

DESENVOLVIMENTO DO DIAGNÓSTICO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO TOCANTINS

Regina Maria Martins de Araújo¹, Carlos Eduardo Curi Gallego², José Antônio Oliveira de Jesus³, Rodolpho Humberto Ramina⁴, Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira⁵, Luis Eduardo Gregolin Grisoto⁶, Renata de Oliveira Lobato da Costa⁷, Rafael Fernando Tozzi⁸, Marianne Schaefer França⁹, Maria Carolina Leal Polidori¹⁰, Christian Taschelmayer¹¹, Bruna Kiechaloski Miró¹²

RESUMO – Trabalho realizado no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH/TO, elaborado pela COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos para a Secretaria de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente – SRHMA. Trata-se de um importante estudo metodológico aplicável nas escalas dos planos estaduais de recursos hídricos. Apresenta “*passo-a-passo*” as diversas etapas realizadas e traz inovações no que se refere à conceituação de (re)divisão do espaço territorial geográfico, apresentando as condicionantes afetas, direta ou indiretamente, aos recursos hídricos. Com o resultado obtido, busca-se minimizar os conflitos gerados pela incompatibilidade entre as divisões político-administrativa e ambiental. A propósito, o PERH/TO consolida a divisão das bacias hidrográficas do Estado na regionalização em *Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs)*, áreas essas com homogeneidade de problemas a serem enfrentados e, portanto, com um conjunto diferenciado de alternativas de soluções apropriadas e factíveis para cada região analisada. Entende-se que a aplicabilidade dessa metodologia se constitui em uma poderosa ferramenta de suporte à gestão e de tomada à decisão, na medida em que está aberta à inclusão de dados futuros, em um processo dinâmico em constante retroalimentação das diversas variáveis - supervenientes e intervenientes - pertinentes aos recursos hídricos e áreas afins.

ABSTRACT – The aim of this paper is to present an original methodology about the division of the geographic territory, minimizing the conflicts between the political division and the natural boundaries. This study was conducted in the state of Tocantins in Brazil by COBRAPE, responsible for drafting the Water Resources Planning of the Tocantins, for SRHMA. The watersheds were divided in smaller areas called AEG (or strategic areas of management). Each AEG includes similar regions between them, showing homogeneity of problems. Thus, it becomes easier to solve problems by AEG. Moreover, this approach is dynamic, since it is possible to include other data in future.

Palavras-chaves: planos de recursos hídricos; divisão hidrográfica; diagnóstico dirigido.

¹ Arquiteta e Urbanista da COBRAPE - Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: reginaaraujo@cobrape.com.br.

² Coordenador da COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: cadu@cobrape.com.br.

³ Coordenador técnico da COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: joseantoniojesus@cobrape.com.br.

⁴ Engenheiro e economista. Consultor da COBRAPE - Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: rhamina@uol.com.br

⁵ Diretor Técnico da COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. E-mail: carlosalbertopereira@cobrape.com.br.

⁶ Engenheiro da COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. E-mail: luiseduardogrisotto@cobrape.com.br.

⁷ Arquiteta e Urbanista da COBRAPE - Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: renatalobato@cobrape.com.br.

⁸ Engenheiro da COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: rafaeltozzi@cobrape.com.br.

⁹ Engenheira da COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: marianeschaefer@cobrape.com.br.

¹⁰ Arquiteta e Urbanista da COBRAPE - Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: carolinapolidori@cobrape.com.br.

¹¹ Estudante de graduação no curso de Engenharia Cartográfica – Universidade Federal do Paraná. Estagiário da COBRAPE - Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: christiantaschelmayer@cobrape.com.br.

¹² Estudante de graduação no curso de Engenharia Civil – Universidade Positivo. Estagiária da COBRAPE - Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Rua Prof. Duílio A. Calderari, 270, Curitiba, PR, 80040-250. E-mail: brunamiro@cobrape.com.br.

1 – INTRODUÇÃO

O presente artigo aborda o processo de construção no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Tocantins (PERH-TO), instrumento decorrente da Política Estadual de Recursos Hídricos pautada pela lei n.º 1.307, de 22 de março de 2002, à luz da lei federal n.º 9.433/1997.

Nesse sentido, visa apresentar a metodologia até então empregada e a sua abrangência em relação aos sete instrumentos de gestão da política estadual supracitada, a saber: o plano de recursos hídricos do Estado do Tocantins; os planos de bacias hidrográficas; a outorga de direito de uso dos recursos hídricos; a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; a compensação aos municípios; o sistema de informação sobre recursos hídricos; e, a educação ambiental.

“O Plano (PERH/TO) deverá impulsionar a gestão dos recursos hídricos no Estado ao promover a compatibilização dos usos das águas, a definição de metas de racionalização de uso, proposição de projetos visando à manutenção da disponibilidade hídrica em qualidade e quantidade suficientes para atender as demandas futuras de usos das águas. Além disso, deverá proporcionar o ordenamento destes usos e equacionamento dos conflitos ocasionados por eles nas sub-bacias hidrográficas do Sistema Tocantins - Araguaia, identificando as bacias prioritárias para intervenção e elaboração dos Planos de Bacias Hidrográficas”. (SRHMA – TO).

Com este objetivo o desenvolvimento do diagnóstico do PERH-TO foi dividido em cinco etapas que caracterizam, ainda que de forma sucinta, os aspectos físico-territorial, socioeconômico e institucional da área de intervenção, a saber: (i) levantamento de dados; (ii) síntese do diagnóstico dirigido; (iii) estruturação do banco de dados por sub-bacias¹³; (iv) delimitação das Áreas Estratégicas de Gestão¹⁴ (AEGs); e, (v) apresentação dos resultados do diagnóstico em formato de painéis.

A síntese da metodologia adotada em cada etapa e os respectivos resultados estão apresentados na sequência. Por fim, importa destacar que a escala de análise é apropriada para o objeto a ser tratado, qual seja, o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Trata-se, portanto, de um nível estratégico de planejamento, que exclui a apreciação de detalhamentos em nível local, objeto dos planos de bacias hidrográficas e, até mesmo, dos planos diretores municipais.

¹³ Decorrente da aplicação do método de *Otto Pfafstetter*, que permite a hierarquização das bacias pela posição relativa e o ordenamento entre bacias e interbacias.

¹⁴ Áreas estratégicas dentro da divisão hidrográfica com o objetivo de: (i) homogeneizar o recorte territorial de gestão; (ii) monitorar os efeitos das ações previstas no PERH-TO, na quantidade e qualidade dos recursos hídricos; (iii) servir como ‘*moldes*’ para os recortes territoriais dos planos de bacia; e, (iv) subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis.

2 – LEVANTAMENTO DE DADOS

A elaboração do diagnóstico consistiu, em uma primeira etapa, enumerar os diversos órgãos e instituições afetos, direta ou indiretamente, aos recursos hídricos para, em um segundo momento, proceder à compilação desses dados e informações existentes, buscando uma leitura técnica-descritiva – inventário e análise – de forma a subsidiar a identificação dos diversos aspectos setoriais mais relevantes no Estado do Tocantins.

Essa leitura concentrou-se em cinco grandes temas, são eles: (i) base territorial e administrativa do Estado; (ii) aspectos fisiográficos e bióticos; (iii) elementos físicos dos usos e do aproveitamento dos recursos hídricos; (iv) rede hidrológica; e, (v) aspectos socioeconômicos.

Predominantemente as informações pesquisadas estavam disponíveis em dois formatos: dados numéricos por município e mapeamentos em formatos variados.

Como produto final dessa primeira fase, verifica-se a inter-relação de todas essas temáticas envolvidas em conjunto, sob a forma de diagnóstico conclusivo da situação atual, apontando as principais condicionantes, deficiências e potencialidades com rebatimento no território geográfico do Estado do Tocantins.

3 – SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DIRIGIDO

Para a construção do diagnóstico dirigido as informações levantadas foram filtradas sob a ótica dos usos e usuários atuais de recursos hídricos, permitindo a identificação – e inter-relação - das atividades e usuários mais relevantes do ponto de vista de potencial geração de impactos, pontual e difusa, nos recursos hídricos.

Dessa forma, foram selecionados, como categorias de informações, os limites municipais, que configuram a base de distribuição dos dados nessa etapa do trabalho e as atividades que possuem maior potencial de impacto nas demandas de recursos hídricos, visando à identificação preliminar de conflitos.

Com efeito, as atividades consideradas mais relevantes podem ser descritas:

- potencial de demanda por abastecimento humano representado pela densidade populacional municipal (hab./km²);

- produção agrícola em termos de área (km²/ município);
- produção pecuária, mensurada pelo efetivo de rebanho bovino (número de cabeças/ município);
- produção industrial, medida pela massa de salários do setor (R\$/município); e,
- intensidade da atividade econômica através do produto interno bruto (PIB) municipal.

Para medir a representatividade de cada atividade, em termos de impacto na demanda de água, foram utilizados procedimentos estatísticos (divisões em quartis¹⁵) que servem para conduzir testes condicionais, conforme as seguintes classificações:

- se o valor correspondente a determinada atividade for menor que 25% da amostra, receberá nota 0, sendo considerado de baixa representatividade em termos de impacto na demanda, sendo, portanto, desconsiderado;
- se estiver situado entre os valores que representam 25% e 75% da amostra, receberá nota 1, sendo considerado de média representatividade; e,
- se for igual ou maior que o valor correspondente a 75% da amostra, receberá nota 2, sendo considerado de alta representatividade em termos de impacto na demanda.

A Figura 1 ilustra o procedimento adotado:

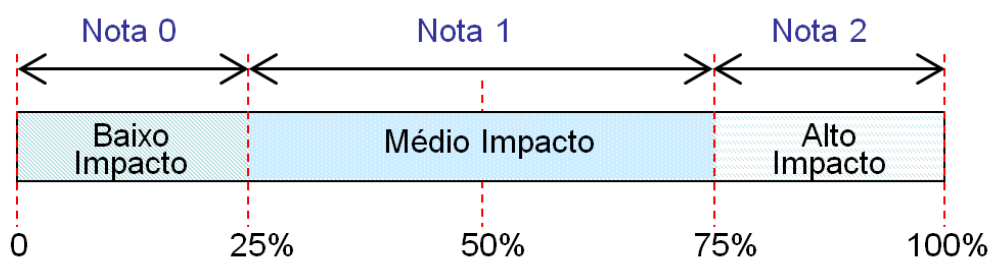


Figura 1 - Procedimento Estatístico para Mensuração do Impacto Avaliado

Com o somatório da pontuação obtida para cada tipologia de tema e considerando as demandas hídricas potenciais, foi possível proceder à hierarquização dos municípios, conforme apresenta a Figura 2.

¹⁵ Em uma classificação *quantil*, os dados são ordenados e agrupados em categorias com igual número de observações ou *quantis*. Ou seja, nesse tipo de mapa, cada intervalo contém, aproximadamente, o mesmo número de objetos. Para quatro classes, essas medidas estatísticas que formam os limites de classe são denominadas *quartis*.

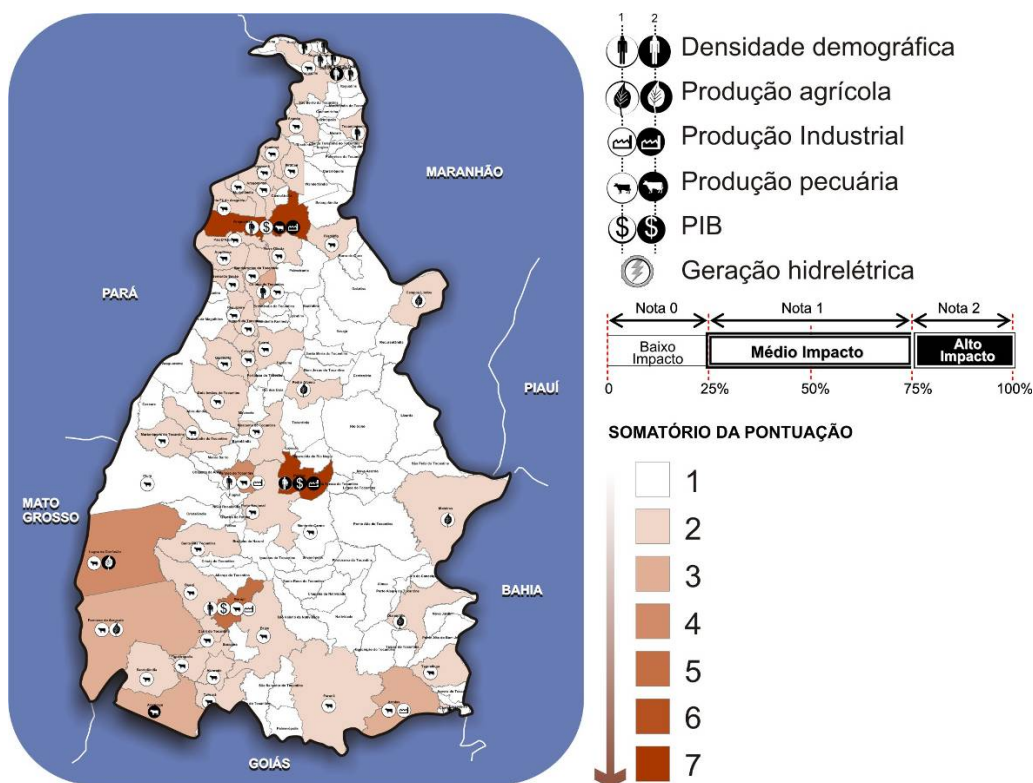


Figura 2 - Síntese do Diagnóstico Dirigido

4 – ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Inicialmente, pretende-se clarificar um exercício conceitual sobre as divisões do território do Estado do Tocantins.

A primeira divisão é *político-administrativa*, estabelecida em função do pacto federativo e entes federados. Segue, essencialmente, a delimitação dos territórios municipais, cujos limites, na maior parte das vezes, não coincidem com as bacias hidrográficas. Assim, no caso do Estado do Tocantins, têm-se as divisões das regionais do Instituto Natureza do Tocantins; Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins; Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins; Secretaria de Educação e Cultura; Secretaria da Saúde; Secretaria da Fazenda; Companhia Independente de Polícia Militar Ambiental; Companhia de Saneamento do Tocantins; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Associações de Municípios.

Já a segunda divisão é pertinente aos recursos hídricos, que estabelece os limites das áreas em função de critérios físicos e fisiográficos, ou seja, bacias hidrográficas, unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos, ottobacias, áreas estratégicas de gestão, unidades de conservação, entre outras.

Como premissa fundamental, observa-se “a inviabilidade da compatibilização da regionalização que envolve os recursos hídricos (ambiental) com a regionalização político-administrativa (limites municipais)”.

A gestão de recursos hídricos tem na bacia hidrográfica sua unidade territorial de planejamento, o que implica na necessidade de organização do sistema de gestão do Estado segundo dois regimes, a divisão por bacias (recursos hídricos) e a divisão administrativa.

Seguindo esse entendimento, o banco de dados foi estruturado ao longo do desenvolvimento do presente diagnóstico do PERH-TO, procurando sistematizar as informações existentes e produzidas, com os seguintes objetivos específicos, a saber:

- i. transpor as informações de limites municipais para divisões hidrográficas;
- ii. possibilitar diversas agregações de resultados, de acordo com o tema de interesse (bacia hidrográfica, área estratégica de gestão, regionais administrativas, municípios); e,
- iii. compor uma base que dialogue com os demais Estados, principalmente os limítrofes ao Estado do Tocantins.

A Figura 3 apresenta a compatibilização das diversas divisões adotadas no Estado do Tocantins adotando as *ottobacias nível 6*, como menor elemento de referência para a fragmentação da base de dados e da base cartográfica associada. Essa organização da base de dados cartográficos possibilita uma análise mais próxima da realidade, na medida em que o impacto estará ligado diretamente às *ottobacias*, divisão baseada em uma área de drenagem codificada.

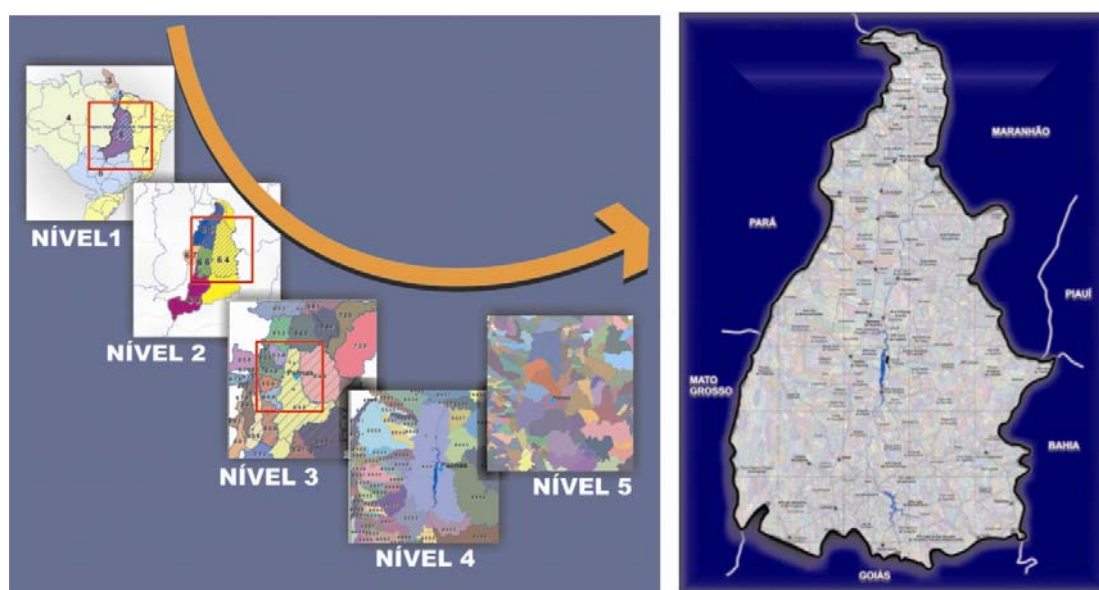


Figura 3 – Compatibilização das Divisões Adotadas por *Ottobacias*

A Figura 4 apresenta os limites municipais sobrepostos aos limites das ottobacias nível 6. Os limites municipais são divisões político-administrativas e muitas vezes não representam a realidade físico-territorial. Dessa premissa parte-se para uma divisão que possa compatibilizar ambos os critérios (limites municipais e limites das ottobacias). Percebe-se que as áreas não coincidem exatamente, porém se assemelham. Essa diferença, em se tratando de um Plano Estadual de Recursos Hídricos, torna-se insignificante.

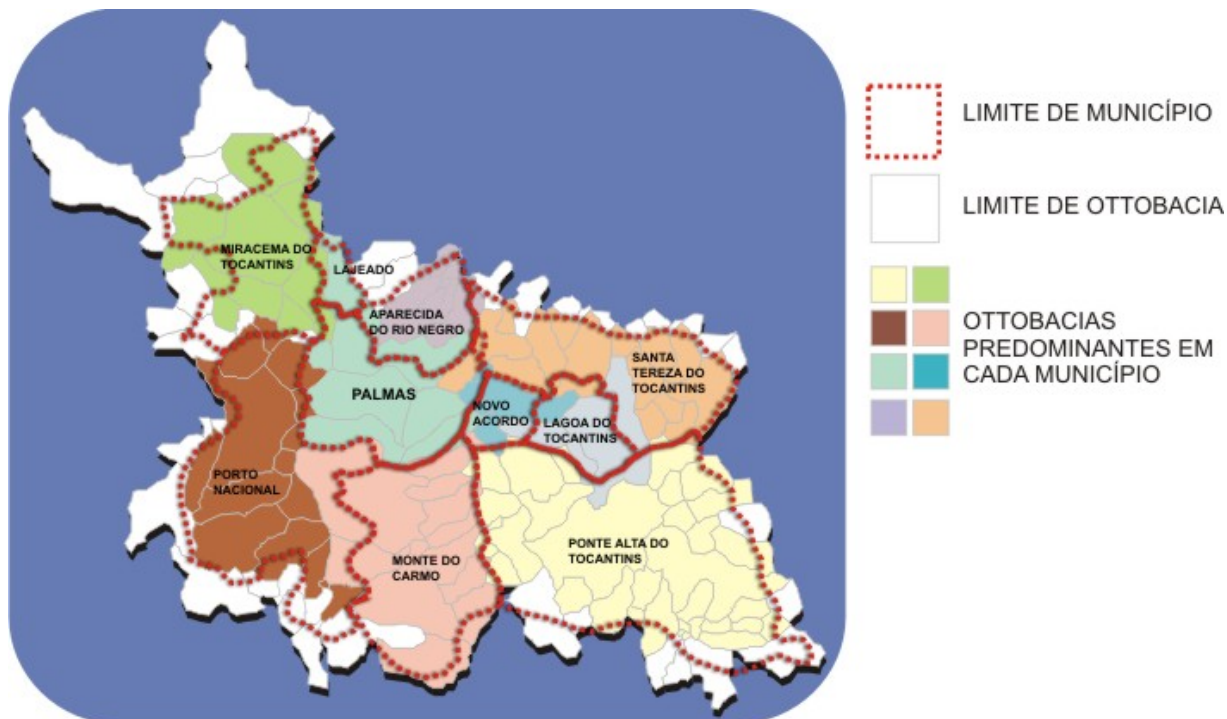


Figura 4 - Limites Municipais x Limites *Ottobacias*

Importa destacar que a divisão de uma região em *ottobacias* é decorrente da aplicação do método de *Otto Pfafstetter*¹⁶, que permite a hierarquização das bacias pela posição relativa e o ordenamento entre bacias e interbacias. As bacias são tratadas como áreas de contribuição dos trechos da rede hidrográfica codificada numericamente e considera como insumo principal as áreas de contribuição direta de cada trecho dessa mesma rede hidrográfica.

Nesse método, a rede da drenagem é categorizada em três classes¹⁷: (1) drenagem direta para o mar, (2) drenagem para bacias fechadas; e, (3) aquelas que são tributárias das duas primeiras situações. A codificação de bacias está baseada nos seguintes princípios: (i) o curso d'água principal de uma bacia é sempre o que possui a maior área de contribuição a montante; (ii) a partir da identificação do curso d'água principal, codificam-se suas bacias afluentes por área de contribuição; (iii) as quatro bacias maiores recebem códigos pares que são atribuídos de jusante a

¹⁶ Pfafstetter (1989).

¹⁷ ANA (2006).

montante: a bacia mais a jusante é a de código 2, a bacia imediatamente a montante desta recebe o código 4, a próxima recebe o código 6 e a mais a montante de todas, 8; (iv) as interbacias recebem códigos ímpares, sendo a da foz a número 1, a interbacia entre as bacias 2 e 4 recebe o valor 3, e assim sucessivamente até a última bacia a montante, que recebe o número 9.

A estrutura de recursividade hierárquica das *ottobacias* permite diferentes agrupamentos, em diferentes níveis. Essa característica possibilita a integração com outras bases de dados cartográficos, em especial com a base da Agência Nacional das Águas (ANA), que adota as *ottobacias nível 6* como unidade de referência.

Os dados e informações relevantes ao desenvolvimento do PERH-TO foram interpolados às *ottobacias nível 6*, de forma que cada *ottobacia* estivesse associada a um município, a uma bacia hidrográfica e às regionais administrativas das principais instituições do Estado, por exemplo, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Tabela 1 exemplifica essa assertiva.

Tabela 1 – Estruturação do Banco de Dados

Base					Divisões Administrativas				
Ottobacia	Código do Município	Município	Área Estratégica de Gestão (AEG)	Bacia Hidrográfica	Seplan	Naturatins	Ruraltins	Saneatins	Outras
Código	Código	Nome	Nome	Nome	Nome das Regionais	Nome das Regionais	Nome das Regionais	Nome das Regionais	Nome das Regionais
645152	172100	Palmas	AEG 12	Bacia do Rio Tocantins	Palmas	Reg Palmas	Reg Porto Nacional	Polo Palmas	
645154	172100	Palmas	AEG 12	Bacia do Rio Tocantins	Palmas	Reg Palmas	Reg Porto Nacional	Polo Palmas	
645155	172100	Palmas	AEG 12	Bacia do Rio Tocantins	Palmas	Reg Palmas	Reg Porto Nacional	Polo Palmas	
645172	172100	Palmas	AEG 12	Bacia do Rio Tocantins	Palmas	Reg Palmas	Reg Porto Nacional	Polo Palmas	
645842	170070	Alvorada	AEG 09	Bacia do Rio Santa Tereza	Gurupi	Reg Alvorada	Reg Gurupi	Polo Alvorada	
645843	170070	Alvorada	AEG 09	Bacia do Rio Santa Tereza	Gurupi	Reg Alvorada	Reg Gurupi	Polo Alvorada	
645844	170070	Alvorada	AEG 09	Bacia do Rio Santa Tereza	Gurupi	Reg Alvorada	Reg Gurupi	Polo Alvorada	
669624	170070	Alvorada	AEG 01	Bacia do Rio Formoso	Gurupi	Reg Alvorada	Reg Gurupi	Polo Alvorada	
669626	170070	Alvorada	AEG 01	Bacia do Rio Formoso	Gurupi	Reg Alvorada	Reg Gurupi	Polo Alvorada	
669628	170070	Alvorada	AEG 01	Bacia do Rio Formoso	Gurupi	Reg Alvorada	Reg Gurupi	Polo Alvorada	

A partir dessa estrutura e no decorrer do andamento do trabalho, outros dados puderam ser adicionados, são eles: população urbana e rural, demandas hídricas para os diferentes usos consuntivos dos recursos hídricos, geração de energia, disponibilidade hídrica, evapotranspiração,

pluviometria, constante de recessão, entre outros de interesse para a conclusão do diagnóstico e desenvolvimento da metodologia de cenários.

Mister se faz ressaltar que a estruturação desse banco de dados se consolida como uma poderosa ferramenta de suporte à gestão e, portanto, de tomada de decisão, na medida em que está aberto à inclusão de dados futuros, em um processo dinâmico de constante retroalimentação das diversas variáveis - supervenientes e intervenientes - pertinentes aos recursos hídricos e áreas afins.

5 – DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO

Na regionalização hidrográfica do Estado do Tocantins, visando otimizar o monitoramento dos recursos hídricos nas diversas bacias hidrográficas e no âmbito do PERH-TO, aplicou-se o conceito de “*Áreas Estratégicas de Gestão*”, com o objetivo preponderante de homogeneizar o recorte territorial para fins de gestão.

Com objetivos específicos, mas não menos importantes, essas áreas visam monitorar os efeitos das ações previstas no PERH-TO, na quantidade e qualidade dos recursos hídricos; servir como “*moldes*” para os recortes territoriais dos planos de bacias hidrográficas; e, subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis.

Cabe destacar que todas as etapas do presente PERH-TO estão sincronizadas, “*linkadas*” e, portanto, a proposta de regionalização aqui apresentada segue os elementos condicionantes já mapeados do mapa síntese, produto final da fase do diagnóstico dirigido. Esses elementos, quais sejam, densidade demográfica, produção industrial, produção pecuária, produção agrícola, geração de energia, áreas de conservação ambiental e terras indígenas, possibilitaram o recorte espacial adequado para a formulação de alternativas factíveis de soluções para a homogeneidade de problemas diagnosticados e valorização das potencialidades em cada pequena área delimitada.

É inquestionável que a gestão dos recursos hídricos seja realizada por bacia hidrográfica, conforme já preconizado pela lei federal n.º 9.433/1997. No entanto, dependendo da área em que se trata, há necessidade de redimensionar e reavaliar esse território, uma vez que em uma mesma bacia hidrográfica, há uma infinidade de características, problemáticas e potencialidades. Essa diferença de informações deve também possuir uma abordagem diferenciada de tratamento e classificação. Em outras palavras, significa dizer que o PERH-TO não delimitou as Áreas Estratégicas de Gestão como bacias hidrográficas “*perfeitas*”, mas as definiu a partir de uma “*releitura*” do território estadual contemplando diversas escalas e variáveis hidrológicas e geomorfológicas do uso e

ocupação do solo. Essa metodologia de delimitação e redivisão do território geográfico propicia, em um primeiro momento, um traçado mais livre da área de intervenção e, posteriormente, a melhor atuação das entidades gestoras nos recursos hídricos.

Para o processo de regionalização foi necessário converter a informação municipal para manchas de usos ou pontos. Esse detalhamento foi obtido através do cruzamento do “Mapa Síntese do Diagnóstico Dirigido” com o “Mapa de Cobertura e Uso da Terra” (GEOTOCANTINS – NATURATINS / SEPLAN, 1996).

Detalhadas as manchas, os “layers” de condicionantes foram colapsados dando origem ao “Detalhamento do Mapa Síntese do Diagnóstico Dirigido” (Figura 5).

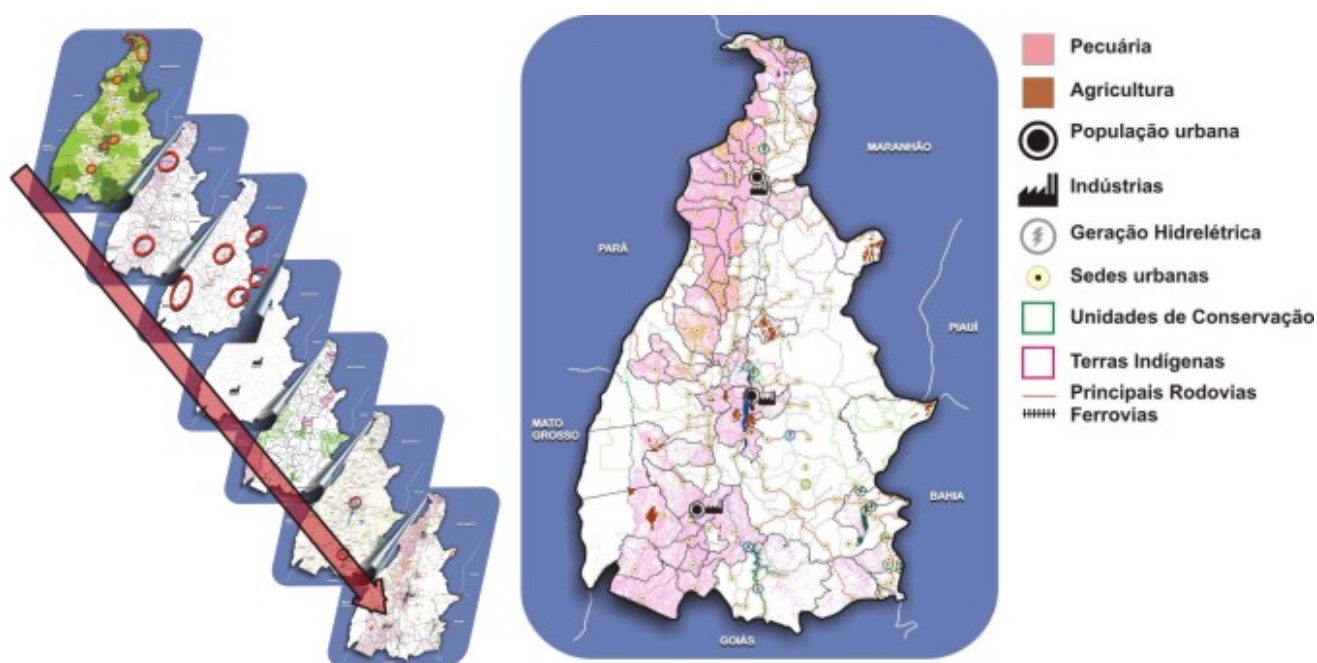


Figura 5 – Detalhamento do Mapa Síntese do Diagnóstico Dirigido

O passo seguinte foi a interseção do Detalhamento do Mapa Síntese do Diagnóstico Dirigido com as *ottobacias nível 6* e com as bacias hidrográficas do Estado. Na sequência, as *ottobacias* foram reagrupadas em 17 Áreas Estratégicas de Gestão, considerando os seguintes critérios: (i) usos preponderantes; (ii) proximidade; e, (iii) bacia hidrográfica.

A Tabela 2 e a Figura 6 sintetizam os resultados obtidos.

Tabela 2 – Condicionantes por Área Estratégica de Gestão

Cod	Área Estratégica de Gestão	Agricult	Pecuária	Indústria	Concentr. Pop.	Geração de Energia	UC'S	Área Indígena	Sem Usos Impactantes
AEG 01	Rio Formoso								
AEG 02	Pq Nacional do Araguaia e Cantão								
AEG 03	Noroeste								
AEG 04	Araguaína								
AEG 05	Apinayé								
AEG 06	Bico do Papagaio								
AEG 07	Lago de Peixe								
AEG 08	Rio Palma								
AEG 09	Gurupi								
AEG 10	Rio Manoel Alves da Natividade								
AEG 11	Palmas								
AEG 12	Jalapão								
AEG 13	Rio Perdidas								
AEG 14	Pedro Afonso								
AEG 15	Campos Limpos								
AEG 16	Khraolândia								
AEG 17	Monumento Natural das Árvores								

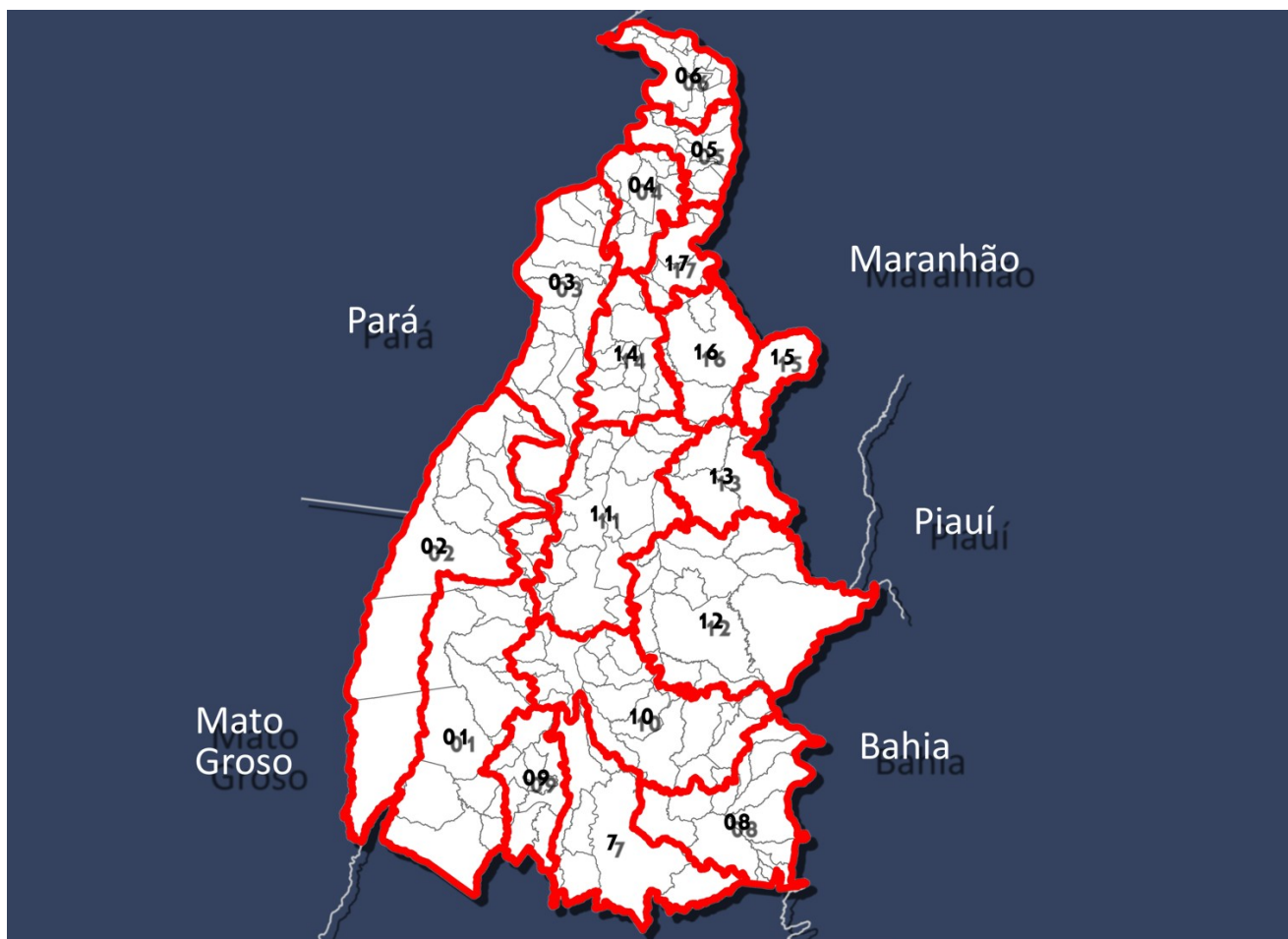


Figura 6 – Áreas Estratégicas de Gestão

6 – RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO: PAINÉIS SÍNTESE

Como resultado, verifica-se o diagnóstico dirigido, a montagem do banco de dados e a delimitação das Áreas Estratégicas de Gestão, em um processo bastante interativo entre a consultora e todas as demais entidades vinculadas aos recursos hídricos. No âmbito do presente trabalho foi gerado um painel síntese por Área Estratégica de Gestão, computando, portanto, 17 painéis síntese.

Cada painel, em formato A3, contempla uma breve descrição da região, com a localização, área territorial total em hectares (ha), população total, urbana e rural, as sedes municipais e as bacias hidrográficas abrangidas.

Apresenta também, diversos mapas que retratam fielmente a área de intervenção, a saber: precipitação média anual, temperatura média, vazão específica de longo período, evapotranspiração média anual, constante de recessão e uso do solo.

Por fim, apresentam-se os valores pertinentes à vazão de regularização, evapotranspiração e precipitação; os dados de demanda hídrica dos setores consuntivos - industrial, abastecimento humano, agricultura, pecuária e mineração -; o valor de disponibilidade hídrica superficial e subterrânea; e, o balanço hídrico, ou seja, demanda *versus* disponibilidade hídrica. Cabe destacar que no cálculo do balanço hídrico, neste momento, considerou apenas as águas superficiais. A Figura 7 apresenta o painel síntese da AEG 04, Araguaína.

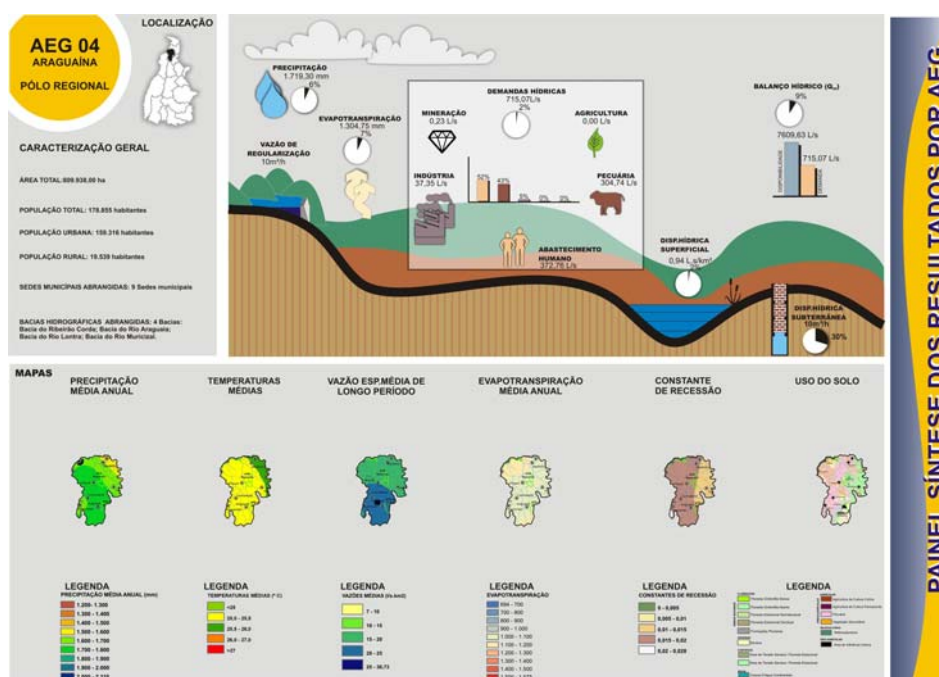


Figura 7 – Painel Síntese AEG 04 – Araguaína

7 – CONCLUSÕES

Concretamente, o estabelecimento de uma unidade única de planejamento que contemple, simultaneamente, as esferas - política e ambiental - gera conflitos entre os critérios que delimitam, respectivamente, limites municipais e bacias hidrográficas. Esses conflitos são de difícil equacionamento, uma vez que não se pode alterar os condicionantes físicos que resultam nas divisas ambientais e nas dificuldades e consequências em se alterar o pacto federativo que estabelece os limites territoriais.

Nesse contexto, a gestão de recursos hídricos necessita estabelecer um novo paradigma territorial. No Estado do Tocantins, coube ao Plano Estadual de Recursos Hídricos estabelecer essa divisão territorial com base no conceito de *Áreas Estratégicas de Gestão* – pequenas áreas de monitoramento que (re)dividem as bacias hidrográficas de acordo com a seleção das condicionantes ambientais e antrópicas. A propósito, aliadas a um sistema integrado de informações proporciona alternativas mais factíveis para a articulação entre as diferentes entidades de planejamento, eliminando as barreiras ao desenvolvimento físico-territorial, que começam na dificuldade de se estabelecer uma sistematização única da base de dados.

Com efeito, destaca-se, no contexto do presente Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-TO) e como orientação aos planos de bacias hidrográficas, que a metodologia apresentada possibilita, de acordo com a seleção das diversas variáveis supervenientes e intervenientes, priorizar a homogeneidade de problemas diagnosticados e valorizar as potencialidades em cada pequena área delimitada. Constitui-se, portanto, em poderosa ferramenta de tomada à decisão para a gestão eficiente e eficaz dos recursos hídricos.

BIBLIOGRAFIA

- BANCO MUNDIAL. *Estratégias de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil: áreas de cooperação com o Banco Mundial*. Brasília – 2003. 204 p. Autor: Costa, Francisco José Lobato da.
- BANCO MUNDIAL. *Recursos hídricos e saneamento na região metropolitana de São Paulo: um desafio do tamanho da cidade*. Brasília – 2003. 84 p. Autora: Porto, Monica.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Agência Nacional de Águas – ANA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente *GEO Brasil: recursos hídricos: resumo executivo*. Brasília: MMA; ANA, 2007. 60 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. MMA. *Plano nacional de recursos hídricos: panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil*. Volume 1. Brasília: MMA, 2006.2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. MMA. *Plano nacional de recursos hídricos: águas para o futuro: cenários para 2020*. Volume 2. Brasília: MMA, 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. MMA. *Plano nacional de recursos hídricos: diretrizes*. Volume 3. Brasília: MMA, 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. MMA. *Plano nacional de recursos hídricos: programas nacionais e metas*. Volume 4. Brasília: MMA, 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). *Plano nacional: conjuntura dos recursos hídricos no Brasil*. Brasília: ANA, 2009. 204 p.
- BRASIL. Governo do Estado de São Paulo. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. *Plano estadual de recursos hídricos: 2004 / 2007 resumo*. São Paulo, DAEE, 2006. 92 p.
- BRASIL. Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente – SECTMA. *PERH-PB: plano estadual de recursos hídricos: resumo executivo & atlas*. Brasília, DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 2006. 112 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Agência Nacional de Águas – ANA. *Plano estratégico de recursos hídricos da bacia dos rios Tocantins e Araguaia*. ANA e Consorcio Magna Engenharia Ltda. e COHIDRO: Brasília e Rio de Janeiro, 2007.
- BRASIL. Governo do Estado do Paraná. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos hídricos – SEMA. *Relatório 1.2, parte C, volume I (revisão final): PLERH/PR: plano estadual de recursos hídricos: Monitoramento dos recursos hídricos superficiais*. Curitiba: COBRAPE, 2009.
- BRASIL. Governo do Estado do Paraná. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos hídricos – SEMA. *Relatório 1.3 (revisão final): PLERH/PR: plano estadual de recursos hídricos: Avaliação atual e interferências decorrentes do uso e ocupação do solo*. Curitiba: COBRAPE, 2009.

BRASIL. Governo do Estado do Paraná. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos hídricos – SEMA. *Relatório 2.1 (revisão final): PLERH/PR: plano estadual de recursos hídricos: Regionalização da gestão e do monitoramento de recursos hídricos*. Curitiba: COBRAPE, 2009.

TOCANTINS. Secretaria de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente – SRHMA. *Plano da bacia hidrográfica do rio Formoso*. Magna, Rio de Janeiro, 2008.

TOCANTINS. Companhia de Saneamento do Tocantins – SANEATINS. *Informações operacionais*, 2005.