



Créditos: Roberto Ribeiro
Descrição: Chapada dos Guimarães



2

Prognóstico



Crédito: José Medeiros/Agência Phocus
Descrição: Turistas praticando Rafting no rio
Tenente Amaral, em Jaciara MT

2. PROGNÓSTICO

O objetivo deste item é apresentar os diferentes cenários e realizar análises referentes às possíveis situações a serem configuradas no futuro como reflexo do crescimento econômico do estado de Mato Grosso, decorrentes de estímulos econômicos mundiais, nacionais, regionais e locais, com impactos diferenciados sobre os recursos hídricos. Com base nestes cenários, estabelecer estratégias de ação, elaborar programas de ações, definir planos de investimentos e de monitoramento dos recursos hídricos, para assegurar a sustentabilidade no processo de desenvolvimento, considerando a importância da água segundo seus aspectos ambientais, econômicos e sociais, para as gerações atuais e futuras.

Já foi abordado nos documentos de diagnóstico que a sustentabilidade do agronegócio no estado de Mato Grosso está diretamente relacionada à utilização de práticas ambientalmente adequadas nas áreas destinadas a essa finalidade. Portanto, é necessária a adoção de práticas sustentáveis de produção para a proteção da natureza, com vistas à conservação dos elementos fundamentais para essa atividade, que são a água e o solo.

O prognóstico tem como referência a situação atual dos recursos hídricos do estado de Mato Grosso, incluindo as águas superficiais e subterrâneas, no contexto das Regiões Hidrográficas da Amazônia, Tocantins-Araguaia e Paraguai, que foram subdivididas em 27 (vinte e sete) Unidades de Planejamento e Gerenciamento - UPGs, que foram agrupadas em sete regiões, denominadas de Regiões de CENARIZAÇÃO.

As quantificações apresentadas, segundo três cenários, oferecem indicadores de contexto para os anos de 2007, 2011, 2018 e 2027 e servem como referências de futuro tendo em vista o acompanhamento e a orientação do planejamento de recursos hídricos em Mato Grosso.

Deste modo, este item objetiva, entre outros:

- consolidar a difusão de informação sobre a metodologia de planejamento por cenários;
- identificar os reflexos dos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos e do Plano de Desenvolvimento de Mato Grosso (MT+20) sobre os recursos hídricos no Estado;
- apresentar quantificações e indicadores referenciais para os respectivos cenários;
- e desenhar a produção de conhecimento sobre as alternativas futuras plausíveis para os recursos hídricos em Mato Grosso, tendo em vista a construção de uma visão de futuro pactuada no Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO/MT) que possa ancorar o processo de definição de estratégias do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Importante mencionar, a aprovação dos referidos cenários e visão de futuro em reunião da Câmara Técnica do PERH, em dezembro de 2007, o que atesta o compromisso do estado no debate dos produtos gerados com vistas à construção do Plano.

2.1. Metodologia de Cenários Adotada

Planejar é preparar o amanhã. É identificar o que queremos no futuro. Desenhar como desejamos a sociedade e discernir os caminhos a trilhar, as decisões a tomar e as ações necessárias para alcançar o futuro esperado. Os cenários têm esta função: antecipar futuros desejáveis ou prováveis. Não como forma de adivinhação, mas como forma de discernimento e visualização das incertezas.

O futuro, afinal, é a moradia privilegiada das incertezas, posto ser construído socialmente na articulação de bilhões de decisões de seus atores, situados em contextos definidos e delimitados. Portanto, o futuro não pode ser previsto. No entanto, partindo das variáveis identificadas hoje, seus movimentos e evoluções mais prováveis, é possível desenhar futuros consistentes e coerentes com alguma probabilidade de certeza.

Cenários são imagens coerentes de futuros possíveis ou prováveis. São hipóteses, e não teses; são narrativas e não teorias; são divergentes e não convergentes. Não servem para eliminar incertezas, mas para definir o campo possível de suas manifestações. Eles "organizam" as incertezas, permitindo antecipar decisões, reprogramar ações e formular estratégias e projetos.

Os principais atributos dos cenários são os seguintes: a) visão sistêmica da realidade; b) ênfase nos aspectos qualitativos; c) explicitação das relações entre variáveis e atores como estruturas dinâmicas; d) visão de futuro como construção social, e não como fatalidade. O futuro é concebido como um espaço aberto a múltiplas possibilidades. Os cenários permitem, assim, uma melhor percepção dos riscos nas tomadas de decisões, com melhoria na qualidade dos programas e projetos.

A metodologia utilizada seguiu diversos procedimentos inspirados nos trabalhos de Godet (2000) e da Macroplan (2003), entre outros. Trata-se de metodologia testada em diversas organizações públicas e privadas ao longo de quase 25 anos e que pode ser descrita resumidamente em sete passos, a seguir descritos:

1) Estudo retrospectivo do sistema a ser cenarizado.

A finalidade desse procedimento é a de definir quais as variáveis de mudança e permanência no sistema de recursos hídricos prevaleceu nas últimas duas décadas.

2) Descrição da situação desse sistema.

Serve para identificar a natureza e as principais características do sistema de recursos hídricos, possibilitando identificar suas principais variáveis e atores.

3) Identificação dos seus condicionantes de futuro.

Processo de identificação no sistema de recursos hídricos de suas invariantes e incertezas



críticas, assim como seus atores mais relevantes e personagens centrais no processo de geração de cenários.

4) Investigação morfológica.

Técnica que permite, a partir de uma matriz construída com as incertezas críticas, e suas hipóteses plausíveis, articuladas de forma racional e coerente, gerar a filosofia e a lógica dos cenários que se deseja, sempre seguida da análise de coerência dos cenários construídos.

5) Testes de plausibilidade dos cenários gerados.

Aplicação de técnicas que permitem examinar a plausibilidade dos cenários gerados. Entre estas técnicas encontra-se a aqui explicitada matriz de sustentação política.

6) Desenvolvimento dos cenários.

Com os cenários gerados e selecionados em função de sua factibilidade, é o momento de seu desenvolvimento segundo dimensões definidas previamente em função da natureza do objeto em tela.

7) Comparação e quantificação dos cenários

Trabalho de analisar, comparativamente, os cenários selecionados e desenvolvidos que são, em seguida, quantificados com indicadores previamente escolhidos, de forma não determinística, mas indicativa. Os números servem para dar uma idéia de mensuração e grandeza.

Com esses passos metodológicos constroem-se os cenários que passam a servir de referência para a construção de estratégias com o objetivo de neutralizar as ameaças e aproveitar as oportunidades que o futuro nos reserva. Em outras palavras, com o intuito de construir um futuro desejado e factível.

As fontes e instrumentos utilizados para percorrer os passos metodológicos anunciados foram principalmente:

- Os quadros de variáveis e atores definidos pela Oficina de Construção dos Cenários;
- Os estudos setoriais sobre a indústria, a agropecuária, a geração de energia elétrica, o saneamento e o transporte aquaviário, consolidados na forma do diagnóstico dos recursos hídricos e Cadernos Setoriais;
- A literatura existente e disponível sobre recursos hídricos no Brasil e em Mato Grosso.
- Os cenários do MT+20.

Com esse material foi possível realizar duas oficinas estaduais de construção dos cenários envolvendo aproximadamente 30 representantes de governo, usuários e sociedade civil, que desenharam um pequeno conjunto de cenários, aparentemente os mais plausíveis para o horizonte 2007-2027.

2.1.1. Condicionantes de futuro

Condicionantes de futuro são atores e processos sistêmicos, contínuos ou pontuais (variáveis), de

natureza social, cultural, econômica, política, ambiental, tecnológica, entre outras, que têm influência relevante na trajetória futura do objeto de cenarização.

Variáveis, do ponto de vista da cenarização prospectiva, são aquelas que se relacionam com o sistema em análise, ou seja, os corpos de água no estado de Mato Grosso. As mais relevantes são denominadas de condicionantes de futuro, pois são importantes na definição de futuros prováveis. Essas podem se configurar como motrizes de resultado, de ligação ou independentes. Delas nascem as incertezas críticas, ou seja, as condicionantes de maior influência e grau de incerteza. Para efeito do PERH/MT foram definidas 23 (vinte e três) condicionantes de futuro.

2.1.2. Principais atores

O futuro, por sua vez é construído socialmente. Isso significa, também, que é construído em um processo complexo de decisões dos mais diversos atores do sistema em cenarização.

2.1.3. Incertezas críticas de contexto e suas hipóteses

Na construção de cenários, por haver uma leitura sistêmica das hipóteses plausíveis de futuro, são observadas diversas dimensões que compõem o sistema social vivo, como as dimensões econômicas, espaciais, de infra-estrutura, sócio-culturais, ambientais, político-institucionais e tecnológicas, entre outras. Entre estas, destacam-se as dimensões externas ou de contexto do objeto em cenarização, no caso, os recursos hídricos.

A dimensão de contexto eleita na construção dos cenários de recursos hídricos de Mato Grosso envolve, como pontos de partida, os futuros prováveis do Estado no horizonte 2025 definidos a partir do Plano de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso (MT+20). A elaboração dos cenários alternativos de Mato Grosso procurou, situar o Estado dentro das condições e influências que recebe do contexto internacional e do macro-ambiente brasileiro, com seus diferentes desdobramentos que decorrem dos cenários exógenos.

A forte integração de Mato Grosso à economia mundial e sua dependência de decisões e movimentos sócio-políticos e econômicos do Brasil demandaram a construção dos cenários - mundiais e nacionais - para identificar os determinantes exógenos de Mato Grosso, que são incorporados tendo em vista aumentar a sinergia entre o Plano de Desenvolvimento do Estado do Mato Grosso e o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Desta forma, os cenários de Mato Grosso resultam da interação das influências externas com os processos internos do estado. De forma resumida, são eles:

Cenário I - Desenvolvimento Sustentável (A Nova Onda). Mato Grosso entra em novo ciclo de crescimento econômico alto, com ampla diversificação da estrutura produtiva e adensamento das cadeias

produtivas que agregam valor e transbordam para o tecido social com a melhoria significativa da qualidade de vida e dos indicadores sociais e com a redução da degradação ambiental dos ecossistemas mato-grossenses.

Cenário II - Modernização Dinâmica (A Velha Onda).

O Estado de Mato Grosso consolida a posição de grande centro produtor e exportador do agronegócio do Brasil, com alto crescimento econômico, moderada diversificação da estrutura produtiva e seletivo adensamento das cadeias produtivas, acompanhada de melhoria lenta e moderada dos indicadores sociais e persistência da degradação ambiental.

Cenário III - Crescimento Conservador (Na Velha Onda).

Mato Grosso vive período de desaceleração do ritmo de crescimento econômico, com baixa diversificação da estrutura produtiva e limitado adensamento das cadeias produtivas, lenta melhoria dos indicadores sociais e agravamento da degradação ambiental.

Se o futuro depende das decisões dos atores, estas não são tomadas de forma aleatória, mas em condições concretas em que eles se encontram no interior de sistemas sócio-ambientais precisos.

No âmbito desses sistemas, algumas variáveis são detentoras de grande capacidade de impacto e incerteza. São as incertezas críticas (IC), eventos e processos que diferenciam os diversos futuros plausíveis em um determinado sistema. Ao contrário das invariantes e tendências consolidadas, que permanecem em qualquer cenário, as IC tomam formas e ritmos distintos, tornando os futuros diferenciados entre si.

Incerteza crítica podem, assim, ser definidas como condicionantes do futuro com alto grau de incerteza e elevado impacto em relação ao futuro do objeto de cenarização, podendo ser específicas ou agrupadas em uma ou mais incertezas-síntese.

Para o caso dos cenários de recursos hídricos em Mato Grosso, foram identificadas cinco grandes incertezas críticas, que são: a competitividade das *commodities*, a expansão da agricultura irrigada, a dinâmica da infra-estrutura econômica (transporte e energia), o desenvolvimento, uso e apropriação de tecnologias que incidem sobre os recursos hídricos, a ampliação do manejo agropecuário, o alcance do saneamento básico e a capacidade de implementação das políticas ambientais. Para cada uma das incertezas críticas foi formulado um pequeno conjunto de hipóteses ou estado em que estas incertezas têm mais probabilidades de se manifestarem.

2.1.4. Investigação morfológica

Com as incertezas críticas definidas é possível gerar cenários plausíveis e consistentes por meio de diversas técnicas. Aqui foi utilizada a técnica da investigação morfológica, que é um exercício de articulação lógica de hipóteses atreladas a cada uma das incerte-

zas críticas. A Análise Morfológica permitiu a construção de seis cenários, descritos sucintamente a seguir.

C01 - Desenvolvimento sustentável + competitividade das *commodities* forte e concentrada + média expansão da agricultura irrigada + Infra-estrutura fortemente concentrada em alguns territórios + Tecnologias que incidem sobre RH muito disseminada em todas as atividades + Práticas eficientes e muito disseminadas de manejo agropecuário + Saneamento básico em direção à universalização e com participação privada + Políticas ambientais eficientes e participação.

C02 - Desenvolvimento sustentável + competitividade das *commodities* forte e distribuída em diversos produtos + agricultura irrigada em forte expansão + infra-estrutura econômica fortemente disseminada em todo o território + Tecnologia disseminada em algumas cadeias produtivas + Práticas de manejo eficientes e muito disseminadas + Saneamento em média expansão com pouco capital privado + Políticas ambientais eficientes com alguma participação.

C03 - Modernização dinâmica + Competitividade das *commodities* forte e concentrada em poucos produtos + Agricultura irrigada em média expansão + infra-estrutura econômica fortemente concentrada em alguns territórios + Tecnologia medianamente disseminada em algumas cadeias + Práticas de manejo disseminadas em poucos setores + Saneamento em média expansão com pouco capital privado + Políticas ambientais pouco eficientes com alguma participação.

C04 - Modernização dinâmica + Competitividade das *commodities* forte e concentrada em poucos produtos + Agricultura irrigada em forte expansão + infra-estrutura econômica fortemente concentrada em alguns territórios + Tecnologia muito disseminada em algumas cadeias + Práticas de manejo disseminadas em poucos setores + Saneamento com média expansão e pouco capital privado + Políticas ambientais pouco eficientes e sem participação.

C05 - Crescimento conservador + Competitividade das *commodities* pequena e concentrada em alguns poucos setores + pouca expansão da agricultura irrigada + infra-estrutura econômica medianamente disseminada + Tecnologias pouco disseminadas + Práticas de manejo pouco disseminadas e com grande degradação + Saneamento com pouca expansão e pouca participação do capital privado + Políticas ambientais pouco eficientes e pouca participação.

C6 - Crescimento conservador + competitividade das *commodities* média e concentrada em poucos produtos + Pouca expansão da agricultura irrigada + infra-estrutura econômica medianamente disseminada + Tecnologias pouco disseminadas + Práticas pouco disseminadas com grande degradação + Saneamento com média expansão e sem participação do capital privado + Políticas ambientais pouco eficientes.

2.1.5. Matriz de sustentabilidade política dos cenários

Depois da definição dos cenários, os participantes da 2ª Oficina de Cenarização fizeram uma avaliação da sustentação política de cada um destes cenários,



considerando uma avaliação ponderada dos atores conforme a matriz de sustentação política a seguir explicitada. Esta avaliação foi analisada e utilizada para definir os três cenários finais, conforme explicitados no capítulo seguinte.

Para cada ator foram previstas cinco posições possíveis, a saber:

- A primeira de promoção, em que o ator se empenha na aprovação da proposta, foi atribuído o valor 5 (cinco) positivo.
- A segunda posição, a de apoio, em que o ator concorda com a aprovação da proposta, mas não se posiciona como seu promotor, foi atribuído o valor 3 (três) positivo.
- À posição de neutralidade, em que o ator não se movimenta nem a favor nem contra, foi atribuído o valor zero.
- À posição de oposição, em que o ator se opõe à aprovação da proposta, foi atribuído o valor 3 (três) negativo.
- Finalmente, à posição de veto, em que o ator se opõe de maneira acirrada à aprovação da proposta, foi atribuído o valor 5 (cinco) negativo.

A técnica da matriz de sustentação política dos cenários, em que estes são analisados à luz dos interesses dos principais atores do sistema de recursos hídricos, permite definir quais os cenários de maior promoção e, portanto, quais os patrocinadores que lhes facilitarão a possibilidade de realização.

2.1.6. Regiões para a elaboração dos cenários

Para a definição das regiões dos cenários partiu-se da divisão hidrográfica aprovada pelo CEHIDRO e adotada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA/MT, contemplando 27 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG), que integram três macrorregiões hidrográficas nacionais (Amazônica, Paraguai e Tocantins-Araguaia).

Estas UPGs foram utilizadas nos diagnósticos já elaborados, entretanto, face ao grande número, foi necessário agregá-las, segundo critérios ambientais e socioeconômicos formando sete regiões (Figura 17). A finalidade desta agregação foi facilitar o processo de análise e evitar repetições decorrentes de características semelhantes quanto a ocupação e uso dos espaços geográficos delimitados pelas UPGs. Neste processo respeitaram-se as macrorregiões hidrográficas nacionais.

As regiões para a elaboração dos cenários foram denominadas de:

- a) Norte-noroeste - vegetação predominantemente de Floresta Amazônica e atividades econômicas voltadas para a exploração madeireira e pecuária extensiva.
- b) Médio Norte - vegetação de cerrado em chapadões ocupados em grande parte, com a exploração de agricultura com média e alta tecnologia na produção de grãos (principalmente soja e milho) e fibras (algodão).

- c) Xingu - áreas de vegetação florestal e cerrado ao sul, sujeita a maior controle do Estado em função da área indígena do Xingu, que abrange 24% desta região, ocupada com pecuária extensiva e, nos últimos anos, com crescimento de agricultura com média e alta tecnologia, voltada à produção de grãos.
- d) Baixada Cuiabana e Pantanal - vegetação de cerrado e ambiente de pantanal ao sul, região polarizada pela capital do Estado com concentração de indústrias e grande contingente populacional, presença de pecuária extensiva em solos de baixa fertilidade nas áreas altas e em áreas alagadas da região pantaneira.
- e) Rondonópolis - vegetação de cerrado e ocorrência de solos de boa fertilidade, agropecuária com bons níveis tecnológicos na produção de grãos, algodão e bovinos de corte, região polarizada pela cidade de Rondonópolis, que concentra grande número de agroindústrias.
- f) Primavera - Barra do Garças - vegetação de cerrado, ocupado com agricultura de alta tecnologia nas planícies com grande presença de áreas irrigadas na bacia do rio das Mortes e pecuária extensiva na região de menor fertilidade e de topografia acidentada.
- g) Vale do Araguaia - vegetação de campo nas áreas planas e úmidas próximas ao rio Araguaia e baixo rio das Mortes ocupadas com pecuária extensiva de pouca expressão econômica; nas áreas altas e de vegetação de cerrado verifica-se a pecuária; ao norte, agropecuária de pequenos produtores e, recentemente, áreas de agricultura com produção de grãos, com melhor nível tecnológico, na divisa das duas bacias (Xingu e Araguaia).

2.2. Cenários Considerados na Elaboração do Prognóstico

2.2.1. Cenário I - Desenvolvimento Sustentável

Beneficiado pelo crescimento da economia internacional e nacional, Mato Grosso entra em novo ciclo de crescimento econômico, com maior diversificação de sua estrutura produtiva e valor agregado, embora com pauta de exportação relativamente concentrada. O desenvolvimento econômico é estimulado pela forte competitividade das *commodities*, produção voltada ao mercado interno e melhoria na distribuição de renda, com uma mediana expansão da agricultura irrigada. A infra-estrutura econômica e social, associada ao escoamento da produção e às demandas sociais, dissemina-se no território. O saneamento dirige-se à universalização, incluindo a coleta e o tratamento de esgotos domésticos. Pressionadas por uma crescente consciência ambiental, as tecnologias que incidem sobre recursos hídricos se estendem pelo estado, e



Figura 17. Regiões para a elaboração dos cenários - Estado de Mato Grosso.

disseminam-se as práticas eficientes de manejo agropecuário exigidas pelo mercado internacional e pelos movimentos ambientalistas, com adoção de políticas ambientais mais eficientes e participativas. Reduz-se, assim, de forma significativa, a degradação ambiental, ao mesmo tempo em que se amplia o uso racional dos recursos hídricos.

2.2.2. Cenário II - Dinamismo Excludente

Diante de um quadro internacional de médio crescimento e moderada abertura comercial, com lenta e estável recuperação da economia brasileira, Mato Grosso consolida a posição de grande centro



produtor e exportador do agronegócio do Brasil, com alto crescimento econômico, mas reduzida diversificação da estrutura produtiva. A competitividade das *commodities* segue alta e concentrada em poucos produtos, o que não impede a forte e descontrolada expansão da agricultura irrigada com vistas ao abastecimento, sobretudo, do mercado externo. A infraestrutura econômica e social mantém-se concentrada nas regiões mais dinâmicas. O saneamento, restrito aos grandes centros urbanos contribui para a degradação dos recursos hídricos. O avanço tecnológico e a implementação de práticas de manejo também se disseminam, mas em poucos setores, em decorrência da falta de políticas ambientais eficientes e participativas, que sucumbem diante dos interesses imediatos dos exportadores em crescimento.

2.2.3. Cenário III - Crescimento Conservador

Enquanto o contexto internacional é dominado pelo baixo crescimento econômico e por forte instabilidade, com limitada redução de barreiras alfandegárias e clara desarticulação das instituições de regulação, Mato Grosso vive um período de desaceleração do ritmo de crescimento econômico. Este revés se reflete na perda da competitividade das *commodities* no mercado internacional, que segue concentrada em poucos setores. O crescimento baixo leva a uma pequena expansão da agricultura irrigada e da infraestrutura econômica. O saneamento se expande muito pouco, com repercussão negativa sobre a qualidade dos recursos hídricos. Do mesmo modo, não há estímulo para a disseminação de tecnologias e práticas de manejo mais eficientes, o que leva a uma razoável degradação ambiental apesar dos baixos índices de crescimento econômico. Neste contexto, as políticas ambientais seguem pouco eficientes e com baixa participação.

2.3. Projeções Econômicas

Tendo em conta a base conceitual adotada para a construção dos cenários qualitativos, as projeções quantitativas buscam estimar o comportamento das variáveis, que expressam a expansão agropecuária - área plantada e número de cabeças - em cada um dos três cenários considerados e seus efeitos sobre a quantidade e qualidade da água.

Os procedimentos para as projeções quantitativas partem do comportamento do PIB nacional e estadual presente em cada um dos três cenários, que, enquanto agregados macroeconômicos "contêm" a evolução dessas variáveis, objeto das projeções.

As atividades econômicas mais relevantes no que se refere ao consumo de água do estado de Mato Grosso pertencem todas ao setor primário, e são componentes de cadeias produtivas mais amplas, abrangendo o secundário e o terciário, dentro do conceito de "agronegócio" que caracteriza o estado, conforme avaliado na etapa de diagnóstico.

No setor secundário, existem alguns segmentos da agroindústria que processam os grãos, a cana-de-açúcar

e o algodão, bem como os produtos provindos das criações animais, que também tendem a consumir volumes crescentes de recursos hídricos, em função de seus processos industriais e as escalas, face ao aumento no volume a ser processado, para atender tanto a demanda interna como a externa.

2.3.1. Metodologia das projeções

A escolha das variáveis utilizadas nas projeções deve-se à existência de estatísticas disponíveis (providas principalmente, do IBGE). Portanto, a metodologia resulta dessa disponibilidade, principalmente porque para elas têm-se o comportamento passado para balizar as hipóteses de evolução futura.

Outra característica da metodologia é ser "de cima para baixo" no sentido de se partir da hipótese central sobre a variação do PIB do Brasil e do estado de Mato Grosso estipulada em cada cenário qualitativo, que se expressa nos comportamentos das variáveis "para baixo", cada vez mais desagregadas, até se alcançar as áreas plantadas, o número de cabeças, o consumo de água segundo os principais usos e seus efeitos sobre a qualidade da água. Os procedimentos adotados buscam adequar e compatibilizar tais variáveis nos contextos macroeconômicos e das filosofias que predominam em cada cenário.

Entretanto, é importante ressaltar que houve uma nova rodada de adequações, pois foram considerados os limitantes físico, biótico, socio-econômicos e institucionais existentes em cada uma das setes regiões. Esses limitantes atuaram como um "teto" às primeiras projeções obtidas.

Objetiva-se guardar consistência com a evolução das variáveis projetadas com o todo macroeconômico que constitui cada cenário; é tão importante quanto que as projeções quantitativas em cada cenário também sejam consistentes entre si, que sejam capazes de expressar suas características diferenciadas.

Com base na evolução do PIB do Brasil (2,6% ao ano) e do estado de Mato Grosso (6,7% ao ano) para o período passado (1995-2005), nas hipóteses adotadas no horizonte de cada cenário (ano de 2007 a 2027); no comportamento futuro (5% ano para o Brasil e 8% ao ano para MT para o Cenário I); no valor adicionado passado (2,3% ao ano para o Brasil); nas participações dos valores adicionados nos respectivos PIBs do Brasil (87%) e do estado de Mato Grosso (92,3%) para esse período passado, pôde-se realizar as estimativas utilizadas neste prognóstico.

Com as hipóteses para o comportamento futuro dessas participações é possível obter o valor adicionado em cada cenário, variável importante para se chegar às projeções das áreas plantadas, do número de cabeças de gado, do consumo de água, das cargas geradas, etc.

Utilizando-se o Cenário I, apenas para exemplificar, adotaram-se as seguintes hipóteses de participação do Valor Agregado - VA do Brasil no PIB do Brasil: até 2011 de 87%; até 2018 de 90%; até 2027 de 92%. No caso da participação do VA MT no PIB MT, os valores são: até 2011 de 92%; até 2018 de 94%; até 2027 de 96%.

Ressalte-se que quanto maior for essa participação do VA no PIB, maior será a parte de valor disponível aos agentes privados, valor que pode ser entendido também como as várias formas de renda gerada no processo produtivo, lucros, juros, salários, alugueis e renda da terra. E também é indicativo de uma redução relativa da parcela de recursos fiscais arrecadados pelo estado, no caso federal e estadual, expressando pois, o sucesso das reformas fiscais no caso da narrativa do Cenário I.

As hipóteses são formuladas em cada cenário considerando seus condicionantes, suas características de maior ou menor expansão, com diversificação produtiva mais intensa ou não, com maior ou menor inserção internacional do país e do estado de Mato Grosso, com maior ou menor atuação institucional no que concerne ao meio ambiente e aos recursos hídricos.

Além do crescimento diferenciado em termos de PIB e Valor adicionado ou agregado - VA², também se admitiu a ocorrência de aumento da participação do setor secundário na economia do estado, com base nas tendências que se verificam e devem acentuar-se em Mato Grosso, no processo de industrialização de produtos primários, com agregação de valor. Estes comportamentos relativos às variáveis macroeconômicas para os três cenários estão apresentados nos quadros 4 a 6 a seguir.

2.3.2. Projeções por cenários

As projeções foram realizadas por UPGs e agregadas segundo as sete regiões de cenarização, para o período de 2007 a 2027, e apresentados além do início

e final do período dois corte temporais (ano de 2011 e 2018), segundo os três cenários trabalhados .

As estimativas de área total plantada com lavouras (soja, algodão, cana e milho), segundo as hipóteses estabelecidas, e apresentadas no item de metodologia, demonstram um crescimento médio (taxa geométrica) de 4,08% no cenário I, 4,85% e 2,51% nos cenários II e III, respectivamente.

Considerando o Cenário I, como referência, destaca-se a região do médio norte (R3) com grande concentração de lavouras, e dentro desta região a UPG A-14 Alto Juruena, com o plantio de 1,2 milhões de hectares no ano de 2007, atingindo valor superior a 2,6 milhões no ano de 2008.

A grande importância da Região 3 é decorrente do plantio de soja, nas áreas de chapadões, ocupando no ano de 2007, área de 2,5 milhões de hectares, aproximadamente. Esta concentração deverá continuar no futuro, nos três cenários, com destaque para o Cenário II, atingindo mais de seis milhões de hectares, área próxima ao total cultivado atualmente no estado.

Esta concentração da área de lavouras implica em maior pressão sobre os recursos hídricos, considerando tanto em termos quantitativos, pelo uso da irrigação, quanto qualitativo pelos resíduos de adubos e agrotóxicos, que se mal manejados podem afetar os recursos hídricos.

A área ocupada com o plantio de algodão, embora apresente certa concentração em duas regiões (R3 e R7), ocorre também nas demais regiões. A área cultivada com algodão, no ano de 2007, representa 7,7% da área com soja. No ano de 2027, estima-se que

Quadro 4. Indicadores referenciais para o cenário I - em 2007, 2011, 2018 e 2027.

Especificação	2007	2011	2018	2027
Participação do PIB MT no PIB Brasil (%)	1,59	1,78	2,16	2,79
Varição Real do PIB BR (%)	4,0	5,0	5,0	5,0
Varição Real do PIB MT (%)	7,0	8,0	8,0	8,0
Elasticidade (Variação PIB MT/Variação PIB BR)	1,8	1,6	1,6	1,6
Participação % do VA da Agropecuária no VA MT	37,0	33,0	29,0	25,0
Participação % do VA da Indústria no VA MT	11,0	14,0	18,0	20,0
Participação % do VA de Serviços no VA MT	52,0	53,0	53,0	55,0

Quadro 5. Indicadores referenciais para o cenário II - em 2007, 2011, 2018 e 2027.

Especificação	2007	2011	2018	2027
Participação do PIB MT no PIB Brasil (%)	1,59	1,77	2,13	2,70
Varição Real do PIB BR (%)	4,0	4,0	4,0	4,0
Varição Real do PIB MT (%)	7,0	6,8	6,8	6,8
Elasticidade (Variação PIB MT/Variação PIB BR)	1,8	1,7	1,7	1,7
Participação % do VA da Agropecuária no VA MT	37,0	34,0	32,0	28,0
Participação % do VA da Indústria no VA MT	11,0	13,0	15,0	17,0
Participação % do VA de serviços no VA MT	52,0	53,0	53,0	55,0

2 O valor agregado ou adicionado se assemelha conceitualmente ao do produto interno, no entanto, a diferença está nos valor dos impostos indiretos que participam da formação de preços (ICMS e outros).

este percentual passe para 9,5%, pela diversificação prevista no cenário I, reduzindo, portanto a participação da soja na área de lavouras.



Quadro 6. Indicadores referênciais para o cenário III - em 2007, 2011, 2018 e 2027.

Especificação	2007	2011	2018	2027
Participação do PIB MT no PIB Brasil (%)	1,59	1,61	1,66	1,72
Variação Real do PIB BR (%)	4,0	2,8	2,8	2,8
Variação Real do PIB MT (%)	7,0	3,2	3,2	3,2
Elasticidade (Variação PIB MT/Variação PIB BR)	1,8	1,1	1,1	1,1
Participação % do VA da Agropecuária no VA MT	37,0	35,0	33,0	30,0
Participação % do VA da Indústria no VA MT	11,0	12,0	14,0	15,0
Participação % do VA de serviços no VA MT	52,0	53,0	53,0	55,0

O plantio de milho é normalmente realizado depois da colheita da soja, predominando no estado de Mato Grosso o cultivo de segunda safra. Esta combinação de lavouras leva a concentração do milho também na região 3 (três).

O plantio da cana-de-açúcar está mais presente ao sul do estado, com maior concentração na Baixada Cuiabana (região 5 (cinco)), vindo a seguir as regiões do Médio Norte e de Rondonópolis. A produção de açúcar e álcool, resultante do processo de industrialização, além de consumir volumes significativos de água, gera grandes quantidades de efluentes, que põem em risco os recursos hídricos. Outro aspecto a considerar é o fato da maior região produtora está situada às margens da área do Pantanal.

Na criação de animais, destaca-se o rebanho bovino como principal fornecedor de matéria prima para o setor industrial de processamento de carnes. Mato Grosso possui o maior rebanho bovino do país. A concentração ocorre atualmente nas regiões um, três e quatro, com destaque para a UPG A-12 Arinos. Entretanto com o crescimento estimado para o ano de 2027, várias UPGs terão rebanhos com mais de dois milhões de cabeças, e algumas com mais de três milhões.

A pecuária bovina está presente de forma significativa em todas as regiões do estado. As três regiões mais importantes na criação de bovinos, nos três cenários, possuirão rebanhos com cerca de dez milhões de cabeças. Esta quantidade de animais se constituirá em sério risco para a qualidade das águas superficiais, pois geram grandes cargas de DBO e fósforo, que acabam atingindo os recursos hídricos.

No caso específico da ovinocultura e em segundo plano a caprinocultura, existe a tendência de crescimento significativo do rebanho, como resposta ao aumento do consumo, além de interesses locais para o desenvolvimento desta atividade, como fonte alternativa de renda. O mercado tem sinalizado que a atividade terá crescimento expressivo, o que levou à consideração, no Cenário I, como uma das formas de diversificar a atividade pecuária.

A suinocultura, junto com a avicultura comercial, são explorações pecuárias exercidas de forma confinada e que demandam grande quantidade de rações, sendo que os principais ingredientes nas suas formulações são o milho e o farelo de soja. Em decorrência da grande produção destes alimentos no estado e dos baixos preços locais do milho nos últimos anos (quando comparado com

outros estados), grandes empreendimentos voltados à produção e industrialização de carnes têm se instalado em Mato Grosso, visando reduzir os custos finais das carnes processadas e aumentando a competitividade no mercado externo, destino de grande parte da produção do estado.

Esta conjuntura levou a prever grande crescimento de produção de carne de suínos e aves, principalmente no Cenário I, diversificando a oferta de proteínas animais.

A quantidade de resíduos produzidos, com a grande expansão destas duas atividades, poderá se tornar um problema de contaminação dos mananciais caso os órgãos ambientais não possuam a estrutura operativa necessária para o licenciamento, fiscalização e orientação das empresas no tratamento e disposição destes resíduos. A cama de frango, hoje utilizada como adubo orgânico, com o aumento significativo da produção poderá encontrar dificuldade em ter um destino econômico e sustentável.

As projeções obtidas, segundo cenários construídos com base em hipóteses do comportamento da economia mundial, nacional, estadual e regional, com critérios diferenciados de crescimento das principais atividades econômicas do estado de Mato Grosso, apresentam incertezas, algumas notadamente críticas, que devem ser observadas, monitoradas e ajustadas, se necessário.

2.4. Disponibilidade de Água e Consumo Potencial

O prognóstico de disponibilidade hídrica do estado de Mato Grosso visa apresentar um panorama indicativo das águas superficiais e subterrâneas no contexto das Regiões Hidrográficas da Amazônia, Paraguai e Tocantins-Araguaia. Os estudos foram realizados por UPGs e agregados segundo as regiões de cenarização.

2.4.1. Pressupostos Metodológicos

A partir da configuração geográfica das UPGs e regiões de cenarização, o prognóstico relativo à disponibilidade de águas superficiais e às demandas de água segundo os consumos mais significativos, foi realizado a partir dos seguinte pressupostos:

- Cálculo do volume médio anual disponível naturalmente por UPG e região de cenarização a partir da vazão média específica.
- Cálculo da vazão mínima no exutório de cada UPG e região de cenarização a partir das vazões mínimas específicas.
- Elaboração do estudo de demandas pelos recursos hídricos superficiais por UPG e região de cenarização, segundo os três cenários considerados, a partir de informações quanto aos diversos usos consuntivos. A demanda de cada uso foi calculada conforme suas especificidades, a saber: abastecimento público - número de habitantes das áreas urbanas e rurais; área irrigada, dessedentação animal - consumo por rebanho e, industrial segundo o tipo de produção e quantidade de bens produzidos. Para os usos não consuntivos, foi feita uma análise qualitativa, porque não há informações exatas, caso do turismo, lazer e pesca comercial. Foram localizados os aproveitamentos hidrelétricos e indicadas as etapas em que estão, i. é, projeto, operação etc.
- Determinação do balanço entre disponibilidade hídrica superficial média e usos da água por UPG e região em função dos cenários, classificando-as pelo critério no qual a demanda consuntiva total corresponde a no máximo 10% do volume médio anual disponível.
- Determinação do balanço entre disponibilidade hídrica superficial mínima e usos da água por UPG e região em função dos cenários, verificando a situação de escassez para essa condição.
- Nas duas situações anteriores, foi também considerada a possibilidade de redução de até 10% da disponibilidade hídrica em função da retirada da cobertura vegetal natural.

Para a estimativa da demanda consuntiva de água foram utilizados os seguintes critérios:

Consumo população

- Urbana = 200 l/dia/habitante.
- Rural = 95 l/dia/habitante.

Dessedentação animal.

- Bovinos = 50 l/dia/animal
- Equinos = 40 l/dia/animal
- Suínos = 20 l/dia/animal
- Ovinos = 7 l/dia/animal
- Aves = 0,36 l/dia/animal

Consumo industrial

Abate de animais (segundo o % de animais do rebanho que vai para abate por ano)

- Bovinos = 1.500 l/animal
- Suínos = 300 l/animal
- Ovinos = 200 l/animal
- Aves = 20 l/animal

Curtume

- 2400 litros por pele ou animal abatido (30 m³ por tonelada, como cada pele pesa 80 kg, dá 12,5 peles por tonelada, e $30 / 12,5 = 2,4$ m³/pele).

Álcool ou açúcar

- Área plantada x produtividade = toneladas de cana. Uma tonelada produz em média 100 litros de álcool ou 100 kg de açúcar e gasta 5m³ de água.

Irrigação

- 5% da área será irrigada e cada hectare consome 4000 m³ de água.

2.4.2. Disponibilidade de águas superficiais

Para análise da disponibilidade das águas superficiais foram consultadas informações na Rede Hidrometeorológica Nacional (ANA), na Rede da SEMA/MT, nos trabalhos conduzidos pelo ZSEE, entre outras publicações pertinentes. Os dados e análises realizados na etapa de diagnóstico, serviram de base para a elaboração do prognóstico, cabendo destacar os seguintes aspectos:

- A configuração da rede hídrica mato-grossense caracteriza o estado como um exportador de águas, permitindo o efetivo gerenciamento dos recursos hídricos superficiais no seu território, pois, com raras exceções, os rios que o drenam não recebem contribuição dos estados e países de entorno. Ao mesmo tempo, as ações de manutenção de disponibilidade das águas em Mato Grosso terão reflexos positivos além de seus limites político-administrativos, sobretudo nas regiões de fronteira.
- A altura pluviométrica anual e a vazão específica mínima e média foram determinadas. Constituem-se em grandezas básicas para a gestão dos recursos hídricos por UPG, logo é mais um passo na direção da regionalização hidrológica do estado de Mato Grosso.
- A remoção da cobertura vegetal, seja o cerrado ou a floresta, afeta a disponibilidade hídrica, porque reduz a transpiração ou o armazenamento de água no solo, logo o aporte de água para a atmosfera e, consequentemente, a precipitação. Já há estudos consolidados que avaliam esse fenômeno e que demonstram que 50% da chuva provém da transpiração da mata.
- O desenvolvimento econômico pautado no agronegócio, associado ao ritmo intenso de desmatamento da região de nascentes, hoje substituídas por extensas áreas de monocultura, intercaladas pela pecuária extensiva, vem intensificando a supressão da mata ciliar, os processos de erosão do solo, o assoreamento dos leitos, o enriquecimento das águas com nutrientes minerais e a contaminação por produtos químicos.



- A Região do Alto Paraguai, de ocupação mais consolidada, requer maior ênfase nas medidas de controle corretivo no alto curso dos rios, visando à conservação de ecossistemas de alta fragilidade, representados pelo Pantanal Mato-grossense, receptor final das ações antrópicas que ocorrem nessa bacia, principalmente como local de sedimentação do solo erodido nas suas nascentes, região de intensa atividade agrícola.
- Os fatores positivos que se destacam no território mato-grossense são as áreas legalmente protegidas, representadas por Unidades de Conservação e Terras Indígenas. Assumem importância fundamental na manutenção da qualidade e da disponibilidade hídrica, já que praticamente guardam as manchas de vegetação remanescentes do estado.
- A partir dos cenários II e III, foi considerada uma redução da disponibilidade hídrica de 10% e 5% respectivamente, em função da alteração da vegetação natural, seja a típica floresta amazônica ou o cerrado brasileiro. Não foi considerada a redução para o cenário I.
- A demanda pelos recursos hídricos foi calculada a partir das hipóteses oriundas dos cenários e critérios adotados relativos a população urbana e rural, número de cabeças, área potencialmente irrigável etc.
- O balanço hídrico foi obtido por cenários, admitindo a redução da disponibilidade hídrica, conforme o caso, mesmo assim mostrando que a oferta de água ainda é superior que a demanda.
- O balanço hídrico para a situação de estiagem também foi feito com o objetivo somente de verificar a potencialidade de escassez e conflito, admitindo todas as demandas concentradas no exutório de cada UPG, já que os usos d'água com maior demanda são difusos, dispersos pelo território. Nesse caso, a possibilidade de escassez é mais concreta.

O critério hidrológico foi utilizado para calcular as características físicas das grandes bacias hidrográficas definidas para o estado de Mato Grosso, o que significa que foram seguidos os seus divisores d'água, mesmo que eventualmente tenha sido necessário extrapolar um pouco os limites políticos do território. O procedimento possibilitou transportar valores de vazões específicas das grandes bacias, obtidas em função dos postos fluviométricos selecionados, para as UPGs. Os dados das UPGs foram agregados segundo as regiões de cenarização.

2.4.3. Águas Subterrâneas

A partir das avaliações das dinâmicas econômicas e sociais para cada um dos cenários, gerando implicações no aumento ou retração das demandas de água para cada uma das UPGs e regiões de cenarização, buscou-se avaliar as respectivas consequências no âmbito das águas subterrâneas. Ou seja, importam

neste sentido a maneira e magnitude com que se processam as alterações nas relações de quantidade e qualidade de água subterrânea segundo cada cenário desenvolvido.

Com base no consumo das águas subterrâneas no estado de Mato Grosso, em função dos estudos relativos aos usos atuais e potenciais, é possível também definir as áreas críticas quanto ao consumo dos recursos hídricos subterrâneos em função dos cenários futuros e suas respectivas relações de demanda *versus* disponibilidade.

Além das considerações de ordem qualitativa, realizadas para cada uma das regiões do Estado (discretização da cenarização), conta-se com os prognósticos de consumo de água para cada tipo de uso (doméstico urbano/rural, agrícola, industrial e desesbentação animal) em cada uma das UPGs, em cada um dos cenários. Estes prognósticos estimam os aumentos destas demandas até o ano de 2027, horizonte temporal a ser considerado neste PERH-MT, partindo de um diagnóstico (com quantificações) estabelecido para o ano de referência de 2007.

Uma vez determinadas as demandas futuras, a grande contribuição deste trabalho é sugerir qual deve ser a porcentagem de contribuição de fontes subterrâneas no atendimento das mesmas. Além de cenários relacionados a quantidade de água, também serão gerados cenários para mostrar as tendências de risco à contaminação em função do progressivo aumento das cargas contaminantes, tanto para DBO como para N.

Todas as análises realizadas baseiam-se em dados existentes, ou seja, dados secundários disponíveis nos órgãos oficiais federais, estaduais e municipais, na bibliografia especializada, em relatórios técnicos da etapa de diagnóstico, em pesquisas acadêmicas e na rede mundial de computadores, conforme explicito nas referências bibliográficas no final deste documento. Além destes documentos cabe destacar:

- as informações obtidas no Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, relatório técnico decorrente do contrato N° 016/2002, firmado entre o Governo do Estado de Mato Grosso (através da Secretaria de Agricultura e Assuntos Fundiários e do Ministério de Meio Ambiente com interveniência da sua Secretaria de Recursos Hídricos e a Ecoplan Engenharia Ltda, como prestadora dos serviços de consultoria);
- os dados levantados no trabalho de doutorado de Renato B. Migliorini e nos estudos realizados no âmbito do projeto de implementação de práticas de gerenciamento integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai (ANA/FMAM/ PNUMA/OEA), respectivamente Subprojeto 1.6 MT (Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Cuiabá/MT).

Em meio à relativa escassez de informações, ambas as citações representam importantes referências bibliográficas. Não somente a região metropolitana de

Cuiabá merece destaque pela existência de trabalhos de hidrogeologia, como também por representar a região com maior quantidade de poços e com uso mais intenso de água subterrânea.

Foram consultados os registros de poços das mais variadas fontes (SIAGAS, SEPLAN, SEMA, FUNASA, INCRA, SANEMAT, SANECAP E AMM), chegando-se ao somatório de 3140 poços tubulares. Em função da falta de consistência dos dados e da grande heterogeneidade qualitativa e espacial das informações, este banco de dados não pode ser utilizado como uma ferramenta de apoio a gestão e precisa ser ampliado e corrigido.

O estado de Mato Grosso conta com a ocorrência de vários sistemas aquíferos considerados produtivos, cuja distribuição obedece primordialmente às condicionantes geológicas, ou seja, seu arcabouço geológico. Predominam os aquíferos sedimentares de porosidade primária. As regiões mais favoráveis à captação de água subterrânea são aquelas com ocorrência dos estratos aquíferos pertencentes à Bacia dos Parecis, os quais figuram representam como os mais representativos em termos de distribuição geográfica no Estado. Este potencial pode ser traduzido tanto em termos de vazão possível de ser alcançada através do bombeamento de poços, capacidade específica alta, bem como grande reserva permanente, reguladora e extraível.

Os aquíferos sedimentares predominam em praticamente todas as UPGs do estado com exceção de algumas UPGs da Região Hidrográfica Amazônica, respectivamente pertencentes às Bacias do Rio Aripuanã e Juruena – Teles Pires. Observa-se também que, com exceção das UPGs P-4, P-5 e P-6 com grande concentração de poços, as demais regiões apresentam um número muito limitado de poços (registrados).

De maneira geral, pouco se conhece sobre a geometria e dinâmica dos aquíferos no estado. Exceção deve ser feita à regiões metropolitanas de Cuiabá, Várzea Grande e Rondonópolis, onde os aquíferos têm sido objetos de estudos existindo um conjunto mínimo de informações.

A área metropolitana de Cuiabá merece destaque pela existência de trabalhos de hidrogeologia como também representa a região com maior quantidade de poços, onde a exploração de água subterrânea é realizada de maneira mais intensa. Existe registro de 451 poços tubulares profundos na área urbana de Cuiabá, dos quais 53,66% foram executados fora das normas ABNT e 77,83% apresentaram memorial técnico razoável. A profundidade média destes poços está em torno de 125m, variando entre 35m e 240m, sendo que suas vazões oscilam entre 1,36 m³/h e 113,1 m³/h. A capacidade específica média foi de 0,52 m³/h/m. A grande concentração de poços nestes municípios os torna alvos prioritários para as ações de inventário de poços e estudos de balanço e demais ações piloto de apoio à gestão de águas subterrâneas.

A interrupção dos serviços da concessionária pública de saneamento, antiga SANEMAT, que historicamente vinha assumindo a tarefa de exploração de

água subterrânea através de poços tubulares, como também o consequente acompanhamento da qualidade química das águas destes poços merece especial destaque. A fragmentação deste serviço, agora assumido por entidades municipais, públicas ou privadas, muitas delas despreparadas para enfrentar a difícil tarefa do controle da qualidade das águas subterrâneas, pode levar a que os poucos registros de qualidade disponíveis para o estado, não mais sejam coletados de forma sistemática.

O estado não conta com um banco de dados robusto o suficiente para apoiar a gestão das águas subterrâneas. Existem poços que possuem mais de um registro, implicando na necessidade de maior consistência dos dados, a começar pela localização e características construtivas. Não existe uma normatização quanto ao tipo e formato da informação gerada, o que produz heterogeneidade no conteúdo da informação. Exemplo desta situação são os poços da FUNASA, muito bem informados quanto ao seu uso, porém desprovidos de informações de coordenadas.

Do ponto de vista químico, conta-se com um universo amostral muito pequeno, tornando muito restrito o retrato da qualidade química natural dos distintos sistemas aquíferos. Ainda assim, como ponto de partida, trata-se de informação importante e válida. Com todas estas ressalvas se estima que as águas subterrâneas do estado mostrem uma qualidade química muito boa, com exceção de algumas áreas restritas, onde as mesmas apresentam-se excessivamente duras, com alta condutividade ou mesmo possuindo concentrações de ferro superiores aos padrões de referência. Ainda, a presença de coliformes evidencia existirem uma série de problemas construtivos relacionados à construção dos poços tubulares.

As águas subterrâneas da região metropolitana de Cuiabá, cujo acervo de informações é mais amplo, mostram análises físico-químicas com parâmetros acima dos VMPs para o consumo humano, principalmente devido a altas concentrações de Ferro, à cor e à turbidez. As análises bacteriológicas das águas subterrâneas mostram elevada concentração de coliformes totais e fecais, devido aos problemas de saneamento básico da região (grande quantidade de fossas sépticas, sumidouros e córregos contaminados). Estima-se que 13% dos poços tubulares profundos em Cuiabá estejam contaminados por coliformes.

Pouco se conhece a respeito da dinâmica de fluxo dos aquíferos no estado e são muito raras as informações sobre recarga, níveis e características das zonas não-saturadas, lacunas estas que dificultam a determinação da vulnerabilidade dos respectivos aquíferos. Ainda assim, com base na litologia das formações aflorantes e, em suas respectivas permeabilidades, os aquíferos foram divididos conforme sua classe de vulnerabilidade. Observa-se o predomínio de aquíferos com alta vulnerabilidade, coerente com o caráter não confinado e arenoso manifestado por grande parte dos mesmos. As UPGs com maior proporção de áreas com alta vulnerabilidade foram P-6, P-7, P-2, A-10, A-11, A-12, A-13, A-14, TA-5 e TA-2.



Do ponto de vista do risco à contaminação por DBO, áreas com coincidência entre unidades aquíferas de alta vulnerabilidade e grande carga de DBO, conformam regiões de mais alto risco. O mesmo resultado pôde ser encontrado em áreas com forte concentração urbana, geradoras de muita DBO de origem doméstica, sendo o caso de praticamente todas as cidades de médio a grande porte. Áreas com aquíferos relacionados às coberturas Cenozóicas apresentam os maiores riscos. Igualmente pode se perceber a influência dos vetores de expansão urbana ao longo das principais BRs. Neste sentido, as UPGs que apresentaram maior risco (somatório das manchas de alto risco dentro dos limites da UPG) em ordem foram: (A-12) Arinos, (P-7) Paraguai-Pantanal, (A-4) Baixo Teles Pires, (A-5) Médio Teles Pires, (A-6) Manissauá-Miçú e (TA-4) Alto Rio das Mortes.

Caso se mantenham as práticas atuais de manejo de insumos agrícolas, é muito provável que concentrações cada vez mais elevadas destas substâncias sejam encontradas nas águas subterrâneas, materializando eventos de contaminação e inviabilizando o seu uso.

Em termos de registros minerais totais, como índice de atividade mineral potencial, observa-se que o número aumenta com a proximidade a centros urbanos industriais, ou mesmo ao longo de corredores de intensa atividade agrícola. Neste sentido, bens minerais de aplicação industrial e na construção civil tornam-se preponderantes. Trata-se do caso da Bacia do Alto Rio Cuiabá, cujos registros totais são bastante significativos se comparados às demais Bacias. Neste sentido destacam-se as Bacias do Guaporé, Baixo e Médio Teles Pires, Paraguai-Pantanal, além da Bacia do Alto Rio Cuiabá. Estas podem ser consideradas como áreas de intensa atividade mineral atual (e futura), com maior tendência de impacto aos corpos hídricos. Observa-se a pouca atividade mineral nas Regiões Hidrográficas do Xingu e Araguaia. De maneira geral ouro, diamante, minerais metálicos como cobre, zinco e níquel, além de calcário e fosfato são os bens minerais com maior números de registros.

No caso de bens minerais com lavra associada a corpos hídricos, observa-se uma paridade entre a busca por areia, cascalho e argila, quando avaliados os números totais de registros, refletindo demandas similares destes materiais na construção civil, bem como a riqueza dos rios em termos de ambientes de sedimentação. O destaque para a UPG do Alto Rio Cuiabá em função da dinâmica econômica exercida pela região metropolitana de Cuiabá.

Em termos de exploração de água mineral destacam-se as UPGs Arinos, Alto Rio Cuiabá, São Lourenço, Paraguai-Pantanal, Alto Araguaia e Alto Rio das Mortes. Fatores como diversidade química das águas subterrâneas em função dos vários tipos de aquíferos e a proximidade a grandes centros consumidores são determinantes. Em geral os registros são em pequeno número, existindo várias UPGs inclusive sem registros, mostrando que a atividade mineral relacionada à extração de água subterrânea (ainda) não é intensa ou prioritária.

2.4.4. Balanço entre oferta e demanda potencial

O balanço das *disponibilidades versus demandas* de água subterrânea mostra uma situação bastante favorável em todo o Estado. Mesmo aquelas UPGs com maior utilização do produto ainda encontram-se em estado confortável. Isto não significa que estão isentas de conflitos ou que em certas regiões de intensa extração de água subterrânea não possa estar ocorrendo rebaixamentos de níveis e/ou interferências entre poços.

Estimativas de demandas (por tipo de uso em cada UPG) que adotam valores encontrados para a Bacia do Cuiabá como referências, levam a um cenário mais condizente com a realidade do Estado e com o nível de informação disponível. Embora inegavelmente preliminar e carente de informações mais precisas, trata-se de uma valiosa ferramenta de análise integrada de gestão atual e futura. Os resultados mostram que a UPG P-5 (São Lourenço) apresenta a maior demanda de água subterrânea, seguida da UPG P-4 (Alto Rio Cuiabá). Ambas devido a grande demanda para abastecimento urbano. As seguintes, em ordem decrescente, UPGs A-12 (Arinos), A-5 (Médio Teles Pires), destacam-se em termos de volumes totais em função da grande demanda para dessedentação animal.

As UPGs São Lourenço, Alto Rio Cuiabá, Alto Paraguai Superior e Jauru apresentam, em ordem decrescente, os maiores comprometimentos de suas reservas exploráveis de água subterrânea, muito embora todas inferiores a 2%.

Cada um dos distintos cenários futuros foi avaliado sob a ótica das águas subterrâneas, buscando-se prospectar eventuais conflitos.

No Cenário I – Desenvolvimento Sustentável - existirá um forte estímulo ao uso das águas subterrâneas para atendimento da demanda para consumo humano rural e urbano, assim como industrial e agrícola. Em paralelo ocorrerá uma completa inserção do tema água subterrânea na agenda política do Estado, ampla discussão, capacitação de recursos humanos em todos os níveis e eficaz coordenação institucional. Ocorrerão casos isolados de conflitos relacionados à qualidade das águas subterrâneas devido a construção inadequada de poços.

No Cenário II – Modernização Dinâmica - os conflitos em torno das águas subterrâneas serão mais perceptíveis e aumentarão nas cidades médias e em regiões onde hoje o uso intenso de água subterrânea já é uma realidade (regiões metropolitanas de Cuiabá e Várzea Grande). Nos eixos de agricultura mecanizada haverá uma busca desordenada por recursos subterrâneos levando ao agravamento das situações de conflito. O Estado através de seus órgãos de gestão, não estará preparado para lidar com os conflitos eminentes e não contará com apoio de nenhum tipo de ferramenta de gestão. Haverá total falta de coordenação institucional no que diz respeito ao atendimento das demandas rurais e urbanas. Os municípios, por sua vez, não terão condições nem força institucional para

Quadro 7. Consumo total de água, estimativa da disponibilidade de águas superficiais e % de consumo nos Cenários I, II e III no ano de 2007.

UPG e Região	Especificação	Total Consumo	Vol Med Hm ³ /ano	10% Vol Med Hm ³ /ano	% Cons/ 10% V. Med
A-1	Roosevelt	9,92	29.477,20	2.947,72	0,34
A-2	Aripuanã	13,34	24.670,44	2.467,04	0,54
A-3	Baixo Juruena	24,62	19.501,68	1.950,17	1,26
A-4	Baixo Teles Pires	119,74	28.547,93	2.854,79	4,19
A-5	Médio Teles Pires	73,31	27.563,05	2.756,31	2,66
R1	Norte Noroeste	240,92	129.760,30	12.976,03	1,86
A-6	Manissauá-Miçu	59,45	24.138,98	2.413,90	2,46
A-7	Médio Xingu	119,70	24.049,38	2.404,94	4,98
A-8	Suiá-Miçu	52,47	22.564,21	2.256,42	2,33
A-9	Alto Xingu	63,29	38.514,73	3.851,47	1,64
A-10	Ronuro	7,37	20.941,15	2.094,12	0,35
R2	Xingu	302,28	130.208,45	13.020,85	2,32
A-11	Alto Teles Pires	133,15	30.535,25	3.053,53	4,36
A-12	Arinos	153,85	42.318,97	4.231,90	3,64
A-13	Sangue	103,66	19.731,93	1.973,19	5,25
A-14	Alto Juruena	266,08	55.589,30	5.558,93	4,79
A-15	Guaporé	49,45	9.367,66	936,77	5,28
R3	Médio Norte	706,19	157.543,11	15.754,31	4,48
RH	Amazônica	1.249,39	417.511,86	41.751,19	2,99
P-1	Jauru	64,74	3.966,33	396,63	16,32
P-2	Alto Paraguai Médio	83,98	10.384,71	1.038,47	8,09
P-3	Alto Parag. Superior	51,80	4.439,18	443,92	11,67
P-4	Alto Rio Cuiabá	103,30	9.187,46	918,75	11,24
P-7	Paraguai - Pantanal	75,69	22.898,67	2.289,87	3,31
R4	Baixada Cuiabana	379,51	50.876,35	5.087,64	7,46
P-5	São Lourenço	148,60	11.934,51	1.193,45	12,45
P-6	Correntes - Taquari	80,82	8.602,06	860,21	9,39
R5	Rondonópolis	229,41	20.536,57	2.053,66	11,17
RH	Paraguai	608,93	71.412,92	7.141,29	8,53
TA-1	Baixo Araguaia	41,72	14.261,49	1.426,15	2,93
TA-2	Médio Araguaia	8,78	7.900,94	790,09	1,11
TA-5	Baixo Rio das Mortes	77,50	16.444,39	1.644,44	4,71
R6	Vale Araguaia	128,00	38.606,82	3.860,68	3,32
TA-3	Alto Araguaia	89,82	13.141,09	1.314,11	6,84
TA-4	Alto Rio das Mortes	134,39	18.256,83	1.825,68	7,36
R7	Primavera - B.Garças	224,21	31.397,92	3.139,79	7,14
RH	Araguaia Tocantins	352,21	70.004,74	7.000,47	5,03
TOTAL		2.210,53	558.929,52	55.892,95	3,95

enfrentar a tarefa do saneamento e o Estado, que já não conta com uma concessionária pública, continuará omissa neste cenário.

No Cenário III – Crescimento Conservador - os conflitos em relação ao uso de água subterrânea para fins de irrigação serão bem menos pronunciados. O crescimento urbano das cidades, a taxas bem menores, fará com que toda a gama de conflitos em relação à quantidade e qualidade das águas subterrâneas não se intensifique sobremaneira. Notar-se-á um desânimo geral na busca por novas iniciativas. As águas subterrâneas acabarão sendo esquecidas quando confron-

tadas com as prioridades ambientais do estado. Cada instituição levará suas ações de forma isolada. Imperará uma sensação de marasmo técnico e institucional. Regionalmente os problemas relacionados às águas subterrâneas aumentarão proporcionalmente com o pequeno desenvolvimento econômico que as distintas regiões venham a apresentar, seja do ponto de vista urbano ou rural, industrial ou específico associado à agricultura irrigada.

A disponibilidade hídrica superficial calculada por UPG em função dos cenários, isto é, na escala de planejamento, é bastante superior às atuais demandas.

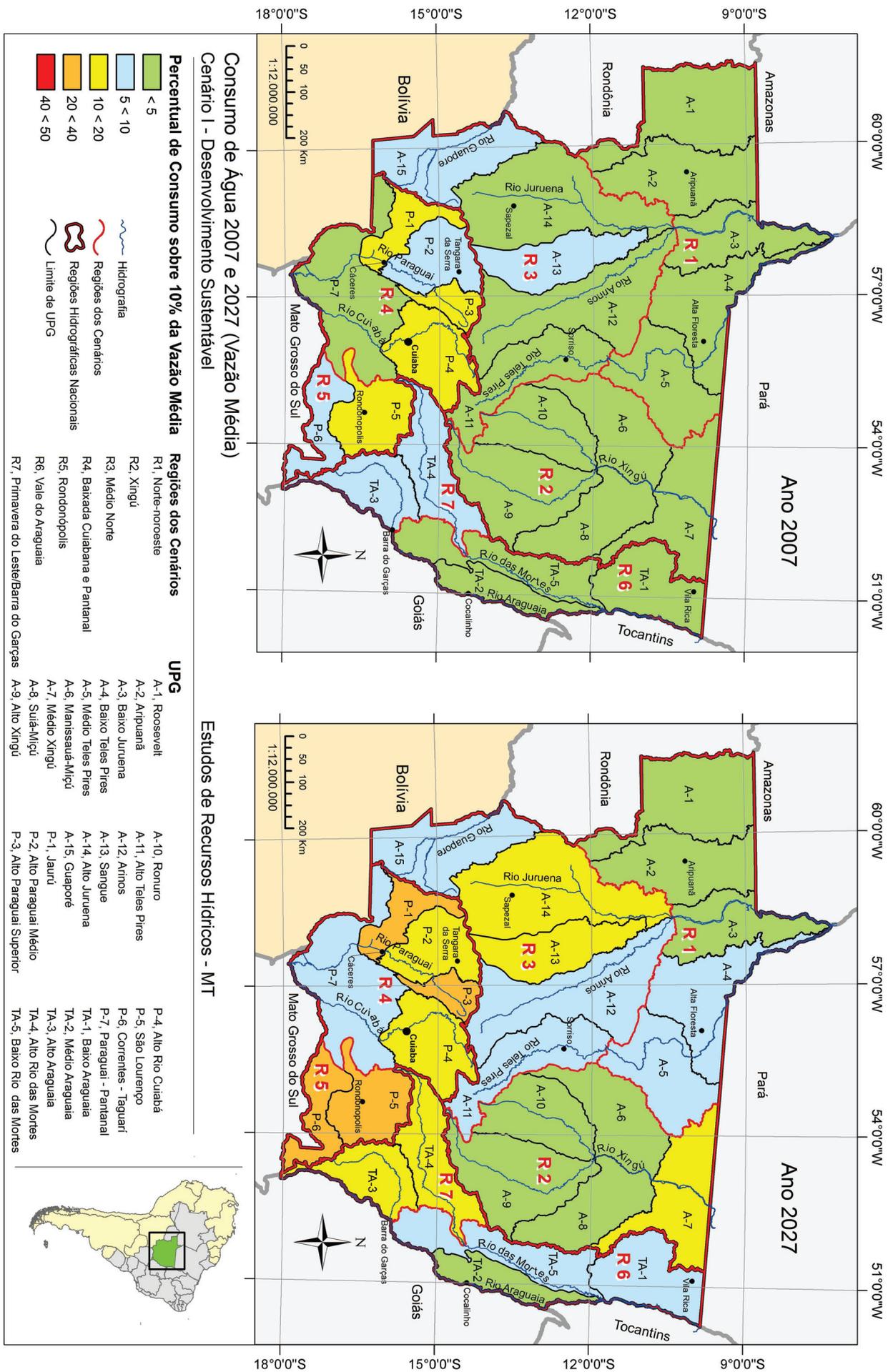


Figura 18. Consumo de água em relação à disponibilidade de águas superficiais, cenário I, em 2007 e 2027.

Quadro 8. Consumo total de água, estimativa da disponibilidade de águas superficiais e % de consumo no Cenário I, no ano de 2027.

UPG e Região	Especificação	Total Consumo	Vol Med Hm ³ /ano	10% Vol Med Hm ³ /ano	% Cons/ 10% V. Med
A-1	Roosevelt	18,07	29.477,20	2.947,72	0,61
A-2	Aripuanã	23,91	24.670,44	2.467,04	0,97
A-3	Baixo Juruena	51,25	19.501,68	1.950,17	2,63
A-4	Baixo Teles Pires	238,55	28.547,93	2.854,79	8,36
A-5	Médio Teles Pires	138,37	27.563,05	2.756,31	5,02
R1	Norte Noroeste	470,15	129.760,30	12.976,03	3,62
A-6	Manissauá-Miçu	120,67	24.138,98	2.413,90	5,00
A-7	Médio Xingu	255,50	24.049,38	2.404,94	10,62
A-8	Suiá-Miçu	111,36	22.564,21	2.256,42	4,94
A-9	Alto Xingu	127,17	38.514,73	3.851,47	3,30
A-10	Ronuro	14,40	20.941,15	2.094,12	0,69
R2	Xingu	629,11	130.208,45	13.020,85	4,83
A-11	Alto Teles Pires	286,46	30.535,25	3.053,53	9,38
A-12	Arinos	326,61	42.318,97	4.231,90	7,72
A-13	Sangue	227,52	19.731,93	1.973,19	11,53
A-14	Alto Juruena	570,76	55.589,30	5.558,93	10,27
A-15	Guaporé	93,01	9.367,66	936,77	9,93
R3	Médio Norte	1.504,36	157.543,11	15.754,31	9,55
RH	Amazônica	2.603,62	417.511,86	41.751,19	6,24
P-1	Jauru	123,71	3.966,33	396,63	31,19
P-2	Alto Paraguai Médio	185,92	10.384,71	1.038,47	17,90
P-3	Alto Parag. Superior	122,99	4.439,18	443,92	27,70
P-4	Alto Rio Cuiabá	171,39	9.187,46	918,75	18,65
P-7	Paraguai - Pantanal	148,34	22.898,67	2.289,87	6,48
R4	Baixada Cuiabana	752,35	50.876,35	5.087,64	14,79
P-5	São Lourenço	315,76	11.934,51	1.193,45	26,46
P-6	Correntes - Taquari	173,32	8.602,06	860,21	20,15
R5	Rondonópolis	489,08	20.536,57	2.053,66	23,82
RH	Paraguai	1.241,43	71.412,92	7.141,29	17,38
TA-1	Baixo Araguaia	83,25	14.261,49	1.426,15	5,84
TA-2	Médio Araguaia	15,60	7.900,94	790,09	1,97
TA-5	Baixo Rio das Mortes	158,91	16.444,39	1.644,44	9,66
R6	Vale Araguaia	257,77	38.606,82	3.860,68	6,68
TA-3	Alto Araguaia	182,40	13.141,09	1.314,11	13,88
TA-4	Alto Rio das Mortes	289,52	18.256,83	1.825,68	15,86
R7	Primavera - B.Garças	471,92	31.397,92	3.139,79	15,03
RH	Araguaia Tocantins	729,69	70.004,74	7.000,47	10,42
TOTAL		4.574,74	558.929,52	55.892,95	8,18

Em qualquer uma destas, a demanda ainda é muito menor que 10% do volume disponível em base anual, indicando que há folga. Isto não significa que já não venham ocorrendo seções ou mesmo trechos de cursos d'águas nos quais já existam ao menos potencialmente conflitos pelos usos. Esta situação não é detectada devido à escala de trabalho (Quadro 7 e Figura 18).

Algumas UPGs já sinalizam potencialmente conflitos pelo uso do recurso hídrico, principalmente nas bacias voltadas à irrigação, como é o caso da UPG TA-4 – Alto Rio das Mortes. Merecem atenção àquelas onde estão previstas implantação de hidrelétricas, como as UPGs do Rio Juruena e Teles Pires.

Considerando 10% da disponibilidade média de águas superficiais e comparando com as estimativas de volume consumido no ano de 2007, percebe-se que as UPGs com maiores percentuais de demanda são as P-1 Jauru e P-5 São Lourenço (com 16,32% e 12,45%, respectivamente, dos 10% considerados). Analisando o consumo das regiões de cenarização, as que apresentam maiores percentuais de consumo relacionado à disponibilidade são: R5 - Rondonópolis (11,17%), R4 - Baixada Cuiabana (7,46%) e R7 - Primavera - Barra do Garças (7,14%). Se toda a demanda do estado, referente ao ano de 2007, fosse atendida pelas águas superficiais seria consumido 3,95% dos 10% considerados.



Quadro 9. Consumo total de água, estimativa da disponibilidade de águas superficiais e % de consumo no Cenário II, no ano de 2027.

UPG e Região	Especificação	Total Consumo	Vol Med Hm ³ /ano	10% Vol Med Hm ³ /ano	% Cons/ 10% V. Med
A-1	Roosevelt	19,69	26.529,48	2.652,95	0,74
A-2	Aripuanã	26,03	22.203,40	2.220,34	1,17
A-3	Baixo Juruena	56,76	17.551,51	1.755,15	3,23
A-4	Baixo Teles Pires	269,57	25.693,14	2.569,31	10,49
A-5	Médio Teles Pires	158,26	24.806,75	2.480,67	6,38
R1	Norte Noroeste	530,32	116.784,27	11.678,43	4,54
A-6	Manissauá-Miçu	136,29	21.725,08	2.172,51	6,27
A-7	Médio Xingu	288,05	21.644,44	2.164,44	13,31
A-8	Suiá-Miçu	125,47	20.307,79	2.030,78	6,18
A-9	Alto Xingu	144,44	34.663,26	3.466,33	4,17
A-10	Ronuro	16,15	18.847,04	1.884,70	0,86
R2	Xingu	710,40	117.187,61	11.718,76	6,06
A-11	Alto Teles Pires	323,97	27.481,73	2.748,17	11,79
A-12	Arinos	370,78	38.087,07	3.808,71	9,73
A-13	Sangue	262,19	17.758,74	1.775,87	14,76
A-14	Alto Juruena	654,82	50.030,37	5.003,04	13,09
A-15	Guaporé	103,01	8.430,89	843,09	12,22
R3	Médio Norte	1.714,78	141.788,80	14.178,88	12,09
RH	Amazônica	2.955,50	375.760,67	37.576,07	7,87
P-1	Jauru	136,93	3.569,70	356,97	38,36
P-2	Alto Paraguai Médio	221,29	9.346,24	934,62	23,68
P-3	Alto Parag. Superior	153,21	3.995,26	399,53	38,35
P-4	Alto Rio Cuiabá	177,28	8.268,71	826,87	21,44
P-7	Paraguai - Pantanal	166,31	20.608,80	2.060,88	8,07
R4	Baixada Cuiabana	855,03	45.788,72	4.578,87	18,67
P-5	São Lourenço	364,26	10.741,06	1.074,11	33,91
P-6	Correntes - Taquari	195,26	7.741,85	774,19	25,22
R5	Rondonópolis	559,52	18.482,91	1.848,29	30,27
RH	Paraguai	1.414,55	64.271,63	6.427,16	22,01
TA-1	Baixo Araguaia	93,33	12.835,34	1.426,15	6,54
TA-2	Médio Araguaia	17,46	7.110,85	790,09	2,21
TA-5	Baixo Rio das Mortes	181,06	14.799,95	1.644,44	11,01
R6	Vale Araguaia	291,85	34.746,14	3.860,68	7,56
TA-3	Alto Araguaia	205,42	11.826,98	1.314,11	15,63
TA-4	Alto Rio das Mortes	320,30	16.431,15	1.825,68	17,54
R7	Primavera - B.Garças	525,72	28.258,13	3.139,79	16,74
RH	Araguaia Tocantins	817,58	63.004,27	7.000,47	11,68
TOTAL		5.187,63	503.036,57	51.003,70	10,17

No ano de 2027 as UPGs P-1 Jauru e P-5 São Lourenço, atingirão percentuais de consumo de 31,19% e 27,7% no cenário I e 38,36% e 38,35% no cenário II. Quando analisadas as regiões de maior % de consumo frente à disponibilidade, destacam-se novamente as regiões R5, R4 e R7 com 23,82%, 14,79% e 15,03% no cenário I e 30,27%, 18,67% e 16,74% no cenário II. Caso fosse considerada a demanda total do estado em 2027 atendida pelas águas superficiais, o consumo atingiria 8,18% no cenário I e 10,17% no cenário II.

O cálculo da estimativa da disponibilidade de água superficial, no ano de 2027, considerou redução

da disponibilidade hídrica de 10% no cenário II e 5% no cenário III, em função da alteração da vegetação natural, seja a típica amazônica ou a do cerrado brasileiro. Não foi considerada a redução para o cenário I. Estes dados estão apresentados no quadro referente ao cálculo do balanço hídrico.

No ano de 2027 (Figura 18) as UPGs P-1 Jauru e P-5 São Lourenço, atingem percentuais de consumo de 31,19% e 27,7% no cenário I (Quadros 8). Já no cenário II estes percentuais são de 38,36% e 38,35% (Quadro 9).

Quadro 10. Consumo total de água, estimativa da disponibilidade de águas superficiais e % de consumo no Cenário III, no ano de 2027.

UPG e Região	Especificação	Total Consumo	Vol Med Hm ³ /ano	10% Vol Med Hm ³ /ano	% Cons/ 10% V. Med
A-1	Roosevelt	15,96	28.003,34	2.800,33	0,57
A-2	Aripuanã	21,29	23.436,92	2.343,69	0,91
A-3	Baixo Juruena	40,03	18.526,60	1.852,66	2,16
A-4	Baixo Teles Pires	189,17	27.120,53	2.712,05	6,98
A-5	Médio Teles Pires	118,26	26.184,90	2.618,49	4,52
R1	Norte Noroeste	384,71	123.272,29	12.327,23	3,12
A-6	Manissauá-Miçu	97,14	22.932,03	2.293,20	4,24
A-7	Médio Xingu	191,39	22.846,91	2.284,69	8,38
A-8	Suiá-Miçu	83,78	21.436,00	2.143,60	3,91
A-9	Alto Xingu	101,33	36.588,99	3.658,90	2,77
A-10	Ronuro	11,83	19.894,09	1.989,41	0,59
R2	Xingu	485,46	123.698,03	12.369,80	3,92
A-11	Alto Teles Pires	214,87	29.008,49	2.900,85	7,41
A-12	Arinos	252,62	40.203,02	4.020,30	6,28
A-13	Sangue	173,17	18.745,33	1.874,53	9,24
A-14	Alto Juruena	430,20	52.809,84	5.280,98	8,15
A-15	Guaporé	78,62	8.899,28	889,93	8,83
R3	Médio Norte	1.149,47	149.665,95	14.966,60	7,68
RH	Amazônica	2.019,65	396.636,27	39.663,63	5,09
P-1	Jauru	98,53	3.768,01	376,80	26,15
P-2	Alto Paraguai Médio	152,04	9.865,47	986,55	15,41
P-3	Alto Parag. Superior	100,54	4.217,22	421,72	23,84
P-4	Alto Rio Cuiabá	141,52	8.728,09	872,81	16,21
P-7	Paraguai - Pantanal	119,25	21.753,74	2.175,37	5,48
R4	Baixada Cuiabana	611,89	48.332,53	4.833,25	12,66
P-5	São Lourenço	247,85	11.337,78	1.133,78	21,86
P-6	Correntes - Taquari	128,36	8.171,96	817,20	15,71
R5	Rondonópolis	376,20	19.509,74	1.950,97	19,28
RH	Paraguai	988,09	67.842,27	6.784,23	14,56
TA-1	Baixo Araguaia	67,26	13.548,42	1.426,15	4,72
TA-2	Médio Araguaia	14,02	7.505,89	790,09	1,78
TA-5	Baixo Rio das Mortes	124,08	15.622,17	1.644,44	7,55
R6	Vale Araguaia	205,36	36.676,48	3.860,68	5,32
TA-3	Alto Araguaia	140,29	12.484,04	1.314,11	10,68
TA-4	Alto Rio das Mortes	211,98	17.343,99	1.825,68	11,61
R7	Primavera - B.Garças	352,27	29.828,02	3.139,79	11,22
RH	Araguaia Tocantins	557,63	66.504,50	7.000,47	7,97
TOTAL		3.565,37	530.983,04	53.448,33	6,67

Quando analisadas as regiões de maior % de consumo frente à 10% da disponibilidade, destacam-se novamente as regiões R5, R4 e R7 com 23,82%, 14,79% e 15,03% no cenário I e 30,27%, 18,67% e 16,74% no cenário II. Caso fosse considerada a demanda total do estado em 2027 atendida pelas águas superficiais o consumo atingiria 8,18% no cenário I e 10,17% no cenário II (Quadro 9) e 6,67 no cenário III (Quadro 10).

Se todas as demandas do estado fossem atendidas pelas águas subterrâneas, seriam utilizadas 3,10% de suas disponibilidades hídricas subterrâneas totais

em 2007 e 6,42% e 7,28% no ano de 2027, para os cenários I e II respectivamente. Considerando a disponibilidade total (superficial mais subterrânea), o consumo atingiria apenas 1,74% em 2007 (Quadro 11).

Analisando as estimativas apresentadas no quadro 11, percebe-se que no ano de 2027, o consumo total de águas superficiais e das subterrâneas, no cenário I, seria o dobro do consumo calculado para o ano de 2007, passando de 2.210,53 hm³ para 4.574,74 hm³. No caso do cenário II o crescimento da demanda é superior a 140%. Apesar deste crescimento na demanda, o percentual do consumo em relação à oferta, atinge