do Componente 3 (* recursos do governo do Estado do Tocantins)

Programa		Justificativa	Objetivo	Ações	Custo (R\$)
3.1	Articulação de Ações para Controle da Erosão e Assoreamento e Recuperação de Áreas Degradadas	As áreas de cabeceira apresentam elevada susceptibilidade à erosão que, associada ao desmatamento e às práticas agropecuárias, provoca a erosão dos solos. A geração de sedimentos compromete a qualidade das águas e promove o assoreamento de reservatórios e corpos hídricos	Apoio à adoção de práticas agrícolas conservacionistas, conforme a aptidão dos solos, e a capacitação dos profissionais, extensionistas e produtores rurais, para a redução dos processos erosivos	Mapeamento cartográfico e Planejamento do Uso do Solo	26.856.000
				Elaboração de Projetos de Recuperação Ambiental e de Conservação de Solos	
				Capacitação Técnica de Produtores	
				Monitoramento dos Projetos	
3.2	Implementação de Ações Orientadas para Regularização de Vazões e Uso Múltiplo	A identificação de trechos de rios com demandas hídricas acima da disponibilidade ocorre na irrigação na UP Médio Araguaia. Esta situação tende a se intensificar no futuro.	Implantação de reservatórios em alguns pontos, de modo a regularizar vazões e assim garantir a oferta hídrica para os usos múltiplos da água	Implantação de Reservatórios, para garantia da oferta de água para Expansão da Irrigação, que estão previstos no Programa Prodoeste do Governo do Estado do Tocantins	464.381.006*
3.3	Desenvolvimento de Ações de Racionalização do Uso da Água na Irrigação	O principal consumo da água na região é para a de irrigação que resulta, em áreas localizadas da região com déficit hídrico	Otimizar o consumo de água na irrigação se constitui numa alternativa para a manutenção da produtividade agrícola, aumento da eficiência no uso da água e conseqüente redução de conflitos	Uso Racional da Água na Irrigação	21.354.000
3.4	Apoio à Implementação de Ações para Criação e Manutenção das Unidades de Conservação	As unidades de conservação ocorrem em áreas restritas da região e, apesar de importantes para manutenção da biodiversidade aquática, mostram que em sua maior parte, já estão submetidas à atividade antrópica	Ampliar o número de unidades de conservação, melhorar o nível de preservação das unidades de proteção integral e minimizar os impactos antrópicos observados nas unidades de proteção sustentável	Apoio à Criação de Unidades de Conservação com relevância para Recursos Hídricos	387.100.000
				Apoio à Preservação e Recuperação da Cobertura Vegetal das Unidades de Conservação, com vistas à proteção dos Recursos Hídricos	
3.5	Apoio à Proteção e Conservação de Ecossistemas Aquáticos	A ictiofauna da região vem sendo negativamente impactada pelo desmatamento da vegetação ciliar, o assoreamento dos corpos hídricos, a poluição das águas, a construção de reservatórios e a pesca predatória	Apoio a ações de conservação da biodiversidade aquática, que minimizem os impactos antrópicos na região, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura	Apoiar, com a cooperação de outros organismos, Programa de Incentivo e Organização da Aquicultura	4.580.000
				Apoio a Ações que Incentivem a Pesca Sustentável através do controle da Produção e dos Estoques Pesqueiros	
				Apoio à Expansão de Unidades Demonstrativas de Tanque-rede para demonstração e difusão da tecnologia	
				Apoio a Estudos sobre Estoques e Produção Pesqueiros e sobre o Potencial Aquícola dos Reservatórios	
3.6	Educação Ambiental em Recursos Hídricos	O baixo nível de consciência ambiental resulta no desperdício da água, nas más condições sanitárias da população e na degradação do meio ambiente e dos recursos hídricos	Promover a capacitação de profissionais, gestores públicos e a sociedade para atuarem na educação sanitária em recursos hídricos	Realização de Eventos e Elaboração de Cartilhas Educativas sobre Água e Meio Ambiente	12.579.654
				Apoio à Capacitação de Agentes Ambientais e Fortalecimento dos Núcleos e Redes Existentes	
				Apoio às Ações Educativas e ao Desenv. do Turismo Sustentável associado à Pesca e Lazer em Rios e Reservatórios	
3.7	Elaboração de Estudos para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos	As dimensões da região revelam a existência de lacunas no conhecimento de temas correlatos à problemática dos recursos hídricos que devem ser preenchidas	Aumentar o conhecimento sobre temas específicos da região, de modo a subsidiar ações que garantam a proteção e conservação dos recursos hídricos	Estabelecimento de Bases para Uso Sustentável dos aquíferos Barreiras/Pirabas, Urucua e da Bacia Sedimentar do Parnaíba	45.000.000
				Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentometria de Rios e Reservatórios	
				Apoio a Estudos sobre Estoques e Produção Pesqueiros e sobre o Potencial Aquícola dos Reservatórios	

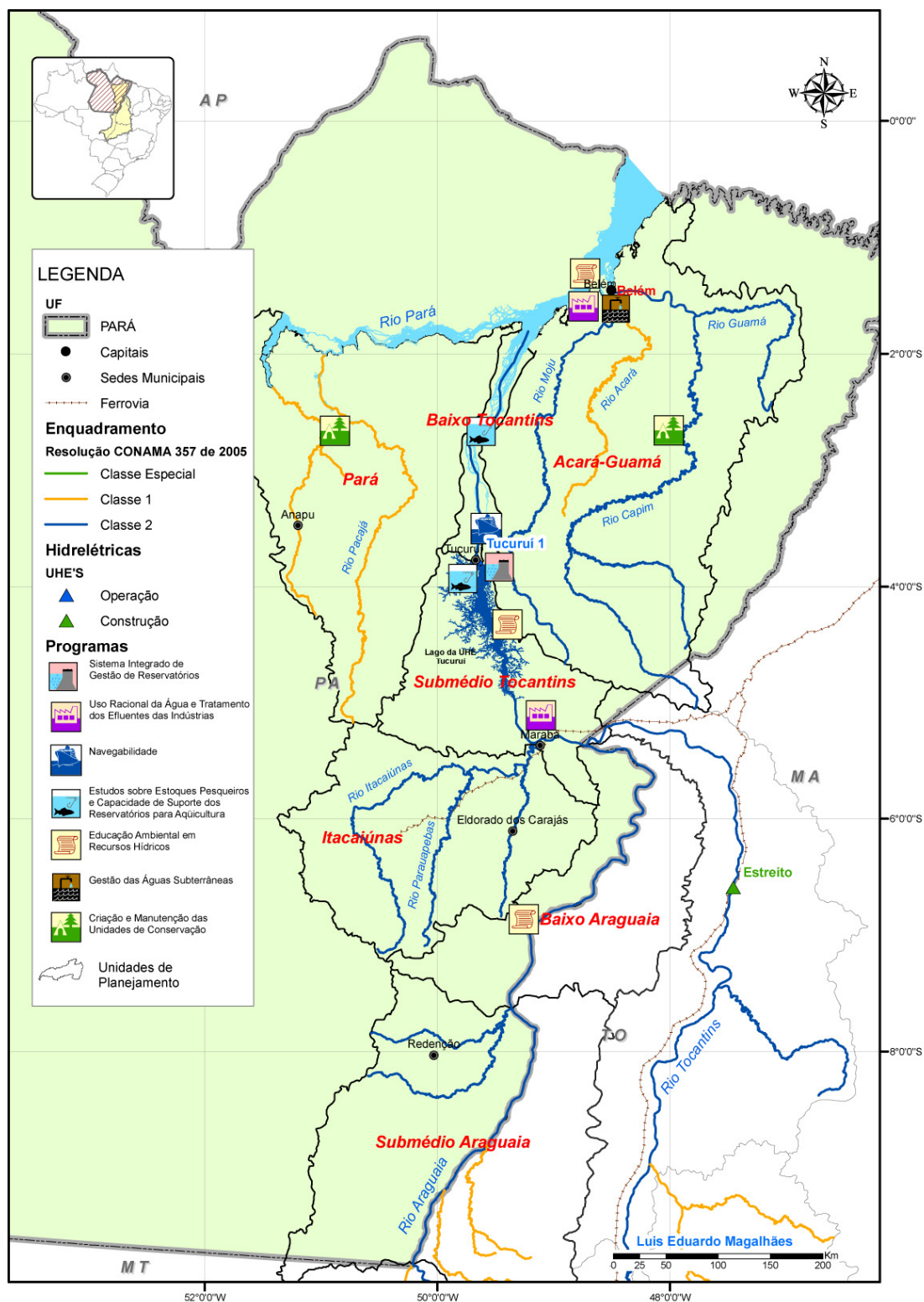


Figura 7.4 – Principais Programas propostos - Pará

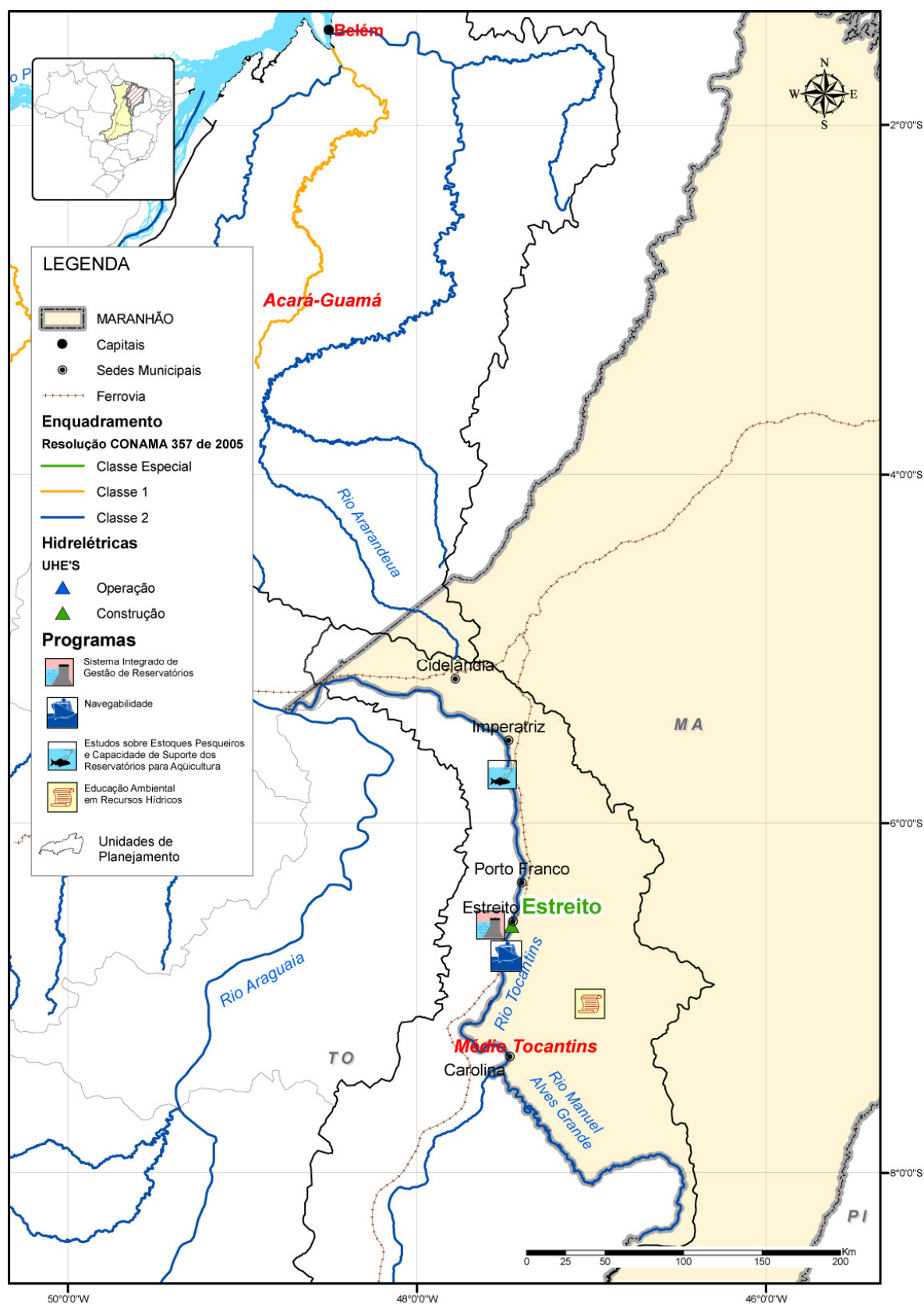


Figura 7.5 - Principais Programas propostos - Maranhão

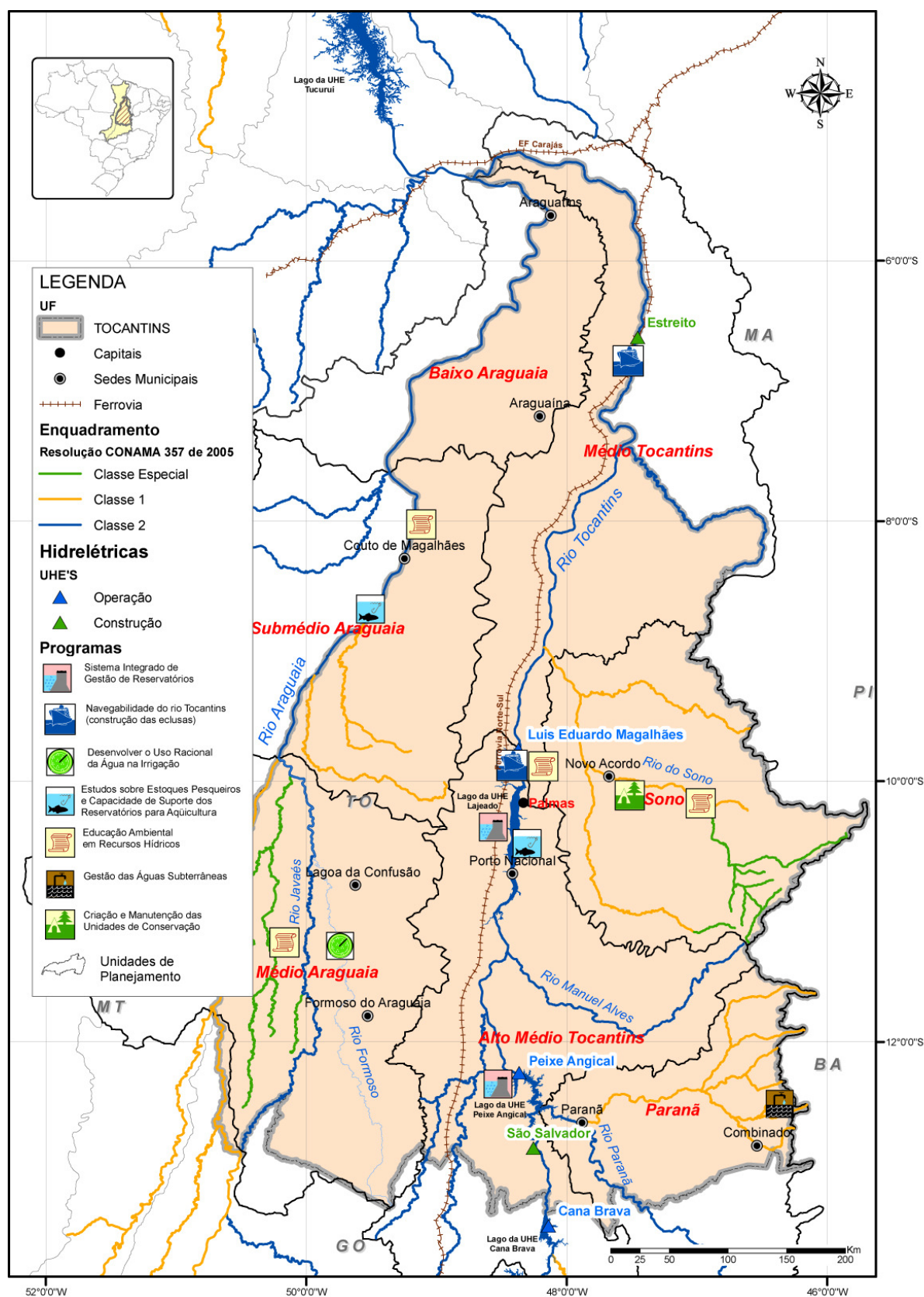


Figura 7.6 - Principais Programas propostos - Tocantins

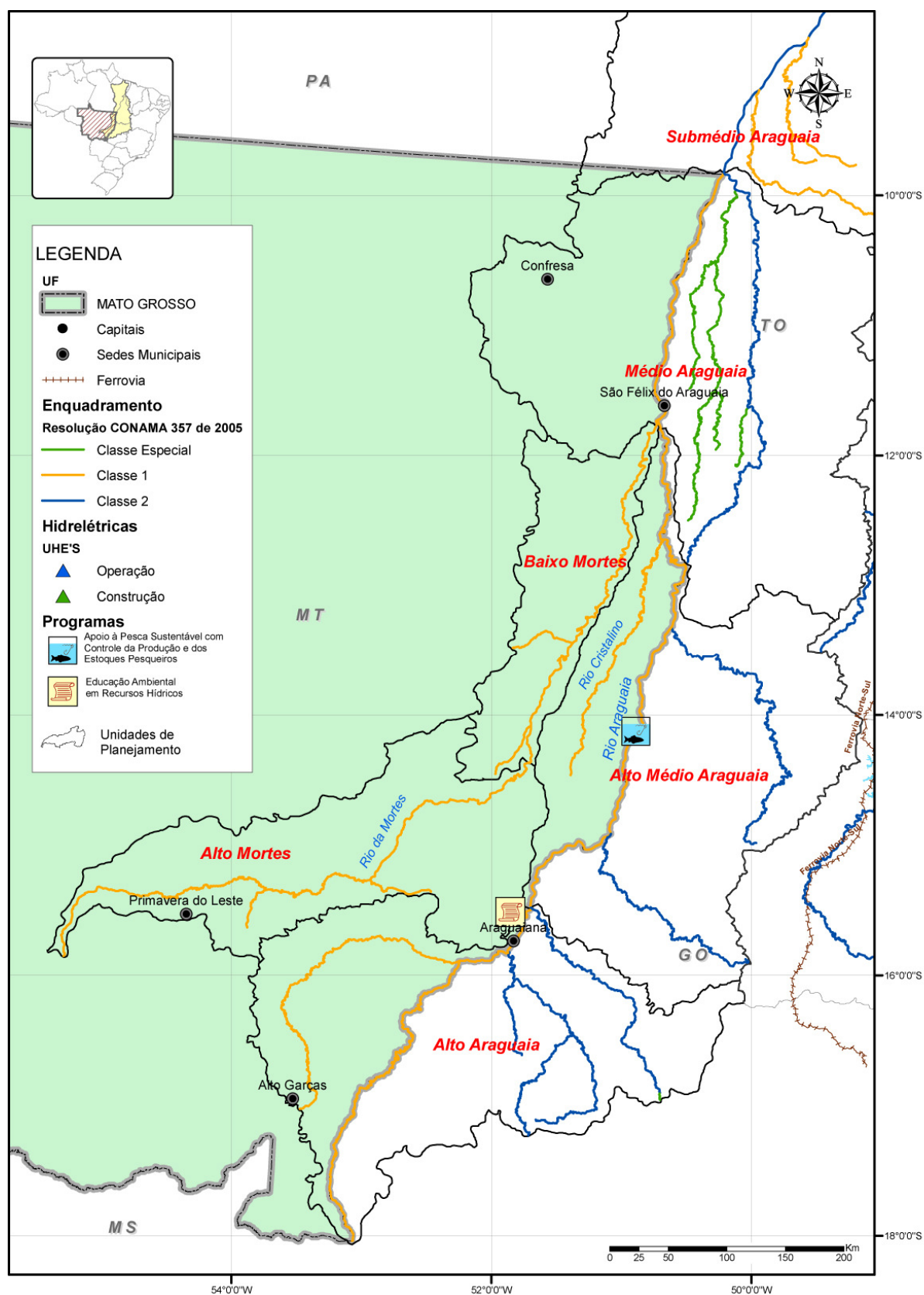


Figura 7.7 - Principais Programas propostos – Mato Grosso

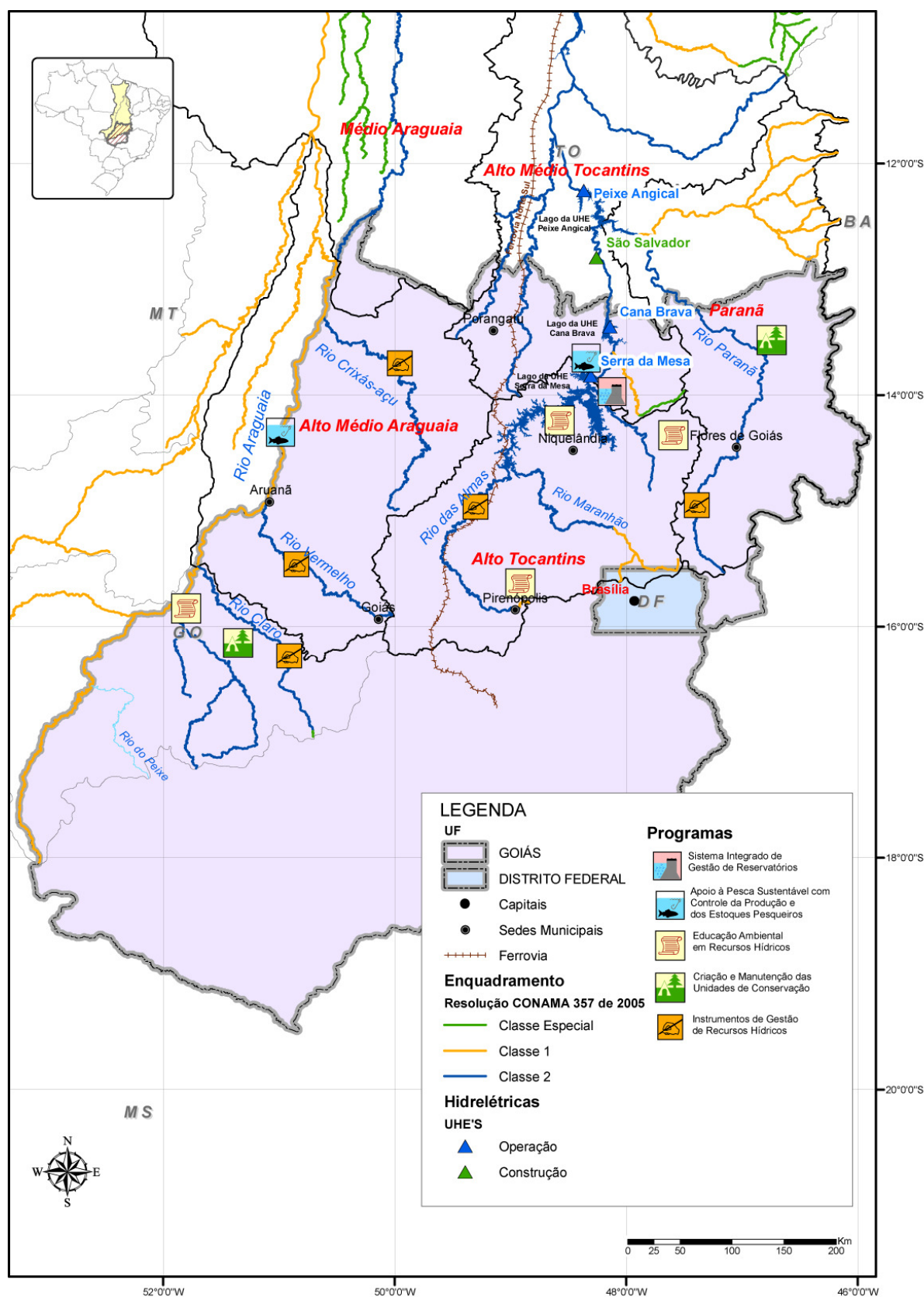


Figura 7.8 - Principais Programas propostos – Goiás e Distrito Federal

7.5 INVESTIMENTOS

A partir dos custos estimados para cada ação, foi estabelecido o orçamento global do Plano Estratégico, que resulta do conhecimento atual da região e que é compatível com as informações levantadas na escala de trabalho, com o arcabouço jurídico-institucional em vigor e com o conhecimento disponível sobre tecnologias aplicáveis. Numa perspectiva de longo prazo, devem ser realizadas atualizações periódicas dos custos, a fim de incorporar as modificações nas condições de contorno atuais e, principalmente, os benefícios e sinergias produzidos obtidos com o avanço da implementação.

O custo total das ações previstas no Plano é de R\$ 3,793 bilhões distribuídos conforme apresenta a Tabela 7.6, que mostra o cronograma físico-financeiro até 2025.

O componente Saneamento Ambiental destaca-se por representar 92% do montante dos recursos previstos no Plano, aproximadamente R\$ 3,497 bilhões. Cerca de 51% dos investimentos são destinados à melhoria nos sistemas de abastecimento de água, que é seguido pelo tratamento de esgotos (25% do total de investimentos) e resíduos sólidos (16%). Em relação a esse último cabe destacar que os recursos permitem a universalização da coleta e disposição de lixo na região.

O componente Fortalecimento Institucional demanda recursos da ordem de R\$ 183 milhões, apenas 5% do total, mas é essencial para o êxito do Plano. O programa de Formação e Implementação do Modelo de Arranjo Institucional, apesar de ser o de menor custo (0,02% do total), é fundamental para que o processo de implementação seja iniciado. Os custos estimados para a implementação dessas ações são relativamente reduzidos quando comparado aos avanços que poderão proporcionar à região em termos de gestão da água.

O componente Uso Sustentável dos Recursos Hídricos prevê cerca de R\$ 111 milhões, que representam 3% do total de investimentos. Cabe ressaltar que os custos associados ao programa de Implementação de Ações Orientadas para Regularização de Vazões e Uso Múltiplo, constituído pelos barramentos para irrigação previstos no Programa Prodoeste do Governo do Estado do Tocantins, que visam viabilizar e dar sustentabilidade hídrica à expansão da irrigação na bacia do rio Formoso, não foram incluídos por serem ações a serem implementadas pelo governo estadual. As obras previstas dão um total de R\$ 464.381.006, sendo 43% deste valor entre 2010 a 2015 e 57% de 2016 a 2020.

Tabela 7.6 - Custos de Implantação dos Programas do Plano Estratégico

Componente	Programa		Cronograma de Desembolso (R\$)				
			2010-2015	2016-2020	2021-2025	Total	% do Total
1 - FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL	1.1	Fortalecimento da Articulação e Compatibilização das Ações Governamentais	940.000	300.000	300.000	1.540.000	0,04
	1.2	Estruturação e Capacitação dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	40.122.500	58.997.000	78.482.500	176.802.800	4,66
	1.3	Formatação e Implementação do Modelo de Arranjo Institucional para a Gestão de Recursos Hídricos	274.500	180.000	180.000	634.500	0,02
	1.4	Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	1.324.500	1.184.000	1.184.000	3.692.500	0,10
	Total do Componente 1		42.661.500	60.661.000	80.146.500	182.669.800	4,82
2 - SANEAMENTO AMBIENTAL	2.1	Implementação de Projetos e Obras para Ampliação do Abastecimento de Água	429.975.625	396.029.487	1.120.067.580	1.946.072.691	51,31
	2.2	Implementação de Projetos e Obras para Melhoria dos Níveis de Coleta e Tratamento de Esgotos	587.788.387	205.718.070	146.843.191	940.349.647	24,79
	2.3	Implementação de Projetos e Obras para Melhoria dos Níveis de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos	57.597.905	156.718.362	396.061.117	610.377.384	16,09
	Total do Componente 2		1.075.361.917	758.465.919	1.662.971.888	3.496.799.722	92,19
3 - USO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS	3.1	Articulação de Ações para Controle da Erosão e Assoreamento e Recuperação de Áreas Degradadas	8.952.000	8.952.000	8.952.000	26.856.000	0,71
	3.2	Implementação de Ações Orientadas para Regularização de Vazões e Uso Múltiplo*	---	---	---	---	---
	3.3	Desenvolvimento de Ações de Racionalização do Uso da Água na Irrigação	21.354.000	7.914.000	6.720.000	21.354.000	0,56
	3.4	Apoio à Implementação de Ações para Criação e Manutenção das Unidades de Conservação	1.500.000	700.000	400.000	3.000.000	0,08
	3.5	Apoio à Proteção e Conservação de Ecossistemas Aquáticos	2.290.000	2.290.000	---	4.580.000	0,12
	3.6	Educação Ambiental em Recursos Hídricos	4.717.370	3.931.142	3.931.142	12.579.654	0,33
	3.7	Elaboração de Estudos para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos	45.000.000	---	---	45.000.000	1,19
	Total do Componente 3		83.813.370	23.787.142	20.003.142	111.273.000	11,91
Total dos Programas do PERHTA			1.221.322.917	786.904.919	1.684.798.888	3.792.839.176	100

7.6 TEMAS ESTRATÉGICOS E DIRETRIZES

O processo de construção do Plano buscou articular os diferentes atores da região, bem como incluir as visões setoriais e regionais, o que conduziu à identificação das questões estratégicas para o desenvolvimento sustentável da região sob os aspectos hídricos e socioambientais.

Os fatores críticos, que se traduzem em impactos positivos (oportunidades) e negativos (ameaças), foram analisados a partir do quadro de referência, representado pelo conjunto de políticas nacionais e regionais existentes para a região.

Assim, as diretrizes propostas pretendem prevenir, evitar e minimizar as ameaças e maximizar as oportunidades. Dão subsídios, assim, para o processo de tomada de decisão, permitindo avaliar os planos e programas regionais e também propor alternativas viáveis para a integração das políticas públicas que reforcem seus efeitos sinérgicos.

Foram identificados, no Plano, quatro temas estratégicos: articulação interinstitucional, compatibilização de conflitos de uso da água (hidroenergia e navegação), irrigação e saneamento.

A falta de articulação interinstitucional é uma das principais fragilidades observadas na região e sua resolução se apresenta como fundamental para a adequada gestão dos recursos hídricos e a implementação das ações previstas no Plano Estratégico até 2025.

A irrigação representa, hoje e no horizonte do Plano, o principal uso da água, possui grande potencial de expansão na bacia e, por isso, necessita ser realizada de forma ordenada, considerando critérios de sustentabilidade hídrica.

A compatibilização de conflitos pelo uso da água envolve ações relativas ao aproveitamento dos potenciais hidroenergético e para a navegação da região.

O potencial para geração de hidroenergia, na região, é notável e estratégico para o desenvolvimento do país, mas seu aproveitamento pode ser realizado de forma mais eficiente, minimizando os impactos socioambientais e sobre os ecossistemas aquáticos.

A navegação no rio Tocantins representa uma importante alternativa econômica para o transporte de cargas, principalmente agrícolas, para o norte do País, mas demanda articulação inter-setorial (energia e transportes) para a sua concretização.

A qualidade das águas de rios é comprometida pelos baixos níveis de saneamento da região que impactam a qualidade de vida da população e os corpos hídricos pelo lançamento de esgotos e chorume e, desse modo, demandam investimentos nos municípios.

A Tabela 7.7 seguir reúne esse conjunto de temas e sistematiza as oportunidades e diretrizes de ação correspondentes indicadas no Plano para a região hidrográfica, no horizonte de 2025, identificando os atores estratégicos associados.

Tabela 7.7. Temas Estratégicos do Plano e Diretrizes para Ações

Temas Estratégicos	Oportunidades	Diretrizes	Atores Estratégicos
Articulação Interinstitucional	A articulação e integração das ações entre setores de governo para promover os usos múltiplos da água pode contribuir para preencher o vazio administrativo e reduzir a superposição de atividades e desperdício de recursos humanos e financeiros públicos.	Promover a articulação entre programas e ações de órgãos federais e estaduais, e entre os sistemas de meio ambiente e de recursos hídricos. Apoiar os Estados na institucionalização de seus órgãos gestores de recursos hídricos. Para a gestão de recursos hídricos, implementar modelo adequado à problemática identificada e às dimensões da região. Com esse fim, o Plano propõe a criação de um Colegiado Gestor de Recursos Hídricos. Elaborar decreto instituindo Grupo de Implementação do Plano para internalizar ações no âmbito dos Ministérios e Órgãos de Governo. Estabelecer parcerias com atores estratégicos para gestão da água em áreas críticas.	Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia, dos Transportes, da Agricultura, das Cidades, Agência Nacional de Águas, Governos Estaduais e Atores Privados (Vale e Associações de Irrigantes, entre outros).
Irrigação	A região explora atualmente apenas 2% do potencial de solos irrigáveis e apresenta abundância de terras e de recursos hídricos para expansão da atividade com uso eficiente e sustentável da água.	Definir com as unidades da federação o Pacto das Águas, estabelecendo critérios de alocação de água e fomentar a irrigação considerando a sustentabilidade hídrica. Nas áreas com elevada demanda de água e baixa disponibilidade hídrica, adotar critérios mais restritivos de outorga e fiscalizar de forma atuante. Instalar um Núcleo de Referência e Inovação em Irrigação para orientação e capacitação de irrigantes para aumentar a eficiência do uso da água pela melhoria da tecnologia e reduzir os consumos específicos. Criar, por decreto, um GTI para estabelecer um programa de desenvolvimento da irrigação, com instrumentos econômicos e regulatórios para a região e acompanhar sua implementação.	Ministérios de Meio Ambiente, da Agricultura, da Integração, Agência Nacional de Águas e Atores Privados (UNICA, Associações de Irrigantes, entre outros).
Compatibilização de Conflitos de Uso da Água	A construção de usinas para geração de energia, baseada em critérios hídricos e ambientais, minimiza os impactos associados a esses empreendimentos.	Priorizar a construção dos empreendimentos no rio Tocantins e preservar, no horizonte do Plano, as bacias do rio do Sono. Os empreendimentos previstos para o rio Araguaia não devem alterar a dinâmica fluvial do rio, de modo a proteger o seu trecho médio, uma região sensível do ponto de vista hídrico e de ecossistema aquático. Implantar um sistema de gestão dos reservatórios do rio Tocantins, integrando as ações, visando o uso múltiplo e o controle da qualidade das águas.	Ministérios de Meio Ambiente, de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética, Agência Nacional de Águas e Concessionárias do Setor Elétrico.
	O escoamento pela via aquaviária da produção agrícola de Goiás, Tocantins e parte de Mato Grosso, e a industrial do Pará reduz os custos de transporte de carga em relação ao sudeste do País.	Priorizar a navegação comercial no rio Tocantins. Para isso, é estratégica a conclusão das eclusas de Tucuruí. A finalização da eclusa de Lajeado e a construção da eclusa de Estreito simultaneamente com as obras da usina são essenciais para viabilizar a Hidrovia do Tocantins.	Ministérios de Meio Ambiente, de Minas e Energia, dos Transportes, Agência Nacional de Águas e Agência Nacional de Transportes Aquaviários.

Temas Estratégicos	Oportunidades	Diretrizes	Atores Estratégicos
Qualidade das Águas	A qualidade das águas da região é comprometida pela carga de esgotos e de chorume que atinge os corpos hídricos, que está associada diretamente aos indicadores de saneamento abaixo da média nacional.	Implementar o enquadramento dos corpos hídricos. Instituir um Programa de Saneamento básico na região para promover a melhoria do saneamento tanto nos municípios de grande quanto de pequeno porte e adotar as seguintes metas: redução em 30% da população sem acesso a água e, em municípios com mais de 50.000 hab., redução de 50%; em municípios com menos de 5 mil hab. utilizar sistemas individuais (fossas) e nos demais implantar coleta e tratamento pelo menos ao nível primário; e nos resíduos sólidos, universalizar coleta e disposição em aterros. Instituir um Programa de Saneamento básico especial para a Região Metropolitana de Belém Fortalecer institucionalmente as empresas de saneamento.	Ministérios de Meio Ambiente, da Integração, das Cidades e Agência Nacional de Águas

A implementação das ações associadas depende diretamente da capacidade de articulação e integração de ações entre os órgãos governamentais federais e estaduais, de modo a construir um planejamento integrado que incorpore as políticas setoriais em uma abordagem mais ampla de desenvolvimento estratégico sob a perspectiva da sustentabilidade a longo prazo, o que reforça a importância da articulação interinstitucional para o êxito do Plano.

8. ARRANJO INSTITUCIONAL

O modelo adotado pelo Brasil para a gestão das águas pressupõe a implementação de um moderno e complexo sistema de gerenciamento, que, por sua vez, demanda a criação e o envolvimento de um conjunto de entes públicos e privados e a instalação de instâncias de discussão e mediação de conflitos. A partir da interação entre ambos, a definição dos rumos a serem adotados na gestão das águas adquire respaldo técnico e contempla a necessária pactuação política entre os atores envolvidos.

Entretanto, a efetiva implementação do atual modelo de gestão das águas - conforme preconizado na Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/97 - vem explicitando a necessidade de ajustes frente às particularidades físico-territoriais, econômicas e sociopolíticas de cada região do País. Um mesmo modelo de gestão não responde igualmente aos desafios de uma região hidrográfica como a do Tocantins-Araguaia da mesma forma que do semi-árido brasileiro, para exemplificar.

A própria Lei 9.433/97 em seu artigo 3º, inc. II prevê essa necessidade, deixando essa responsabilidade para os entes responsáveis pela operacionalização da gestão. Da mesma forma, não se pode pretender que organismos adequados para promover a gestão de pequenas e médias bacias hidrográficas, em que a mobilidade dos atores não representa problema logístico, possam ser automaticamente extrapolados para bacias com a dimensão da que envolve esse Plano Estratégico.

Outro fator significativo na concepção de modelos de gestão adaptados é a capacidade institucional e organizacional dos Estados - que apresentam-se em um estágio básico a intermediário da implantação dos instrumentos de gestão na região - e da União para fazerem frente aos desafios colocados à gestão de águas em cada região do País. Tendo em vista as particularidades de cada região, a gestão de recursos hídricos ocupa posição variada na agenda política dos Estados e nas ações da União. Tal posição determina os volumes de recursos - e não só os de natureza financeira - alocados aos órgãos gestores de recursos hídricos e, conseqüentemente, à implementação do sistema de gestão.

Um aspecto relevante advém também do fato de que, na área da RHTA, estão instituídos 409 municípios, a maioria com até 5 mil habitantes, em diversos graus de organização e amadurecimento do seu aparelho político-administrativo. A maior parte apresenta estruturas administrativas frágeis e um nível de organização da sociedade civil ainda não adequados e capacitados à prática da associação de interesses locais/gestão da água. De forma mais

geral, predomina um inadequado nível de consciência e discernimento dos agentes do poder municipal para o desempenho do gerenciamento hídrico ao nível local.

O porte das ações necessárias à adequada gestão do uso da água na região e a estrutura das organizações atuantes nessa área existentes para enfrentar esses desafios, demandam um sistema que seja operacional e dinâmico. Faz-se necessário conceber, portanto, uma sistemática de gestão que reconheça as limitações e capacidades instaladas com condições de dar respostas aos desafios identificados no Plano Estratégico, de forma eficiente e efetiva.

Entretanto, deve-se manter presente que os princípios norteadores, fundamentos e objetivos da gestão das águas brasileiras (artigos 1º e 2º) determinados pela Lei 9.433/97 são referência fundamental. Ou seja, devem enfatizar mecanismos para materializar e concretizar com maior eficiência as diretrizes gerais de ação (artigo 3º) sem rever os aspectos que fundamentam a gestão.

Considerando esses aspectos, o modelo de arranjo institucional proposto para gestão de recursos hídricos na RHTA parte do pacto entre os diferentes atores relevantes da região. Dada a condição de República Federativa e os fundamentos da gestão de recursos hídricos, estabelecidos na Constituição Federal de 1988, o diálogo e a pactuação entre os entes federados assume uma posição central na sua implementação. Seu embasamento jurídico e formatação institucional estão embasados ainda na Lei 9.433/97 e na Lei 9.984/00, que cria a ANA. Desse modo, o Plano Estratégico passa a ser um dos instrumentos de ação regional destas duas leis básicas.

O principal objetivo do modelo proposto é dar sustentação técnica, financeira e política à implementação do PERTHA. Como objetivos específicos, inserem-se:

- conceber, pactuar e implantar um modelo de gestão de recursos hídricos adequado à problemática identificada dos recursos hídricos e às dimensões, por meio da coordenação de ações dos diferentes atores públicos e privados com interferência nos recursos hídricos;
- fortalecer os órgãos gestores de recursos hídricos com atuação na RHTA;
- estabelecer uma instância de discussão de grandes conflitos e coordenação de programas e ações envolvendo os atores estratégicos da região;
- desencadear um processo de discussão e mediação de conflitos atuais e localizados como embrião dos comitês de bacia de corpos de água de domínio estadual em áreas identificadas como prioritárias;

- estruturar um Colegiado que incentive e apóie a implantação de comitês dos afluentes da bacia dos rios Tocantins e Araguaia que apresentem problemas que justifiquem a intervenção desse tipo de organismo;
- criar mecanismos para agilizar o processo de disseminação de informações que contribua com a consolidação do arranjo institucional para gestão da água na RHTA.

O arranjo institucional proposto foi concebido para percorrer estágios graduais sucessivos de descentralização, tomando o ano de 2025 como horizonte, dotado da necessária e indispensável flexibilidade que assegure sua exeqüibilidade. São visualizadas 3 etapas, ou escalas temporais de sua implementação, para melhorar a articulação interinstitucional na Região, com a criação a curtíssimo prazo do Colegiado de Recursos Hídricos e de mecanismo de articulação intersetorial no âmbito do governo, via Decreto, sem prejuízo da progressiva criação de CBH's em tempo oportuno e um Comitê de Integração ao final do processo. As etapas, não tem marcação fixa de tempo são diferenciadas notadamente segundo o grau alcançado pelo seu sistema organizacional e a maturidade do seu processo participativo.

Como intrínseco ao PERHTA, o modelo proposto busca compatibilizar sua implantação à dinâmica dos processos sociais e políticos, especialmente para evitar que o teor do planejamento se torne obsoleto e irreal. Cada etapa assume o papel de dar continuidade e realimentar o circuito de implementação do arranjo institucional – uma procurando consolidar os consensos da anterior. Assim, busca-se sustentar o desenvolvimento gradativo do sistema na superação das contradições e conflitos potenciais nas esferas inter e intra-governamentais ou do Poder Público com o setor privado e das que ocorrem no interior deste. Isto somente pode ser alcançado através de discussões e negociações das partes e nas assembléias periódicas previstas para as agendas dos colegiados. Assim, toda a metodologia de implantação do arranjo institucional está centrada na negociação, na prática participativa e no compartilhamento das tarefas de gestão.

A etapa inicial da implementação tem como principais fundamentos:

- a implantação do sistema gerencial se caracteriza como fase embrionária, desenvolvendo auto-aprendizagens e operando através de um Colegiado de Recursos Hídricos instituído com representações da ANA, exercendo a função de coordenação, e das Secretarias de Estado de Recursos Hídricos das 6 unidades federativas;
- ao Colegiado serão atribuídos poderes de articulação político-institucional, em especial com atores sociais estratégicos, de ouvidoria, deliberativos, normativos e representação junto às

instâncias administrativas federais superiores, inclusive o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

- o Colegiado funciona, toma suas deliberações e emite normatizações através de suas assembleias episódicas, que serão agendadas e institucionalizadas pela ANA;
- nas reuniões do Colegiado, assumirão significado especial as discussões e deliberações direcionadas à mobilização de recursos financeiros que permitam a realização de investimentos com o seu foco nos temas e áreas críticas (ações prioritárias) identificados no PERHTA. Registre-se que o a implementação do arranjo institucional é contínua, desenvolvida no horizonte do ano 2025, pelo que envolve a mobilização e alocação de recursos financeiros;
- o Colegiado deverá promover a realização de reuniões com atores sociais estratégicos sempre sob o propósito de criar condições objetivas favoráveis à implementação e evolução do sistema gerencial;
- o Colegiado discutirá estratégias e procedimentos para que, na Etapa II da implementação do modelo gestor, venham a ser instalados Comitês em bacias críticas/prioritárias e onde o permitirem o nível de organização da sociedade civil e a conscientização dos agentes do Poder Público.

9. ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

A implementação de políticas, programas e projetos de recursos hídricos no País é o grande desafio dos planejadores governamentais desde a emergência da Lei das Águas. Seu sucesso depende diretamente da capacidade de coordenação das ações intragovernamentais e intergovernamentais, da articulação efetiva entre o plano e os diferentes orçamentos (orçamento anual, PPA, orçamento dos benefícios fiscais, etc.), do processo participativo de construção das ações, assim como do direcionamento dos instrumentos de política econômica para os objetivos do Plano.

O processo de implementação do Plano envolve a coordenação entre diferentes setores da administração direta (ministérios e secretarias) e da administração indireta (BNDES, FINEP, IBAMA, entre outros) dos três níveis de governo, entre equipes técnicas interdisciplinares, agências públicas e organizações não-governamentais, e, principalmente, entre os próprios setores organizados da sociedade civil. Desse modo, uma das questões fundamentais a ser superada é que as instituições tendem a desenvolver o seu espaço próprio de decisão, fechando-se em torno de missões e temas programáticos específicos. Assim, é necessário considerar a heterogeneidade das diferentes organizações envolvidas quanto ao seu grau de maturidade institucional, capacidade de decisão e de implementação, entre outros. Estes fatores explicam, ainda que parcialmente, os diversos conflitos institucionais em torno das políticas de desenvolvimento, resultando em impasses decisórios, em predominância de elementos irracionais e desperdício de recursos.

Assim, o PERTHA não deve ser implementado no estilo de planejamento clássico, mas sim dentro do estilo de negociação. O estilo clássico tem um princípio fundamental: somente se pode fixar um número de objetivos ou metas (objetivos quantificados), se o Poder Público relevante dispuser de um número pelo menos igual de instrumentos para serem acionados. A legislação sobre recursos hídricos, contudo, não dispõe desses instrumentos e mecanismos, fazendo com que o seu processo de planejamento seja compreendido como o desenvolvimento da capacidade de negociação intragovernamental, intergovernamental e público-privada. Assim, num ambiente tanto de recursos orçamentários restritos e de interferências múltiplas nos instrumentos e mecanismos de planejamento dos recursos hídricos do País, deve-se partir para processos recorrentes de negociação, executados de forma sistemática e controlada. Basicamente, trata-se de operacionalizar negociações dos programas e ações do Plano Estratégico, detalhados segundo os procedimentos da

demanda de informações dos parceiros institucionais, que são destacados como os “executores e intervenientes” e as “fontes de recursos”.

O Plano deve ainda conceber ações de natureza pragmática em busca de resultados operacionais, envolvendo a mediação de conflitos e disputas, a eliminação de setorialismos, a promoção de consensos, a busca do dinamismo real em lugar das divisões formais, entre outros, para fazer acontecer os objetivos e metas do programa. As chances de sucesso na implementação de um programa ou projeto são muito reduzidas, usualmente, se o seu nível de especificidade é baixo. Ou seja, se é reduzida a extensão em que é possível especificar, para uma determinada atividade, os objetivos a serem atingidos, os métodos para atingir estes objetivos e as formas de controlar os seus bons resultados, assim como premiar os atores responsáveis por estes resultados, e por outro lado, se são limitados os seus efeitos em termos de intensidade, dos prazos para se tornarem aparentes, do número de pessoas e atividades afetadas, e das possibilidades práticas de traçar os próprios efeitos. Em geral, quanto maior o grau de especificidade de um programa ou projeto, mais intensos, imediatos, identificáveis e focalizados serão os seus efeitos. A ausência de especificidade torna a sua gestão mais complexa e difícil, pois permite às estruturas organizacionais que o implementam maior latitude e graus de liberdade na interpretação ad hoc das suas normas e regulamentações.

Por fim, para que os objetivos de desenvolvimento sustentável do Plano Estratégico sejam atingidos, é fundamental uma explícita incorporação, no seu processo decisório, das principais condicionalidades econômico-financeiras e político-institucionais do País, no curto a longo prazo. Neste sentido, para identificar as linhas gerais de intervenção governamental direta e indireta, visando a viabilizar as ações do Plano, é preciso estabelecer diferentes taxonomias das suas políticas programáticas e projetos, pois:

- ✓ há casos em que a questão básica não é, fundamentalmente, de disponibilidade de novos recursos fiscais e financeiros, mas de se reprogramar o uso dos recursos já disponíveis ou de determinação política para tornar efetivas as regulamentações existentes;
- ✓ mesmo para alguns programas e projetos previstos que envolvem volumosos recursos fiscais e financeiros ainda não disponíveis, é possível modulá-los intertemporalmente, visando a esperar melhores momentos de prosperidade econômica no País;

✓ é possível ampliar as fontes de financiamento próprias do Plano, utilizando com maior eficiência e eficácia os instrumentos previstos legalmente para a gestão dos recursos hídricos (outorga, fiscalização, enquadramento dos corpos d'água e cobrança), entre outros), assim como ampliar a diversidade e o escopo desses instrumentos. A criação/adoção de instrumentos econômicos é uma alternativa pode estimular comportamentos de produção, de consumo e de investimento, no sentido da sustentabilidade ambiental;

✓ há um grande número de projetos de relevância para a implementação do Plano, os quais podem ser seletivamente promovidos junto ao Segundo Setor (por causa de sua rentabilidade privada), ou junto ao Terceiro Setor (por causa de seus impactos sociais e ambientais); é possível, em casos específicos em que haja uma forte presença de grupos empresariais de maior porte em determinada bacia, que se possa construir parcerias para a gestão sustentável dos recursos hídricos da região hidrográfica.

Dentro do conjunto acima, cabe comentar que é possível utilizar o poder do mercado para o atendimento de objetivos de desenvolvimento ambiental com menores custos para a sociedade pelo uso de mecanismos e incentivos econômicos. Assim, por exemplo, um conjunto adequado de incentivos econômicos e financeiros, concebidos e implementados para a RHTA, poderá levar os atores regionais a adotar, de forma descentralizada, práticas produtivas e de consumo ecologicamente corretas em termos de sustentabilidade ambiental e implementadas com baixos custos administrativos e de transação.

Nos países da OCDE esses instrumentos somam mais de uma centena. No Brasil, há alguns sendo implementados com benefícios líquidos, embora de escopo e intensidade muito limitados. Mencionam-se o ICMS Ecológico, o Ecocrédito Municipal, mecanismos financeiros de compensação ambiental e multas para poluidores.

Finalmente, para atingir maior grau de eficácia, o processo de implementação das ações do Plano, assim como já foi da sua discussão durante a sua elaboração, deve ocorrer de forma participativa. Esse modelo se contrapõe ao estilo de planejamento predominantemente burocrático, centralizador, tecnocrático e de "cima para baixo", excluindo os movimentos sociais em seu processo decisório. Esse deve ser um processo aberto de negociação permanente entre o Estado e as instituições da sociedade civil.

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, a mais extensa unidade hidrográfica totalmente contida em território brasileiro, tem apresentado, nas últimas décadas, um crescimento econômico acima da média do país, que está pautado, principalmente, nos seus recursos naturais: clima, água (superficial e subterrânea) em abundância e com qualidade, solos e recursos minerais.

Essas potencialidades se traduzem, atualmente, em um expressivo parque hidroenergético instalado, na exploração de grandes jazidas de minérios e em atividades agropecuárias amplamente distribuídas, que incluem desde a produção de carne e grãos até a de biocombustíveis. Além disso, existe uma matriz de transportes com ampla possibilidade de integração intermodal.

O desenvolvimento de todas essas atividades está diretamente vinculado à utilização da água e apresenta rebatimentos, de forma direta ou indireta, sobre a sua quantidade e qualidade na região.

A elaboração dos cenários alternativos de desenvolvimento e de uso dos recursos hídricos até 2025, baseada no arcabouço legal vigente e os planos governamentais em curso, reforça essa tendência de crescimento da região e a sua importância para o atendimento das demandas nacional e internacional por *commodities* nos próximos anos.

A integração de dados mostra que, embora a região disponha atualmente de água em quantidade e qualidade para os diversos usos, localmente já ocorrem situações preocupantes que demandam gestão de recursos hídricos, questões que deverão se intensificar e aprofundar no futuro, em função do desenvolvimento econômico previsto.

Esse aspecto torna-se especialmente relevante, quando se considera o modelo de desenvolvimento praticado historicamente na região, insustentável a longo prazo, que está baseado no desmatamento, no uso inadequado do solo e no crescimento da população sem o adequado acesso aos serviços de saneamento.

Assim, as potencialidades hídrica, agropecuária, energética e mineral, que tornam a RHTA estratégica para o país, sinalizam também para importantes oportunidades para que o desenvolvimento socioeconômico regional possa vir a ser construído em bases sustentáveis. O papel que a água desempenha na estruturação e no desenvolvimento da região e o grau de interferência que pode sofrer, tanto em disponibilidade quanto qualidade, demonstram a necessidade do adequado planejamento da sua utilização e conservação.

Nesse sentido, o Plano Estratégico foi concebido com o objetivo de solucionar e, principalmente, antecipar e minimizar os conflitos pelo uso da água, estabelecendo, para tal, diretrizes para o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos de forma sustentável, proporcionando, assim, a melhoria das condições de vida da população. Nessa direção, são considerados adicionalmente critérios de sustentabilidade ambiental na exploração dos recursos naturais da região, notadamente aqueles vinculados à água.

Na direção da construção de um planejamento, baseado numa visão ampla e integrada das questões críticas que afetam a região, o Plano Estratégico foi elaborado num processo participativo que contou com representantes dos governos federal e estaduais, da sociedade civil e usuários de água. Para tal, foram realizadas consultas públicas abertas com a presença dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos das unidades da federação, que compõem a região, e reuniões do Grupo Técnico de Acompanhamento em Brasília.

A partir do diagnóstico da situação atual da utilização dos recursos hídricos e de uma visão de futuro dos cenários de seu aproveitamento, foi possível propor um conjunto de ações não estruturais e estruturais, que estão baseados em critérios de sustentabilidade hídrica e ambiental.

Essas ações são direcionadas para a harmonização no uso da água, permitindo antecipar e minimizar os problemas, e estão agrupadas em três componentes: Fortalecimento Institucional, Saneamento Ambiental e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos. O custo total dos investimentos é de R\$ 3,8 bilhões até o ano de 2025.

O Componente de Fortalecimento Institucional representa 5% do total de investimentos previstos e inclui quatro programas.

O programa de capacitação e estruturação dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos apresenta-se como pré-requisito para a adequada gestão dos recursos da água, uma das principais fragilidades da região.

O programa de implementação dos instrumentos de gestão da água tem como destaque as propostas de alocação de água (associada à outorga) e de enquadramento dos corpos hídricos. Um aspecto relevante é que, embora a região apresente uma elevada disponibilidade de água (vazão regularizada mais vazão incremental) de 5.447 m³/s há várias áreas de fragilidade hídrica em que são propostos critérios mais restritivos para outorga e ações de fiscalização. Nas bacias dos rios Javaés (inclui rio Formoso e afluentes), Claro, Vermelho e Crixás (bacias com intensa irrigação), afluentes do rio Araguaia, e bacias do Paranã (irrigação) e Itacaiúnas (mineração), afluentes do rio Tocantins, o estabelecimento de

novos usuários pressionará ainda mais os recursos hídricos. Além disso, a irrigação de salvamento da cana-de-açúcar, na região de cabeceiras de afluentes do rio Araguaia, também pressiona adicionalmente os corpos d'água em um curto período de tempo.

Em um outro programa, de fortalecimento da articulação e da compatibilização das ações governamentais, destacam-se as ações para integração da gestão ambiental com a de recursos hídricos e as articulações para viabilização da navegação no rio Tocantins. A navegação comercial nesse rio, aliada à construção da Ferrovia Norte-Sul em curso, é muito importante para o transporte de grandes cargas pelo Norte do país. A área de lavouras, na região, até 2025, deve mais que duplicar, atingindo cerca de 9,7 milhões de ha, concentrados principalmente na porção sul da região. Nesse sentido, é fundamental a implementação da Hidrovia do Tocantins que passa pela conclusão das eclusas de Tucuruí e Lajeados, já iniciadas, e a construção da eclusa de Estreito simultaneamente com as obras da usina. Para que isso seja possível, é necessária a articulação entre os setores de transportes e energia. O rio Araguaia, por sua vez, devido a características naturais (rio de planície) e maiores restrições ambientais – remoção de bancos de areia e pedrais, unidades de conservação, terras indígenas e turismo nas praias - não foi priorizado, no Plano, até o seu horizonte (2025).

O quarto programa do Componente de Fortalecimento Institucional é a proposta de um arranjo institucional progressivo para a gestão dos recursos hídricos, adaptado às dimensões da região e ao nível de organização institucional e da sociedade civil existentes hoje e que implemente as ações previstas no Plano. Para tal, o modelo proposto é dinâmico e se inicia com as criações, no curto prazo, do Colegiado de Recursos Hídricos e de um mecanismo de articulação intersetorial no âmbito do governo via decreto. Paralelamente, de forma gradual, serão iniciadas as consultas e tratativas voltadas para a criação de comitês de bacia hidrográfica primeiramente nas bacias mais críticas e, em tempo oportuno, ao final do processo, de um Comitê de Integração. A duração de cada etapa depende dos avanços obtidos e da consolidação dos consensos das fases anteriores.

O Componente Saneamento Ambiental corresponde a 92% do total de investimentos e inclui três programas voltados para melhoria das condições de vida da população. Em relação à água, cabe destacar que atualmente cerca de 62% da água utilizada para abastecimento provém de mananciais superficiais e 38%, de subterrâneo. As metas em relação ao abastecimento de água prevêm ampliar o índice de cobertura da população urbana de 84% (média nacional é de 90%) para 92% em 2025, com redução das perdas de rede a no máximo 40%. Sobre o índice de cobertura da coleta de esgotos, o valor atual é bastante

baixo, de 8%, e do total de população com esse serviço, apenas 47% da população têm seus esgotos tratados. A meta, nesse tema, é atingir, em 2025, 49% de coleta e tratamento de esgotos pelo menos ao nível primário. Por fim, em relação aos resíduos sólidos, cerca de 79% da população atualmente é atendida por sistemas de coleta e a grande maioria dos municípios utiliza lixões para disposição final (47% do lixo coletado). O Plano propõe até 2025 universalizar a coleta e a disposição em aterros.

Os investimentos em saneamento na região são fundamentais para o crescimento sustentável das cidades sem comprometimento dos recursos hídricos e a saúde da população. Entretanto, prevalecem as dificuldades financeiras enfrentadas pelas empresas de saneamento da região, o que conduziu à proposição de uma ação de apoio ao fortalecimento dessas instituições, pré-requisito para sua condição de investimento dos serviços prestados, prevista no Plano.

Outro aspecto relevante é que, apesar da elevada precipitação em termos médios na região, na bacia do Paranã existem problemas de falta de água nas áreas rurais de vários municípios do Estado do Tocantins (precipitação anual da ordem de 1.200 mm). Por isso, o Plano prevê ação para apoiar as ações do governo na solução dessa questão.

A ocorrência de doenças de veiculação hídrica, na região, está também diretamente vinculada ao saneamento e é especialmente importante na Região Metropolitana de Belém. Nesse contexto, reveste-se de especial relevância para o Plano a gestão sustentável dos aquíferos Pirabas e Barreiras, que abastecem significativa parte da cidade de Belém.

Uma outra interface do saneamento é o comprometimento da qualidade das águas superficiais de pequenos rios localizados em regiões de divisor de águas, em especial ao longo da rodovia Belém-Brasília. Para isso, a proposta de enquadramento prevê classes menos restritivas para alguns corpos hídricos de menor porte.

O Componente de Uso Sustentável dos Recursos Hídricos tem interfaces com o uso múltiplo e racional da água, a proteção ambiental e o uso do solo. Representa 3% do total de investimentos e agrega sete programas.

A região vem sendo submetida historicamente a um processo de desflorestamento para exploração madeireira e agropecuária. A questão fundiária, especialmente no bioma Amazônico, associado a um zoneamento agrícola são fatores críticos dessa questão. As estimativas indicam que a cobertura vegetal nativa da região será reduzida de 59% para 40% em 2025. As projeções de crescimento das áreas de agricultura indicam ainda que a competição pelos solos mais aptos fará com que a expansão da pecuária continue a

pressionar ainda mais as áreas de reserva legal das propriedades e de preservação permanente. Associado a esse processo de ocupação e mau uso do solo, observados na região, desenvolveram-se processos erosivos que estão concentrados nas cabeceiras dos rios Tocantins e, principalmente, Araguaia. Nesse último, a associação com solos altamente susceptíveis à erosão conduziu à extensiva formação de voçorocas de médio a grande porte. Assim, o Plano inclui um programa de controle de erosão e recuperação de áreas degradadas visa reduzir o processo de assoreamento dos cursos d'água.

Um outro programa prevê o apoio ao uso eficiente da água na irrigação, a principal demanda de água da região cuja expansão da atividade em áreas de fragilidade hídrica é estratégica para a sustentabilidade do uso da água. Nesse tema é proposta ainda a criação e implementação de programa específico, com a definição do modelo institucional e a inclusão de instrumentos regulatórios e econômico-financeiros inovadores, para orientar o aproveitamento sustentável do alto potencial de terras irrigáveis da região, a ser proposto por grupo técnico interministerial a ser criado.

Uma questão de relevância, na região, é que a maior parte das unidades de conservação (essas unidades ocupam 9% da região hidrográfica), incluindo várias de proteção integral, mostram sinais de antropismo e poucas apresentam planos de manejo. Soma-se o fato de que muitas áreas consideradas de alta relevância para a preservação da biodiversidade estão sem proteção. Para enfrentar essas questões, foi elaborado um programa de apoio às ações de criação e manutenção de unidades de conservação na região.

A educação ambiental com ênfase em recursos hídricos também é considerada no Plano em razão do baixo nível de consciência ambiental da população da região. Possui importante interface com as questões de saneamento e o turismo, que apresenta elevado potencial na região (inclui o ecoturismo, o turismo de aventura e a pesca esportiva) embora ainda careça de infra-estrutura. Os rios Tocantins e, principalmente, o Araguaia destacam-se pelas praias formadas no período de estiagem. Existem ainda áreas com grande potencial como Belém, os parques do Cantão, Jalapão e Chapada dos Veadeiros. As áreas dos lagos de represas, como Tucuruí, Serra da Mesa e Lajeado, são pólos de atração para turismo e lazer.

O programa de proteção e conservação dos ecossistemas aquáticos visa apoiar ações de incentivo e organização da aquicultura, de incentivo à pesca sustentável e de expansão das unidades demonstrativas de tanque-rede. Nesse contexto, cabe ressaltar que a pesca artesanal se constitui em atividade essencial para a subsistência de grande parte da população ribeirinha e indígena, e que a região possui cerca de 300 espécies de peixes, com

destaque para o mapará, jaú, filhote, dourado, tucunaré, jaraqui e pacu-branco. Além disso, os reservatórios, com área total de 5.693 km², apresentam um potencial aquícola expressivo.

Na interface com a questão dos ecossistemas aquáticos, existe o planejamento da construção das usinas hidrelétricas pelo setor elétrico, que prevê a construção, até 2016, de mais 13 empreendimentos, totalizando 7.229 MW, sendo que Estreito e São Salvador já estão em construção (1.330 MW). Considerando o potencial da região de 23.825 MW, distribuído em 85% na sub-bacia do rio Tocantins e 15% na do Araguaia, o Plano prevê articulações para adiar, pelo menos no horizonte do Plano, a instalação das usinas no rio do Sono, afluente do Tocantins, em função da sua importância ambiental e hídrica, e o reduzido impacto na potência inventariada (a Usina de Novo Acordo tem potência de 160 MW que equivale a 0,7% do total) que deixa de ser instalada. No caso do Araguaia, pelas suas características hídricas e valor ambiental, o seu trecho médio - que inclui diversas terras indígenas, áreas de proteção ambiental, o Parque Nacional do Araguaia, um sítio Ramsar, os parques estaduais do Araguaia e do Cantão e um corredor ecológico - deve ser protegido, de modo a preservar o equilíbrio que depende da manutenção da dinâmica fluvial existente. As intervenções planejadas nesta bacia somente devem receber outorga de uso ou reserva de disponibilidade hídrica depois de demonstrarem que a dinâmica fluvial neste trecho não será afetada.

Adicionalmente, um outro programa propõe um sistema integrado de gestão de reservatórios para melhoria do monitoramento dos corpos d'água e fomento ao uso múltiplo e sustentável dos potenciais dos lagos.

Nas áreas com lacunas de conhecimentos, o Plano prevê programa para elaboração de estudos cobrindo temas como a gestão das águas do aquífero Urucua (seu papel na manutenção de diversas nascentes na bacia do Paranã), os estoques e produção pesqueiros, e a qualidade das águas superficiais (ampliação da rede de monitoramento hidrológico em áreas estratégicas, como nas bacias do Itacaiúnas – mineração - e com forte irrigação).

Todo esse conjunto de ações apresenta seus rebatimentos espacializados na região, tendo sido definidos, para cada uma das 17 unidades de planejamento em que a região foi subdividida, os temas estratégicos e fatores críticos. Este conjunto de informações fornece subsídios para a priorização das ações a serem executadas durante a implementação do Plano Estratégico.

Nesse aspecto, se estabelece o principal desafio da RHTA, neste momento e nos próximos anos, que é a de congregar atores do governo e da sociedade para que as ações propostas no Plano possam vir a ser efetivamente implementadas no horizonte do planejamento de 2025.

Esse ponto se reveste de especial importância, considerando as dimensões da região, o nível de amadurecimento das instituições existentes e as características intrínsecas ao planejamento de recursos hídricos, que não é setorial, mas dependente diretamente da capacidade de negociação intra e intergovernamental e público-privada.

A transformação das ações em resultados e no alcance das metas propostas envolve articulações nos três níveis de governo e o comprometimento de atores sociais e políticos em um processo dinâmico, participativo e focado em resultados de curto a longo prazo.

Sob esse aspecto, é essencial a internalização, no âmbito do governo federal, dos temas estratégicos e das diretrizes setoriais que envolvem, principalmente, o planejamento dos setores de saneamento, hidroenergético, hidroviário e ambiental. Para isso, faz-se necessário criar mecanismo de articulação intersetorial, via decreto, para viabilizar o envolvimento destas diferentes áreas.

Nesse sentido, adicionalmente, a criação do Colegiado de Recursos Hídricos adquire fundamental importância para preencher o vazio administrativo e garantir o início da implementação das ações. Conforme apresentado, esse arranjo institucional inicial não deve ser fixo ao longo do tempo, mas dinâmico e evolutivo, com a criação dos comitês de bacias hidrográficas ao longo do tempo.

Para se tornar um instrumento eficaz para a gestão dos recursos hídricos, o Plano Estratégico deverá ser adaptativo e periodicamente avaliado. As condições de temporalidade do planejamento, que estão associadas às dificuldades e os avanços obtidos na gestão dos recursos hídricos, assim como à necessidade de atualização de informações, implicam em necessárias e periódicas revisões a cada 5 anos.

Para que a gestão seja efetiva, será necessário realizar, portanto, o “Pacto da Bacia”, que deve garantir a sustentabilidade do uso dos recursos hídricos, traduzido num conjunto de programas e ações para o horizonte de 2025, nos critérios de alocação da água, na proposta de enquadramento e nas diretrizes para os usos da água.

Por fim, durante a elaboração do Plano, foram identificadas questões relevantes para que o desenvolvimento socioeconômico da RHTA aconteça em bases ambientalmente sustentáveis. Esses temas extrapolam a abrangência da ação do planejamento de recursos

hídricos e envolvem articulações de ações entre diferentes níveis governamentais e políticas de Estado. Por isso, são apresentadas a seguir como recomendações.

Um ponto crítico no processo de ocupação da região, envolvendo principalmente a porção Floresta Amazônica, mas também da área de Cerrados, está relacionada à questão fundiária, o desmatamento e o mau uso do solo. Assim três aspectos são considerados relevantes para o desenvolvimento regional. O primeiro é promover o zoneamento regional com indicação das áreas prioritárias para conservação e para ocupação pela agropecuária e demais atividades econômicas. O segundo é incentivar a regularização das áreas de preservação permanente e de reserva legal (RL) dos empreendimentos agropecuários, recomendando-se que as RL sejam estabelecidas em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade consideradas mais ameaçadas e, sempre que possível, que constituam blocos, a fim de assegurar a manutenção e reconstituição de corredores ecológicos. Um outro aspecto é promover a criação e implementação de critérios de sustentabilidade ambiental para o financiamento de atividades agropecuárias.

Adicionalmente, considerando a previsão de implantação de vários empreendimentos de grande porte na região e os seus impactos associados, são recomendadas três ações. A primeira é garantir que a implantação de grandes projetos hidrelétricos e de mineração esteja vinculada à adequação e, quando necessária, à ampliação da infra-estrutura de saneamento básico regional. Outro aspecto relevante é incentivar a criação e implementação de instrumentos econômicos pelos governos municipais e estaduais para a conservação da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos regionais, tais como o ICMS ecológico. Por fim, é importante promover remanejamentos de população para implantação de usinas hidrelétricas que sejam acompanhados de planos de remanejamento consistentes, que garantam a devida reposição da ocupação dos afetados.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. 2003. **Mapa dos Principais Sistemas Aquíferos do País em Arcview**. Nota Técnica 025/SPR/2003. Brasília. 15 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Hidrografia 1:1.000.000 georeferenciada** – Brasília: 2006.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Estudo de Capacidade de Suporte dos Reservatórios Serra da Mesa, Tucuruí e Eduardo Magalhães (Lajeado)**. Nota Técnica. – Brasília: 2006. 8 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Sistema de informações Hidrológicas** – HIDROWEB. (2006). Dados hidrológicos. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 3 de Julho de 2006.
- AGÊNCIA GOIANA DO MEIO AMBIENTE – AGMA. **Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas do Rio das Almas Região de Pirenópolis**. Diretoria de Ecossistema / Gerência de Monitoramento Ambiental. 2005/2006.
- AGÊNCIA GOIANA DO MEIO AMBIENTE – AGMA. **Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas do Lago de São Domingos**. Diretoria de Ecossistema / Gerência de Monitoramento Ambiental. 1997/2007.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL **Relatórios de Compensação Financeira**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/cmpf/gerencial/>>. Acesso em 2006
- AHITAR - ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA ARAGUAIA TOCANTINS-ARAGUAIA- Pesquisa na rede Internet**, 2004.
- AYRES, 2005. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil** / José Márcio Ayres.. et al. Sociedade Civil Mamiará, 2005 256p.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BACEN. Boletim mensal e Relatório de Inflação de dezembro de 2007. BACEN. Brasília, 2007.**
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL - BNDES. Desembolsos do Sistema BNDES segundo Unidades da Federação por principais Setores da CNAE em 2006.
- CAMPOS, J.E.G.; ALMEIDA, L.; REZENDE, L.; RODRIGUES, A.P. (Coord.). 2006. Mapa Hidrogeológico do Estado de Goiás. Escala 1:500.000. Mapa e Texto explicativo (no prelo).**
- CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS (Eletrobrás). Sistema de informação do potencial hidrelétrico brasileiro: SIPOT. Rio de Janeiro, 2006.
- CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL – ELETRONORTE. UHE Tucuruí – Etapa Final – Unidades 13 a 23.** Plano de Ações Ambientais – Programa de Limnologia e Qualidade da Água – Consolidação dos dados limnológicos medidos na área de influência da UHE Tucuruí – Ano de 2004. 82 p.
- COMPANHIA DE PESQUISA E DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Sistema de Informações sobre Águas Subterrâneas (SIAGAS)**. Acesso em 2006
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS / CPRM / SGB – **Regionalização de Vazões da Sub-bacia 24 – Alto Araguaia**: Relatório Final Revisado - CPRM/ SGB, CD-ROM, Goiânia: CPRM, 2002 - 363

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS / CPRM / SGB, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA / ANEEL – **Regionalização de Vazões da Sub-bacia 24 -Alto Araguaia:** Relatório Final - Elaboração: Denise Christina de Resende; Coordenação: Lígia Maria Nascimento de Araújo, Goiânia: CPRM, 2002

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO TOCANTINS - SANEATINS. **Informações Operacionais**, 2005

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO TOCANTINS - SANEATINS. **Divisão de Controle de Qualidade e Pesquisa de Água – DICPA. 2006.** Resultados de análise da qualidade da água.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. **Cadastro Mineiro** (www.dnpm.gov.br), Brasília: DNPM, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. **Anuário Mineral Brasileiro** (www.dnpm.gov.br), Brasília: DNPM, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Plano Decenal de Expansão do Setor de Energia Elétrica 2007-2016. 2007** (www.epe.gov.br).

EMPRESA DE PESQUISAS ENERGÉTICA - EPE. Cenários macroeconômicos para o Plano Nacional de Energia 2030. Rio de Janeiro, 2006.

FRASCA, ANTÔNIO AUGUSTO SOARES; ARAUJO, VANDERLEI ANTONIO DE; MONSORES, ANDRÉ (2001). **Projeto Hidrogeologia no Tocantins – Folha Palmas – SD.22-Z-B-TO.** Goiânia; CPRM. 81 p.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. www.palmares.gov.br, **Acesso entre os meses de maio e dezembro de 2006.**

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. **Mapas com Terras Indígenas e respectivos “Memoriais de Demarcação”** – Brasília, 2006.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA / FUB, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA / ANEEL **Regionalização de Vazões da Bacia Amazônica:** Relatório - Fundação Universidade de Brasília, Brasília : FUB/UnB , 1999. 2 v.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA / FUB, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA / ANEEL – **Regionalização de Vazões Sub-bacias 27, 28 e 29:** Projeto - Fundação Universidade de Brasília, Brasília: FUB/UnB, 2000. 4 v.

HIDROWEB (2006). **Dados hidrológicos.** Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 3 de Julho de 2006.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2005. **Produção brasileira da aquicultura e pesca, por Estado e espécie, para o ano de 2004.** Brasília: IBAMA/CEPENE.

INMET, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, **Normais Climatológicas, 1961-1990**, Brasília, 1992

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000.** Rio de Janeiro, 2000

_____. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2005. Rio de Janeiro, 2007

_____. **Contagem da População 2007**, Rio de Janeiro, 2007.

- ____. **Censo Demográfico Brasileiro**, 2000. Rio de Janeiro, 2000.
- ____. **Censo Demográfico Brasileiro, diversos anos**, Rio de Janeiro, 2007.
- ____. **Projeção da População do Brasil: 1980-2050**, Rio de Janeiro, 2007.
- ____. **Projeções populacionais revisão 2004**, Rio de Janeiro, 2007.
- ____. **Censo Agropecuário 1995/1996**, Rio de Janeiro, 2006
- ____. **Censo Agropecuário 2006**, Rio de Janeiro, 2007

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. 2005. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/projetosCerrado.html>. Acesso em abr/06.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Uma Agenda Para o Crescimento Econômico e a Redução da Pobreza. (http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1234.pdf) **Rio de Janeiro, 135 p.**

LIMA, J. E. F. W.; SANTOS, P. M. C.; CARVALHO, N. O.; SILVA, E. M. (2004). Diagnóstico do fluxo de sedimentos em suspensão na Bacia Araguaia-Tocantins. **Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, Brasília, DF : ANEEL : ANA, 2004.**

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT. CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE E NÚCLEO INTERDISCIPLINAR DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO – NIPE. Estudo sobre as possibilidades e impactos da produção de grandes quantidades de etanol visando à substituição parcial de gasolina no mundo. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas, 2005.

MINISTÉRIO DAS CIDADES - Programa de Modernização do Setor de Saneamento - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Resíduos Sólidos, 2003

MINISTÉRIO DAS CIDADES - Programa de Modernização do Setor de Saneamento - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, 2004

MB ENGENHARIA – Regionalização de Vazões Sub-bacias 20, 21, 22, 23, 25 e 26: Relatório Final - MB Engenharia, CD-ROM, Brasília: MB Engenharia, 2002 - 364

MB ENGENHARIA, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA / ANEEL – Regionalização de Vazões Sub-bacias 20, 21, 22, 23, 25 e 26: RELATÓRIO - MB Engenharia; Coordenação: Og Arão Vieira Rubert. Brasília: MB Engenharia, 2002. 2 v.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Fundos Constitucionais de Financiamento do Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Brasília. 2007

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. Projeto Radam. Folha SB 23 Teresina e parte da folha SB 24 Jaguaribe; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973. 368p.

____. **Projeto Radam. Folha SA 23 São Luis e parte da folha SA 24 Fortaleza; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973. 331p.**

____. **Projeto Radam. Folha SA 22 Belém; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. 443p.**

____. **Projeto Radam. Folha SB 22 Araguaia e parte da folha SC 22 Tocantins; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. 516p.**

Ministério das Minas e Energia - MME. Secretaria Geral do Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 22 Tocantins; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 524p.

_____. Folha SD 22 Goiás; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 640p.

_____. Folha SD 23 Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 660p.

_____. Folha SD 21 Cuiabá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 544p.

_____. Folha SE 22 Goiânia; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 768p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL-DNPM. Projeto Radam. Folha SB.22 Araguaia: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

_____. Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 22).

_____. Folha SA.22 Belém: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

_____. Folha SD.22 Goiás: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 25).

_____. Folha SE.22 Goiânia: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

_____. Folha SA.23 São Luiz: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

_____. Folha SB.23 Teresina: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 2).

_____. Folha SC.23 Rio São Francisco: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 1).

_____. Folha SD.23 Brasília: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 29).

_____. Folha SD.21 Cuiabá: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 26).

MINISTÉRIO DO INTERIOR. Projeto de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia-Tocantins - Diagnóstico da Bacia do Araguaia-Tocantins - Brasília: 1982. 3 v.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros (www.mma.gov.br/port/sbf/dap/ramsar.html. Acesso abr/06), Brasília: 2007

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH. Caderno da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia – Brasília: 2006. p.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/arquivos_down/noticias/pac/070122_PAC.pdf.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Plano Nacional de Logística de Transportes - PNLT. Coinfra - FIESP. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/PNLT/index.htm> e <http://www.fiesp.com.br/irs/coinfra/pdf/palestra%20-%20transparencias%20plano%20nacional%20logistica%20de%20transportes%20120606%20paulo%20sergio%20passos.pdf>.

NATURAE – PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. **UHE Cana Brava, Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água – Fase Reservatório**, Relatório Final. 2003. 44 p.

MIRANDA, L. M. de, **Estudo das operações e o ambiente dos operadores de transportes nos corredores de desenvolvimento da Amazônia Brasileira**. Tese de mestrado, COPPE/UFRJ. UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS. **Estudos de consistência e reconstituição de séries de vazões naturais: Bacia do rio Tocantins**. Relatório, 3 V., 2004.

PORTOBRÁS,- EMPRESA DE PORTOS DO BRASIL AS- Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores. PORTOBRÁS, Brasília, 1989.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil – 2000

PROJETO BRA/90/005. 1995. Diretrizes ambientais para o setor pesqueiro (Diagnóstico e diretrizes para a pesca continental). **Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/ABC-MRE/PNUD-ONU. 158 pp.**

RIBEIRO, M.C.L.B.; PETRERE, M.; JURAS, A.A. 1995. Ecological Integrity and Fisheries Ecology of the Araguaia-Tocantins River Basin, Brazil. **Regulated Rivers: Research & Management**, Vol. 11, 325-350.

SANEAMENTO DE GOIÁS S/A. – SANEAGO. **Informações Operacionais**, 2005.

SCHOBENHAUS, C., GONÇALVES, J.H., SANTOS, J.O.S., ABRAM, M.B., LEÃO NETO, R., MATOS, G.M.M., VIDOTTI, R.M., RAMOS, M.A.B., JESUS, J.D.A. DE. (eds.) **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de informações Geográficas**. Programa Geologia do Brasil. CPRM. Brasília. 2004. CD-ROM.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA. Relatório de monitoramento da qualidade das águas da sub-bacia do Rio das Garças/MT: **2003-2005. Cuiabá: SEMA; SURH, 2006**

SEMESA (2006). **Relatório Anual do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água – UHE Serra da Mesa**. Minaçu/GO: Semesa S.A

TRACTEBEL. **Séries históricas de monitoramento limnológico da UHE Luís Eduardo Magalhães (Lajeado)**. Palmas, 2007.

Anexo 1 – Atores Participantes do Grupo Técnico de Acompanhamento (GTA) e das Reuniões Públicas

Membros do Grupo Técnico de Acompanhamento

- Representantes do Governo Federal

- 1 - Ministério da Agricultura
- 2 - Ministério das Cidades
- 3 - Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca
- 4 - Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial
- 5 - Ministério do Desenvolvimento Agrário - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
- 6 - Ministério da Integração Nacional
- 7 - Ministério da Justiça - Fundação Nacional do Índio - FUNAI
- 8 - Ministério do Meio Ambiente – Secretaria Executiva
- 9 - Ministério de Minas e Energia
- 10 - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
- 11 - Ministério dos Transportes
- 12 - Administração das Hidrovias do Tocantins-Araguaia - AHITAR
- 13 - Museu Paraense Emílio Goeldi
- 14 - Congresso Nacional

- Representantes do Distrito Federal

- 1 - IBRAM - Instituto Brasília Ambiental
- 2 - Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal
- 3 - CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
- 4 - Votorantim Cimentos - Cimento Tocantins
- 5 - OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público VIDA VIVA
- 6 - ECODATA - Agência Brasileira de Meio Ambiente e Tecnologia da Informação
- 7 - ADASA - agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal

- Representantes do Estado de Goiás

- 1 - SEMARH – Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos;
- 2 - AGÊNCIA RURAL - Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário;
- 3 - SANEAGO – Saneamento de Goiás S.A.;
- 4 - UFG – Universidade Federal de Goiás;

- Representantes do Estado de Tocantins

- 1 - SRHMA – Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente;
- 2 - COMETO – Consórcio do Médio Tocantins;
- 3 - FAET – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins;
- 4 - NATURATINS – Instituto Natureza do Tocantins;
- 4 - SANEATINS – Companhia de Saneamento do Tocantins;
- 5 - UFT – Universidade Federal do Tocantins.

- Representantes do Estado de Mato Grosso

- 1 - SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso;
- 2 - AMM - Associação Matogrossense dos Municípios;
- 3 - REDE CEMAT
- 4 - Fundação Eco-Sócio-Cultural Guardiões da Terra;
- 5 - RAEONG's - Rede Araguaia de Organizações Ecológicas;
- 6 - UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso.
- 7 - APROSOJA - Associação dos Produtores de Soja de Mato Grosso
- 8 - Forum Estadual de Turismo - Conselho Regional do Vale do Araguaia
- 9 - Conselho Municipal de Turismo de Barra do Garças

- Representantes do Estado do Pará no GTA

- 1 - SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente;
- 2 - ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Núcleo Pará
- 3 - AMAT - Associação dos Municípios do Araguaia e Tocantins;
- 4 - CISA – Congresso Israelita da Amazônia
- 5 - FAOR – Fórum da Amazônia Oriental (Ong de Educação Sócio Ambiental);
- 6 - CESUPA – Centro Universitário do Pará;
- 7 - CODESEI - Consórcio de Desenvolvimento Sócio-Econômico Intermunicipal;
- 8 - COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará;
- 9 - FIEPA – Federação das Indústrias do Estado do Pará;
- 10 - PGE – Procuradoria Geral do Estado.
- 11 - UFPA – Universidade Federal do Pará;
- 12 - UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia.

- Representantes do Estado do Maranhão no GTA

- 1 - SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão;

Participantes das Reuniões Públicas

- Participantes do Distrito Federal

- 1 - IBRAM - Instituto Brasília Ambiental
- 2 - Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal
- 3 - CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
- 4 - Votorantim Cimentos - Cimento Tocantins
- 5 - OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público VIDA VIVA
- 6 - ECODATA - Agência Brasileira de Meio Ambiente e Tecnologia da Informação
- 7 - ADASA - Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal

- Participantes do Estado de Goiás

- 1 - AGÊNCIA RURAL - Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário;
- 2 - ABAS –NCO – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – Núcleo Centro Oeste;
- 3 - ABGE – NCO – Associação Brasileira de Geologia e Engenharia Ambiental – Núcleo Centro Oeste.

- 4 - ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos;
- 5 - CELG – Centrais Elétricas de Goiás;
- 6 - CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
- 7 - CPRM – Serviço Geológico do Brasil;
- 8 - CREA-GO – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Goiás;
- 9 - FAEG – Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás;
- 10 - MMA / SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano / Ministério do Meio Ambiente;
- 11 - SANEAGO – Saneamento de Goiás S.A.;
- 12 - SEMARH – Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos;
- 13 - SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás
- 14 - SIC / SGM – Secretaria de Indústria e Comércio / Superintendência de Geologia e Mineração;
- 15 - UEG – Universidade Estadual de Goiás;
- 16 - UFG – Universidade Federal de Goiás;
- 17 - PROTAR - Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia

- Participantes do Estado de Tocantins

- 1 - ADAPEC – Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins;
- 2 - ADTUR - Agência de Desenvolvimento Turístico do Estado do Tocantins;
- 3 - AEATO - Associação dos Engenheiros Agrônomos de Tocantins;
- 4 - AHITAR – Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia;
- 5 - Assembléia Legislativa – Palmas (1);
- 6 - Assembléia Legislativa do Estado do Tocantins;
- 7 - ATR - Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (1);
- 8 - Banco da Amazônia (1);
- 9 - Banco do Brasil (1);
- 10 - CELTINS Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins;
- 11 - CIPAMA – Companhia Independente de Polícia Militar Ambiental – TO;
- 12 - CMT Engenharia (1);
- 13 - COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. (1);
- 14 - COMETO – Consórcio do Médio Tocantins;
- 15 - CREA-TO – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Tocantins;
- 16 - Defesa Civil do Estado de Tocantins;
- 17 - DERTINS – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Tocantins (3);
- 18 - ELETRONORTE – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.
- 19 - Faculdades Objetivo e Faculdade de Palmas – TO;
- 20 - FAET – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins;
- 21 - Fórum das Ongs Ambientalistas do Estado do Tocantins;
- 22 - GMP - Guarda Metropolitana de Palmas;
- 23 - IBAMA-TO – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- 24 - IEL – Instituto Euvaldo Lodi;
- 25 - Instituto Pró-água.
- 26 - MMA – Ministério Meio Ambiente;
- 27 - MMA/PROTAR – Ministério Meio Ambiente – Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica Tocantins-
- 28 Araguaia;
- 29 - MPE – CAOPMA – Ministério Público Estadual – Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça Meio Ambiente
- 30 - NATURATINS – Instituto Natureza do Tocantins;
- 31 - PARNA – Parque Nacional do Araguaia (1);

- 32 - Prefeitura de Porto Nacional;
- 33 - Prefeitura Municipal de Palmas - Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (2);
- 34 - Procuradoria Gera do Estado do Tocantins;
- 35 - Projeto de Irrigação São João
- 36 - RURALTINS - Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins;
- 37 - SAGRI – Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural;
- 38 - SANEATINS – Companhia de Saneamento do Tocantins;
- 39 - SEAGRO – Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins;
- 40 - SEAGRO / DFS – Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins / Distrito
- 41 Florestal Sustentável;
- 42 - SECT – Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Tocantins;
- 43 - SEDUC – Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Tocantins;
- 44 - SEFAZ-TO – Secretaria da Fazenda do Tocantins;
- 45 - SEINF – Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Tocantins;
- 46 - SEMACT – Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (Palmas-TO);
- 47 - SEMA-MA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Maranhão;
- 48 - Senado Federal (1);
- 49 - SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins;
- 50 - SESAU – Secretaria de Estado de Saúde do Estado do Tocantins;
- 51 - SRHMA – Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente;
- 52 - UFT – Universidade Federal do Tocantins;
- 53 - ULBRA – Universidade Luterana do Brasil (estudante) (1);
- 54 - UNITINS – Fundação Universidade do Tocantins;
- 55 - Consórcio CI-Lago
- 56 - ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
- 57 - DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes

- Participantes do Estado de Mato Grosso

- 1 - ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas;
- 2 - AMM - Associação Matogrossense dos Municípios;
- 3 - ARPCA - Associação Regional de Pesquisa Científica e Ambiental;
- 4 - COORIMBATÁ – Cooperativa dos pescadores e artesãos de Pai André e Bonsucesso;
- 5 - COVAPÉ – Comitê de Bacias Hidrográficas do Córrego Sapé e Várzea Grande;
- 6 - FIENT – Federação das Indústrias no Estado de Mato Grosso;
- 7 - Fundação Eco-Sócio-Cultural Guardiões da Terra;
- 8 - IBAMA-MT – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- 9 - IMADEA - Instituto Mato-Grossense de Direito Ambiental.
- 10 - Instituto Creatio.
- 11 - IPAC – Instituto Ensino Superior Presidente Antônio Carlos;
- 12 - MMA/PROTAR – Ministério Meio Ambiente – Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica Tocantins -Araguaia;
- 13 - PMC – Prefeitura Municipal de Cuiabá.
- 14 - RAEONG's - Rede Araguaia de Organizações Ecológicas;
- 15 - SANEAP – Companhia de Saneamento da Capital (Prefeitura da Cuiabá-MT);
- 16 - SEDER – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural de Mato Grosso;
- 17 - SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso;
- 18 - SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso;
- 19 - SES – Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso;

- 20 - SICME – Secretaria de Indústria, Comércio, Minas e Energia;
- 21 - SINFRA – Secretaria de Estado de Infra-Estrutura de Mato Grosso;
- 22 - UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso;
- 23 - UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso.
- 24 - Rede Cemat
- 25 - Aprosoja - Associação dos Produtores de Soja de Mato Grosso
- 26 - Forum Estadual de Turismo - Conselho Regional do Vale do Araguaia
- 27 - Conselho Municipal de Turismo

- Participantes do Estado do Pará

- 1 - AHIMOR – Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental;
- 2 - ANA / SPR – Agência Nacional de Águas / Secretaria de Programas Regionais;
- 3 - Argonautas Ambientalistas da Amazônia.
- 4 - AMAT - Associação dos Municípios do Araguaia e Tocantins;
- 5 - CEPEPO – Centro de Estudos e Práticas de Educação Popular;
- 6 - FAOR – Fórum da Amazônia Oriental (Ong de Educação Sócio Ambiental);
- 7 - CESUPA – Centro Universitário do Pará;
- 8 - CODESEI - Consórcio de Desenvolvimento Sócio-Econômico Intermunicipal;
- 9 - COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará;
- 10 - CPRM – Serviço Geológico do Brasil;
- 11 - CREA-PA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Pará;
- 12 - CVRD – Companhia Vale do Rio Doce;
- 13 - DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral;
- 14 - FAMEP – Federação das Associações de Municípios do Estado do Pará;
- 15 - FIEPA – Federação das Indústrias do Estado do Pará;
- 16 - IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente;
- 17 - MMA/PROTAR – Ministério Meio Ambiente – Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia;
- 18 - PGE – Procuradoria Geral do Estado.
- 19 - SEDURB – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional;
- 20 - SEIR – Secretaria de Estado de Integração Regional;
- 21 - SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente;
- 22 - SEMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Belém – PA);
- 23 - SEPA – Secretaria de Estado de Saúde Pública;
- 24 - SEPAQ – Secretaria de Estado de Pesca e Aqüicultura;
- 25 - SEPE – Secretaria de Estado e Projetos Estratégicos;
- 26 - SETRAN – Secretaria de Estado de Transportes;
- 27 - SRHU / MMA - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano / Ministério do Meio Ambiente;
- 28 - UFPA – Universidade Federal do Pará;
- 29 - UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia;
- 30 - Procuradora de Recursos Hídricos e Mineração
- 31 - CISA - Congresso Israelita da Amazônia;
- 32 - ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

- Participantes do Estado do Maranhão

- 1 - Ad. Letras & Ação Legal - Imperatriz – MA.

- 2 - Colônia de Pescadores;
- 3 - EMPASA – Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas;
- 4 - IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Gerência Executiva – GEREX II – Imperatriz;
- 5 - IBEP Consultoria;
- 6 - Mara Consultoria;
- 7 - Polícia Militar - Açailândia - MA;
- 8 - SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão;
- 9 - SEMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Açailândia - MA;
- 10 - STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Imperatriz;
- 11 - Superintendência Municipal de Meio Ambiente de Imperatriz - MA;
- 12 - UNISULMA – Universidade de Ensino do Sul do Maranhão;