

**ELABORAÇÃO DO
PLANO ESTADUAL
DE RECURSOS
HÍDRICOS**

PRODUTO 2.5

CENÁRIOS ALTERNATIVOS

Revisão Final

2.010

Apoio



Secretaria de Recursos Hídricos
e Ambiente Urbano

Ministério do
Meio Ambiente



cobrape

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | 4 |
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2. ANÁLISE DOS ESTUDOS RELEVANTES | 9 |
| 2.1. Recursos Hídricos e Desenvolvimento Regional: SEPLAN (1982) | 9 |
| 2.1.1. Objetivos | 9 |
| 2.1.2. A Estratégia de Regionalização do Plano | 9 |
| 2.1.3. A Abordagem dos Usos Múltiplos | 10 |
| 2.1.4. Cenários Adotados | 10 |
| 2.1.5. Conclusão | 13 |
| 2.2. Institucionalização da Política Estadual de Recursos Hídricos (1999-2002) | 14 |
| 2.2.1. Objetivos | 14 |
| 2.2.2. A Estratégia da Engenharia Institucional | 14 |
| 2.2.3. Conclusão | 17 |
| 2.3. O Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006) | 17 |
| 2.3.1. Objetivos | 17 |
| 2.3.2. Cenários | 17 |
| 2.3.3. Regionalização e Dimensões dos Cenários | 19 |
| 2.3.4. Condicionantes de Futuro, Invariantes e Incertezas Críticas | 22 |
| 2.3.5. Desafios, Ameaças e Oportunidades | 22 |
| 2.3.6. A Estratégia Robusta | 23 |
| 2.3.7. Conclusão | 25 |
| 2.4. O Plano de Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (2007-2009) | 26 |
| 2.4.1. Objetivos e Estrutura dos Cenários | 26 |
| 2.4.2. Montagem dos Cenários – Exploração Morfológica | 27 |
| 2.4.3. Análise dos Centros de Massa da Demanda | 29 |
| 2.4.4. Conclusão: Densidades Médias como Variável Crítica | 30 |
| 3. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS | 32 |
| 3.1. O Contexto de Planejamento Estratégico do PLERH | 32 |
| 3.2. A Metodologia de Planejamento Estratégico por Cenários | 33 |
| 3.3. Os Cenários do PLERH e a Gestão de Conflitos | 35 |
| 3.4. Articulação entre os Objetivos, Diretrizes e Instrumentos da Política Estadual e do PLERH | 37 |
| 3.5. Áreas Estratégicas de Gestão: Estratégia de Regionalização | 38 |
| 3.6. O Conflito Potencial de Balanço entre Disponibilidades e Demandas Hídricas | 40 |
| 3.7. Densidades Populacionais Médias e Disponibilidade Hídrica | 46 |
| 4. CENÁRIOS DO PLERH/ PR | 49 |
| 4.1. Caracterização dos Cenários | 49 |
| 4.1.1. Dimensões | 49 |
| 4.2. O Cenário Tecnocrático | 50 |
| 4.3. O Cenário Regionalista | 54 |
| 4.4. O Cenário Político | 57 |
| 5. ANÁLISE DOS CENÁRIOS | 62 |
| 6. ESTRUTURA ESTRATÉGICA DO PLERH/PR | 69 |
| APÊNDICE 1. CONDICIONANTES DE FUTURO, INVARIANTES E INCERTEZAS CRÍTICAS DO PLANO NACIONAL | 72 |

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado “*Produto 2.5 – Cenários Alternativos*”, compõe os estudos para a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, em execução pelo Instituto de Águas do Paraná (antiga Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA), no âmbito do Contrato n° 19/2006 – SUDERHSA / COBRAPE.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os cenários são ferramentas de planejamento utilizadas para aglutinar racionalidades existentes dando coerência a uma série de elementos difusos e procurando extrair deles orientações para os próximos passos, ou seja, para a proposição de ações.

Este relatório tem por objetivo apresentar a estrutura básica para a elaboração de cenários para o Plano Estadual de Recursos Hídricos, de forma a poder colaborar, mais adiante, na definição de uma “estratégia robusta” para a sua implantação. No jargão do planejamento estratégico, uma “estratégia robusta” é aquela que promete ser a mais eficaz, contemplando todos os cenários plausíveis.

Além da introdução, este relatório está dividido em cinco capítulos:

- No *Capítulo 2 – Análise dos Estudos Relevantes*: é feito uma resenha de quatro outros esforços de planejamento realizados que possuem relevância e relações com o presente trabalho. O primeiro é o já referido estudo do “Aproveitamento do Potencial Hídrico do Estado do Paraná e sua Importância no Desenvolvimento Regional”, desenvolvido pela Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná em 1982, e que será aqui analisado com a finalidade de identificar tendências de longo prazo e situações crônicas no que tange à problemática da gestão dos recursos hídricos no Paraná. Com a mesma finalidade será analisado, de forma sucinta, o processo de institucionalização da Política Estadual de Recursos Hídricos desenvolvido pelo Governo Estadual entre os anos de 1999 e 2002. Também será brevemente analisado o Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006), mais especificamente o seu Volume II, que lança as bases para se analisar estrategicamente a gestão dos recursos hídricos nacionais, extremamente útil para dar apoio e orientar o presente esforço de construção dos cenários para o PLERH. Finalmente, serão feitas considerações sobre o Plano de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, que no momento encontra-se parcialmente concluído e que traz informações relevantes para o presente trabalho;
- O *Capítulo 3 – Pressupostos Metodológicos*: faz uma análise da Política Estadual de Recursos Hídricos, formalizada na Lei 12.726/99, que estabelece os elementos necessários para compor a tríade “objetivos – recursos – cenários”, e conclui com uma descrição e articulação dos cenários do PLERH/PR. Neste capítulo são também tecidas algumas considerações sobre a utilização dos cenários propostos e sugestões de como desenvolvê-los de forma participativa na continuidade do processo de consolidação desta primeira versão do PLERH/PR;
- O *Capítulo 4 – Cenários do PLERH/PR*: condensa a maior parte da descrição da metodologia e dos passos realizados e apresenta os três grandes cenários que serão utilizados no PLERH/PR;
- O *Capítulo 5 - Análise dos Cenários*: faz uma avaliação integrada dos resultados obtidos, interpolando os três cenários; e,

- O *Capítulo 6 - Estrutura Estratégica do PLERH/PR*: a partir da análise dos cenários, consolida as diretrizes de planejamento do PLERH/PR e estrutura os componentes do programas (*Produto 3.2 - Sistematização de Programas e Diretrizes Estratégicas do PLERH/PR*).

O *Apêndice 1* transcreve do Plano Nacional de Recursos Hídricos os seis pontos principais que deveriam constar de uma estratégia robusta, ou seja, aquela que toma em consideração as constantes dos diversos cenários.

2. ANÁLISE DOS ESTUDOS RELEVANTES

2. ANÁLISE DOS ESTUDOS RELEVANTES

Este item sintetiza outros trabalhos de planejamento que possuem relevância e relações com o presente trabalho, como contextualização da proposição de cenários apresentada nos itens seqüenciais.

2.1. Recursos Hídricos e Desenvolvimento Regional: SEPLAN (1982)

2.1.1. Objetivos

O estudo do “Aproveitamento do Potencial Hídrico do Estado do Paraná e Sua Importância no Desenvolvimento Regional”, desenvolvido pela Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná em 1982 (daqui em diante referido como SEPLAN 1982 e “Plano de 1982”) não menciona em qualquer momento a intenção de se constituir em um plano estratégico na área de recursos hídricos. Entretanto, o Plano utilizou o conceito de cenários e definiu explicitamente diversas estratégias de gestão de recursos hídricos articuladas com outros setores, como a agricultura e transportes, visando o desenvolvimento regional do Paraná.

Este trabalho dava voz a uma percepção crescente de que, embora fosse “lógico supor” que os grandes investimentos realizados em empreendimentos hidrelétricos realizados nos rios Paraná, Iguaçu e Paranapanema trouxessem “sensíveis benefícios para o espaço regional onde se inserem”, não era este o caso do Paraná. Além de promover uma “utilização antecipada do potencial hidrelétrico, restringindo as próprias possibilidades de expansão do sistema de geração no estado”, tais aproveitamentos levavam “à inundação de 3.650 km² de terras paranaenses”, áreas essas sob trato agrícola intensivo, representando uma perda de produção comercializada equivalente a US\$56 milhões anuais e perda de ICM de US\$9 milhões anuais (em valores de 1982).

2.1.2. A Estratégia de Regionalização do Plano

O Plano de 1982 estabeleceu uma regionalização para a gestão integrada dos recursos hídricos baseada em bacias hidrográficas, critério inovador em relação às unidades territoriais de planejamento que se haviam utilizado até então. Com isso, as estratégias foram definidas em escalas diferentes – macro-regional, meso-regional e micro-regional. No entanto, o próprio plano reconhecia que, ao utilizar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento o problema que surgia era a compatibilização com a regionalização adotada para o Estado do Paraná, que utilizava a divisão clássica em regiões polarizadas e em regiões homogêneas.

De fato, a organização regional do espaço estadual no Paraná se orientou por critérios polarizadores, ligados à área de influência dos principais centros urbanos. Como a gênese das cidades mais recentes, principalmente no Norte do Paraná, se deu ao longo das principais linhas de penetração, que freqüentemente seguiam os espigões (ou divisores de bacias), as sub-regiões polarizadas por essas cidades estão descentradas em relação às sub-regiões constituídas pelas bacias, sendo “os eixos de uma as

fronteiras de outras”. Estradas importantes para a integração paranaense, como a Rodovia do Café, a ferrovia Central do Paraná, a Rodovia da Soja e a Estrada do Cerne, são desenvolvidas sobre espigões.

Esta situação pode talvez ser explicada pela difícil navegabilidade dos rios paranaenses, que historicamente foram mais obstáculos a transpor do que canais de relacionamento. De um modo geral, o trecho médio dos rios paranaenses apresenta fortes declividades, o que pode ser vantajoso do ponto de vista hidrelétrico, porém não apresenta condições favoráveis à navegação, exigindo transbordos, eclusas e outras soluções onerosas.

2.1.3. A Abordagem dos Usos Múltiplos

Embora o Plano de 1982 tenha definido a utilização múltipla dos recursos hídricos paranaenses como prioritária e instrumental para o desenvolvimento regional, também registrava o fato de ter sido dada pouca importância ao aproveitamento dos recursos hídricos para outros fins além da geração elétrica. Ao se planejar o aproveitamento dos recursos hídricos paranaenses não foram considerados, ou o foram apenas marginalmente, aspectos como irrigação, abastecimento de água, controle de enchentes e outros. Isto fez com que algumas outras redes de infra-estrutura tivessem o seu desenvolvimento impedido ou desacelerado.

O aproveitamento dos recursos hídricos da bacia do Iguaçu, que acabou por estabelecer uma cascata de reservatórios distribuídos entre Salto Caxias e Foz do Areia (numa extensão de aproximadamente 600 km paralela à BR277) se concentrou exclusivamente nos aspectos ligados à geração hidrelétrica. Não se conhece um esforço sério no sentido do aproveitamento desses reservatórios para o re-estabelecimento de uma via de navegação fluvial histórica, embora a principal produção do oeste paranaense seja de grãos (soja, trigo e milho), caso em que o transporte fluvial a granel representaria grandes vantagens econômicas. Mesmo na década de 90, ao se retomar o planejamento do aproveitamento dos rios Tibagi, Ivaí e Piquiri, ainda permaneceu como prevalecente a visão setorial da geração de energia elétrica. Também jamais foram considerados o controle de cheias do Alto Iguaçu (até União da Vitória) e a possibilidade de irrigação, e se não tivesse ocorrido a escalada dos preços de petróleo a partir de 1973, provavelmente teria sido construída a barragem de Lança e inundada parte dos depósitos de xisto de São Mateus do Sul.

O Plano de 1982 já indicava que, apesar do crescente comprometimento dos recursos hídricos na Região Metropolitana de Curitiba, as bacias do rio Capivari e do rio Arraial não haviam sido consideradas para o abastecimento de Curitiba, uma vez que ambas já estavam “comprometidas com aproveitamentos hidrelétricos da COPEL, motivo pelo qual a utilização de suas águas para fins de abastecimento da RMC somente pode ser efetuada quando as duas centrais forem desativadas”.

2.1.4. Cenários Adotados

O Plano de 1982 não formalizou diferentes cenários de planejamento, mas tomou como referência a dinamização do desenvolvimento regional para a criação de “um cenário desejável”. Também definiu que, no nível macro-regional, as alternativas de aproveitamento integrado dos recursos hídricos poderiam ser consideradas como sendo fatores importantes na formulação de “cenários futuros de promoção do desenvolvimento estadual”. Por outro lado, o Plano de 1982 identificou tendências e fatores invariantes no processo de desenvolvimento regional em sua interface com a gestão dos recursos hídricos paranaenses, definidos como “Implicações do Aproveitamento dos RH no Desenvolvimento Regional”. Destacam-se os seguintes:

(i) Problemas da organização espacial paranaense:

- Insuficiente aproveitamento dos recursos hídricos na promoção do desenvolvimento regional e urbano;
- Alta concentração demográfica e econômica nos eixos Curitiba – Ponta Grossa, Londrina – Maringá e Cascavel – Foz do Iguaçu, e seus entornos, em contraposição às baixas densidades de ocupação e incipiente grau de desenvolvimento da rede urbana na porção central do estado;
- Enfraquecimento da rede urbana, notadamente em suas ramificações sub-regionais e locais, face ao declínio da importância dos núcleos de pequeno porte;
- Êxodo rural; e,
- Tênuve integração urbano-rural.

(ii) Problemas decorrentes da Utilização dos Recursos Hídricos:

- Perdas de grandes áreas férteis, sobretudo às margens dos rios, com perdas de produção agrícola;
- Enfraquecimento da posição geoeconômica do Estado, particularmente com relação à metrópole nacional (São Paulo);
- Agravamento de problemas sociais decorrentes da inundação de propriedades agrícolas, traduzido na intensificação da emigração rural e nas dificuldades envolvidas no processo de indenização e reassentamento da população atingida;
- Declínio do nível das atividades econômicas e conseqüente perda das arrecadações municipais; e,
- Alterações na organização do espaço pelo rompimento e redimensionamento das relações funcionais da rede urbana.

O Plano apostou na articulação inter-institucional para a realização do planejamento integrado, mas isso não ocorreu, ou ocorreu em um grau muito baixo. Foi necessária a construção de um grupo com cultura na área de recursos hídricos, além das fronteiras do setor elétrico, para que viesse a existir alguma pressão na área. Além disso, o estudo não contemplou mecanismos específicos de financiamento e implementação, apostando em passos muito distantes, como o imposto único.

2.1.5. Conclusão

Pode-se dizer que, de forma geral, **o Plano de 1982 foi desenvolvido em um contexto “desenvolvimentista”**, no início de um período de transição entre um sistema autocrático/tecnocrático, onde o estado era o principal indutor e promotor de desenvolvimento e os processos decisórios centralizados, para um período de abertura democrática, com uma nova Constituição Federal (1988) e um ambiente econômico com forte tendência de privatização. Ocorreu também na década de 90 o declínio da capacidade do Estado de conduzir grandes programas de investimento, diferentemente dos 30 ou 40 anos anteriores.

Por essa mesma razão, ao se examinar cuidadosamente as propostas do Plano de 1982, em nenhum momento se nota qualquer preocupação com a participação da sociedade civil na definição de objetivos, e o foco dos conflitos se dá na questão macro-regional, principalmente na competição com centros industriais em outros estados da nação, onde se concentrava o consumo da energia hidrelétrica produzida em território paranaense.

Embora os objetivos e muitas das condicionantes e estratégias (chamadas de “propostas”) delineadas no Plano de 1982 permaneçam válidas até hoje, pode-se dizer que a evolução do cenário político e institucional descontextualizou o Plano de 1982, tornando-o obsoleto em menos de uma década. O Plano não chegou a analisar as condições políticas necessárias para a sua implementação, ou a sua “sustentabilidade política”, e nem previu cenários alternativos às condições vigentes na época de sua elaboração. Toda a visão de futuro foi organizada em torno de um “cenário desejável”, quase utópico, em que as instituições estatais, principalmente o setor elétrico, teriam a capacidade para definir, coordenar, financiar e implementar uma série de projetos multi-setoriais de forma a promover o desenvolvimento do estado a partir do uso múltiplo dos recursos hídricos, incluindo a promoção da navegação fluvial, e de mecanismos de compensação, como os *royalties* e imposto único.

Por outro lado, o Plano de 1982 definiu uma nova estrutura de organização espacial, baseada em bacias hidrográficas, e identificou os problemas de incompatibilidade existentes entre essa estrutura inovadora e a abordagem convencional de regionalização do espaço no Paraná.

Finalmente, talvez a maior contribuição do Plano de 1982 tenha sido o reconhecimento formal da importância estratégica dos usos múltiplos dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico do Estado.

2.2. Institucionalização da Política Estadual de Recursos Hídricos (1999-2002)

2.2.1. Objetivos

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (SEGRH-PR) nasceu a partir de uma encomenda específica para a bacia do Alto Iguaçu - RM de Curitiba, prevista no Acordo de Empréstimo do Banco Mundial para o PROSAM – Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba (*Loan Agreement* No. 3505-BR), assinado em dezembro de 1992 pelo então Governador Roberto Requião de Mello e Silva. Nos termos do acordo de empréstimo, por meio de uma cláusula específica, o Estado assumiu o compromisso de instituir *"uma entidade para a gestão da bacia do Alto Iguaçu, dotada de independência financeira"*. Inicialmente, era esperado que a COMEC assumisse esse papel, mas os estudos demonstraram que outras alternativas seriam mais interessantes, e a partir de 1994, contando com o assessoramento do Prof. Francisco Nunes Correia, à época consultor da Comunidade Européia e posteriormente Ministro do Meio Ambiente de Portugal, desenvolveu-se o processo de construção de um modelo de gestão com abrangência estadual e não mais específico para a bacia do Alto Iguaçu – o SEGRH – Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Na construção do SEGRH atribuiu-se um papel relevante ao chamado Grupo Técnico do Modelo de Gestão – GT/MG, instituído por uma Portaria conjunta das Secretarias de Estado do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL) e do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), em março de 1997. O objetivo do GT/MG seria definir a concepção e acompanhar a implementação do SEGRH. Sua composição inicial, além das Secretarias que o instituíram, incluía o Centro de Coordenação de Programas do Governo (CCPG/SEPL), a Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA), o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), a SANEPAR e a COPEL.

2.2.2. A Estratégia da Engenharia Institucional

A estratégia adotada pelo GT/MG foi o forte investimento em uma estrutura operacional competente e participativa, na qual o Estado assumia um papel indutor e supervisor, acompanhando a tendência nacional de redução da intervenção estatal e dando ênfase ao valor econômico dos recursos hídricos. O primeiro encargo do GT/MG, com o apoio dos estudos financiados pelo PROSAM, foi o de definir o modelo institucional do Sistema e encaminhar, em maio de 1988, o Projeto de Lei nº 255 (embrião da Lei 12.726/99) para apreciação do Legislativo. Para esta tarefa, o GT/MG passou a arregimentar a participação de outras instituições envolvidas com a matéria, ampliando gradativamente sua composição, particularmente em meados de 1999, quando os debates foram bastante pronunciados em razão da possibilidade de instituição da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, com forte reação de representantes do Legislativo ligados ao setor agropecuário. O processo de tramitação do PL nº 255/98 foi apoiado por seminários e encontros técnicos na Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), na

Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP) e na Organização das Cooperativas do Estado do Paraná (OCEPAR).

A construção do modelo de gestão ocorreu em paralelo ao advento da Lei Nacional nº 9.433/97, o que propiciou, e em certa medida impôs condicionantes à formatação geral do SEGRH. O modelo seguiu as linhas mestras do Sistema Nacional, e previu um Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), Comitês de Bacia Hidrográfica e Unidades Executivas Descentralizadas (UEDs), admitindo e incentivando a formação de consórcios intermunicipais de bacias e de associações de usuários de recursos hídricos para o exercício de funções e competências próprias às Agências de Bacia. Ao Governo do Estado, mediante sua presença no CERH e de sua participação ponderada nos comitês de bacia hidrográfica, reservou-se o papel de indução do processo, e a disposição de diretrizes gerais e de critérios de planejamento estratégico para os planos regionais de intervenção, regulação dos acordos e contratos estabelecidos no âmbito do SEGRH e parceria na solução dos problemas identificados. Reservou-se também como atribuições indelegáveis exercidas pelos respectivos órgãos estaduais competentes, os atos de concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos e as ações concernentes ao monitoramento e fiscalização.

Vencida a tramitação legislativa e aprovada a Lei Estadual 12.726/99, o GT-MG iniciou, no primeiro semestre de 2000, um longo e frutífero trabalho de regulamentação da lei, tendo nesta fase sua composição já integrada por vinte e sete instituições, com ampla representação do Poder Público Estadual, dos municípios, dos setores produtivos, de concessionários de serviços públicos, de entidades de ensino e de pesquisa, de representações de classe, de organizações de defesa do meio ambiente e da sociedade civil organizada.

Este longo trabalho do GT-MG pode ser atestado pela aprovação, sempre mediante a construção de consensos, dos sete decretos estaduais que conferem ao Paraná a mais ampla e completa regulamentação em vigência no país, respaldada por estudos consistentes sobre o funcionamento e os impactos decorrentes da implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Foi com tal respaldo que o Executivo Estadual publicou, em julho de 2000, os Decretos de regulamentação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (nº 2.314/00), dos Comitês de Bacia (nº 2.315/00), da Participação de Organizações da Sociedade Civil junto ao Sistema (nº 2.316/00) e das Atribuições a cargo da SUDERHSA/SEMA na gestão dos recursos hídricos (nº 2.317/00).

Em agosto de 2001, após intenso trabalho técnico, foram publicados os Decretos que regulamentam a nova sistemática de concessão de Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos (nº 4.646/01) e de funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (nº 4.647/01).

Finalmente, em fevereiro de 2002, publicou-se o Decreto n^o 5.361/02, aprovado pela unanimidade dos membros do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que regulamenta a Cobrança pelo Direito de Uso de Recursos Hídricos, encerrando a missão do GT-MG, após uma trajetória de cinco anos de existência e mais de quarenta reuniões abertas realizadas, na medida em que passaram a entrar em plena atuação as instituições previstas pelo SEGRH.

Destaca-se que todo o trabalho do GT/MG foi respaldado pelo apoio técnico de um contrato de consultoria especializada firmado pelo Estado, com recursos do PROSAM, com o Consórcio das empresas SOGREAH e COBRAPE, denominado “*Regulamentação e Operacionalização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Paraná – SEGRH/PR e do Sistema Integrado de Gestão e Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba – SIGPROM/RMC*”. Os estudos objetivaram detalhar todos os instrumentos de gestão previstos na Lei Estadual, e complementá-los com análises sobre diversos aspectos relacionados à própria implementação do sistema estadual.

Findo o processo de construção dos documentos, e dando continuidade ao estabelecimento do SEGRH/PR, foi instituída, em março de 2002, a Associação de Usuários de Recursos Hídricos das Bacias do Alto Iguaçu e Alto Ribeira. Sua instituição foi possível por iniciativa capitaneada pela Sanepar, Copel e Petrobrás, logo seguida por indústrias e outros usuários importantes (Incopa, Ambev, Coca-Cola, Gerdau, Boticário, Frigorífico Argus, Nutrimental, Santa Mônica, Clube Curitibano e outros), além de seis municípios da Região Metropolitana, mediante incentivo do Estado e da legislação vigente, com o objetivo de participar ativamente do Sistema de Recursos Hídricos.

A Associação chegou a contar com 45 associados, sendo dirigida por um Conselho de Administração no qual sete das onze vagas eram de entidades públicas (02 da Sanepar, 02 da Copel, 02 municípios e 01 da Petrobrás, com as 04 restantes sendo ocupadas pelo Frigorífico Argus, Cocelpa, Clube Curitibano e por um representante dos pequenos agricultores da Região Metropolitana).

O Estado celebrou com a Associação o primeiro Contrato de Gestão vigente no país (11/dez/02), constituindo-a, portanto, como a primeira Agência de Bacias do Brasil, além de lhe aportar recursos oriundos do Banco Mundial, via PROSAM, destinados à sua sede física e aos equipamentos (informática, transporte e comunicações) necessários à sua plena operação.

Com base nos avanços até então obtidos, a ANA efetuou, em favor do Estado do Paraná, uma delegação de competência de gestão vigente no país, dirigida às bacias do Alto Iguaçu e Alto Ribeira, compreendendo poderes de monitoramento, fiscalização, concessão de outorgas e, também, de Cobrança pelo Uso da Água.

No entanto, mudanças na orientação político-institucional do Estado acabaram por promover um congelamento na implementação do Sistema, com conseqüências imediatas para a Associação de Usuários, que foi descontinuada.

2.2.3. Conclusão

O esforço de estruturação institucional da política estadual de recursos hídricos foi, certamente, o ponto forte dessa experiência de gestão de recursos hídricos no Paraná. Diferentemente do Plano de 1982, as ações foram pautadas por uma intensa colaboração entre diversas organizações públicas e privadas, administrada com hábil competência política. Também a ênfase em um arcabouço técnico-econômico caracterizou esse esforço.

No entanto, mais uma vez, o sistema de gestão não logrou sobreviver a uma mudança dramática de diretrizes governamentais no nível estadual, ao menos não de forma intacta, e teve sua operacionalização muito desarticulada. É importante notar que foram previstos dispositivos para dar conta da recorrente descontinuidade de diretrizes políticas que acompanha os ciclos eleitorais, e estes se basearam num alto grau de participação da sociedade no processo de gestão. Isso talvez demonstre que a questão política é muito mais complexa e imprevisível do que a experiência acumulada da cultura de gestão de recursos hídricos no país, até aquele momento.

2.3. O Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006)

2.3.1. Objetivos

O Plano Nacional define como objetivos estratégicos a melhoria da disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade, a redução dos conflitos pelo uso da água e a percepção da conservação da água como valor sócio-ambiental relevante. Esses objetivos refletem, por sua vez, grande parte das discussões no nível internacional, configuradas nos eventos relativos à Década Brasileira e Internacional da Água (2005-2015), ao estabelecimento das Metas do Milênio e à Cúpula Mundial de Joanesburgo para o Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), além de atender as deliberações da I e da II Conferência Nacional do Meio Ambiente.

2.3.2. Cenários

O processo e a metodologia de construção de cenários do Plano Nacional foram amplamente descrito em seus documentos finais. Em resumo, por conta de um processo participativo que envolveu as Comissões Executivas Regionais e duas oficinas nacionais, foram definidos três cenários prováveis sobre os recursos hídricos, que tem como base os cenários consolidados contemplando as análises de alternativas de crescimento demográfico e de evolução das atividades produtivas. Os cenários do Plano Nacional foram construídos segundo três visões de futuro, resumidamente relatadas neste item:

➤ **Cenário 1: Água Para Todos**

Sob influência de um mundo que cresce de maneira integrada e contínua, o Brasil adota, gradativamente, um modelo de desenvolvimento que caminha no sentido da redução da pobreza e das desigualdades sociais, graças ao forte índice de crescimento econômico e de políticas sociais consistentes e integradas. Dessa

forma, as atividades econômicas se expandem em todo o país, incluindo a agricultura irrigada, assim como a instalação de usinas hidrelétricas, hidrovias e a infra-estrutura urbana, com fortes mas declinantes impactos sobre os recursos hídricos. Em parte, graças à inserção do país na “Economia do Conhecimento” fortemente amparada na agregação de valor aos seus produtos e no uso sustentado de seus recursos naturais, especialmente de sua mega-biodiversidade.

Noutra parte, pela adoção de uma gestão operativa, pelos significativos investimentos de proteção dos recursos hídricos, bem como pela adoção de novas tecnologias, pela inserção do empresariado nacional no mercado que valoriza, cada vez mais, os índices de responsabilidade sócio-ambiental e pela adoção de uma forma mais eficaz de gestão do uso das águas e de harmonização de seu uso múltiplo, traduzida no fortalecimento do SINGREH. Nesse contexto, observa-se, paulatinamente, a redução dos danos sobre a qualidade e dos conflitos de quantidade das águas.

⇒ **Cenário 2: Água para Alguns**

Tanto o mundo como o Brasil são regidos por forte dinamismo excludente, com grande crescimento das atividades econômicas no país, fortes impactos sobre os recursos hídricos e aumento dos índices de desigualdade. A crescente demanda de energia conduz à instalação de várias usinas hidrelétricas em ritmo que não permite uma instalação com as necessárias compensações e cuidados ambientais e com um planejamento adequado ao múltiplo uso dos recursos hídricos. Apesar da demanda, a rede de saneamento cresce medianamente por razão dos pequenos e seletivos investimentos. A degradação dos recursos hídricos é notória, como resultante destas atividades e da gestão economicista que se implementa, com planos inoperantes, participação social formal e pouca regulamentação e fiscalização no uso das águas. Assim, os conflitos e os problemas dos recursos hídricos crescem, e a degradação compromete a sua qualidade. O uso múltiplo das águas é mais bem resolvido graças às pressões econômicas, particularmente da área de exportação.

⇒ **Cenário 3: Água para Poucos**

O Brasil não consegue aproveitar as poucas oportunidades de um mundo instável e fragmentado, e tem um pequeno crescimento das atividades econômicas e das infra-estruturas urbana e de logística. O resultado do pequeno crescimento econômico também não expande significativamente o fornecimento de energia por meio de novas usinas hidrelétricas. Os investimentos em proteção de recursos hídricos são pequenos, seletivos e corretivos, sob uma gestão estatal pouco eficiente. Assim, os conflitos e problemas em torno da oferta e qualidade dos recursos hídricos crescem, particularmente nas regiões hidrográficas já deficientes e localidades já problemáticas. A deterioração das águas subterrâneas, em alguns sistemas aquíferos, agrava-se, bem a como das águas superficiais, devido, sobretudo, ao incipiente investimento em saneamento básico. A economia informal se prolifera, aumentando o quadro de empresas com não conformidades na gestão ambiental e

de recursos hídricos. Nesse contexto, aumenta a pressão sobre a ocupação descontrolada da Região Amazônica, que sem uma política adequada de desenvolvimento transforma-se em um cenário de atividade agropastoril predatória, bem como para a exploração ilegal e sem manejo da floresta, uma vez que os instrumentos de comando-controle, ainda dominantes na gestão ambiental, são incipientes diante da dinâmica social na busca de renda. Da mesma forma, aumentam os índices de doenças endêmicas de veiculação hídrica e as desigualdades regionais, crescendo a pressão sobre as bacias hidrográficas das regiões Sul e Sudeste, já densamente ocupadas.

2.3.3. Regionalização e Dimensões dos Cenários

O Plano Nacional adota uma regionalização particularizada, orientada pelas grandes regiões hidrográficas brasileiras:

- *Am*: Região Hidrográfica Amazônica;
- *TA*: Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia;
- *NOc*: Região Hidrográfica Nordeste Ocidental;
- *Pb*: Região Hidrográfica do Parnaíba;
- *NOr*: Região Hidrográfica Nordeste Oriental;
- *SF*: Região Hidrográfica do São Francisco;
- *AL*: Região Hidrográfica Atlântico Leste;
- *ASd*: Região Hidrográfica Atlântico Sudeste;
- *AS*: Região Hidrográfica Atlântico Sul;
- *Pr*: Região Hidrográfica do Paraná;
- *Pg*: Região Hidrográfica do Paraguai; e,
- *U*: Região Hidrográfica do Uruguai.

Os cenários são então formulados, em cada região hidrográfica, de acordo com dois grandes eixos:

- a) a situação de implementação dos instrumentos de gestão; e,
- b) a situação dos principais usos setoriais dos recursos hídricos. Os *Quadros 2.1* e *2.2* apresentam as características dos cenários em cada região hidrográfica de acordo com os dois eixos.

Quadro 2.1. Cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos.
Situação de Implementação dos Instrumentos de Gestão

| Regiões Hidrográficas | Am | TA | NOc | Pb | NOr | SF | AL | ASd | AS | Pr | Pg | U |
|---|----|----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|---|
| Cenário 1: Água para Todos (2020) | | | | | | | | | | | | |
| Planos de Recursos Hídricos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Enquadramento | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Outorga | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cobrança | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| Compensação a Municípios | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| Sistema de Informações | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cenário 2: Água para Alguns (2020) | | | | | | | | | | | | |
| Planos de Recursos Hídricos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Enquadramento | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Outorga | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cobrança | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| Compensação a Municípios | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| Sistema de Informações | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cenário 3: Água para Poucos (2020) | | | | | | | | | | | | |
| Planos de Recursos Hídricos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Enquadramento | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Outorga | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cobrança | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| Compensação a Municípios | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| Sistema de Informações | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

LEGENDA:

- O instrumento foi elaborado, aprovado e implantado nas bacias hidrográficas mais críticas, potencialmente ou de fato, havendo a devida integração entre ele e os demais instrumentos de gestão.
- O instrumento foi elaborado e aprovado, e sua implantação foi parcialmente realizada, em especial nas bacias mais críticas e com maior interesse econômico; alguma integração existe entre ele e os demais instrumentos.
- O instrumento não foi implantado de forma efetiva em grande parte das bacias hidrográficas, seja por inviabilidade política, seja por falta de um sistema de gerenciamento adequado.

Quadro 2.2. Cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos.
Expectativa da Variação dos Principais Usos Setoriais

| Regiões Hidrográficas | Am | TA | NOc | Pb | NOr | SF | AL | ASd | AS | Pr | Pg | U |
|---|----|----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|---|
| Cenário 1: Água para Todos (2020) | | | | | | | | | | | | |
| Irrigação | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Energia | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Navegação | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Diluição de Esgotos Domésticos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Diluição de Esgotos Industriais | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cenário 2: Água para Alguns (2020) | | | | | | | | | | | | |
| Irrigação | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Energia | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Navegação | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Diluição de Esgotos Domésticos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Diluição de Esgotos Industriais | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Cenário 3: Água para Poucos (2020) | | | | | | | | | | | | |
| Irrigação | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Energia | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Navegação | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Diluição de Esgotos Domésticos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Diluição de Esgotos Industriais | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

LEGENDA:

- A demanda setorial aumenta substancialmente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso de água; irrigação: incremento de mais de 200% da área irrigada atual; energia: incremento de mais de 100% da capacidade instalada; navegação: incremento de mais de 30% da extensão das hidroviás; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: alto nível de coleta e de tratamento dos efluentes.
- A demanda setorial aumenta medianamente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso de água; irrigação: incremento entre 100 e 200% da área irrigada atual; energia: incremento entre 50 e 100% da capacidade instalada; navegação: incremento entre 10 e 30% da extensão das hidroviás; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: médio nível de coleta e de tratamento dos efluentes.
- A demanda setorial aumenta de forma reduzida em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso de água; irrigação: incremento menor que 100% da área irrigada atual; energia: inferior a 50% da capacidade instalada; navegação: incremento menor que 10% da extensão das hidroviás; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: baixo nível de coleta e de tratamento dos efluentes.

2.3.4. Condicionantes de Futuro, Invariantes e Incertezas Críticas

A metodologia de cenarização do Plano Nacional se apoiou na definição de Condicionantes de Futuro, Invariantes e Incertezas Críticas, identificados por meio de um extenso debate nacional realizado em oficinas.

- 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;
- invariantes são processos ou características relativas ao objeto de cenarização que se supõem inalteráveis no horizonte dos cenários, enquanto as tendências consolidadas são processos e eventos cuja direção é bastante visível e suficientemente consolidada (movimento com direção altamente previsível). Assim, as variáveis ou fatores de continuidade são tendências de baixa incerteza que, ao longo do horizonte dos cenários, dificilmente vão sofrer alterações em relação à situação atual; e,
- incertezas críticas são 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, estas tomam formas e ritmos distintos, tornando os futuros diferenciados entre si. Incertezas críticas podem, assim, ser definidas como condicionantes do futuro com alto grau de incerteza e elevado impacto em relação ao futuro.

Uma vez que essas definições são pertinentes ao Plano Nacional e não foram utilizadas na elaboração do PLERH/PR, elas são listadas como referência no *Apêndice 1*.

2.3.5. Desafios, Ameaças e Oportunidades

Os elementos constantes nos cenários desenham oportunidades e ameaças à gestão e uso dos recursos hídricos no Brasil que as estratégias devem enfrentar. A principal ameaça advém da possibilidade da junção entre um sistema de gestão ineficiente e uma grande expansão das atividades econômicas e urbanas. O componente das atividades depende, sobremaneira, da dinâmica econômica e social, incluindo o contexto internacional, sobre o qual o setor público tem pouco poder de controle. Mas no caso de um forte dinamismo, podem-se visualizar os espaços mais prováveis de seu rebatimento territorial e as prováveis conseqüências sobre os recursos hídricos. E duas são as melhores maneiras de enfrentar os impactos: incentivos tecnológicos e melhoria de gestão.

A principal oportunidade encontra-se no crescimento da consciência ambiental, e nesta, no aumento da percepção pelos diversos atores da importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico e o bem estar social. Desta forma, instrumentos e medidas de gestão, se bem apresentadas, tendem a ser bem aceitas.

Os desafios e oportunidades apresentados no Plano Nacional referem-se:

- à satisfação da matriz de demandas quantitativas e qualitativas de água das atividades econômicas, considerando o critério de multiuso, a racionalização do uso e os impactos hidro-ambientais dessas atividades face às disponibilidades regionais;
- ao estreitamento da parceria entre as áreas de recursos hídricos, de saneamento ambiental e de saúde, visando o suprimento das necessidades das populações por água, em padrões adequados ao consumo humano e o atendimento às exigências de saúde pública;
- à articulação entre a política de recursos hídricos e as políticas dos setores econômicos, grandes usuários de água e causadores de fortes impactos hidro-ambientais;
- à busca da qualidade ambiental das águas nos ecossistemas;
- à busca de soluções pactuadas para resolução e minimização dos conflitos entre os usuários dos recursos hídricos;
- ao aperfeiçoamento da base legal e institucional por meio da complementação, regulamentação e adequação;
- ao pleno funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH);
- aos conhecimentos e técnicas para a gestão dos recursos hídricos;
- à capacitação, e fixação, de profissionais especializados para o funcionamento do SINGREH;
- à gestão negociada com outros países em bacias hidrográficas compartilhadas; e,
- ao provimento de recursos para proteção e gestão dos recursos hídricos.

2.3.6. A Estratégia Robusta

O Plano Nacional procurou estabelecer uma “estratégia robusta”, aquela que toma em consideração os diversos cenários. As estratégias foram consolidadas na forma de diretrizes e de uma estrutura programática. Segundo o Plano Nacional, seis são os pontos em que uma estratégia robusta pode incidir de maneira operativa. São eles:

a) Consolidar o marco institucional (legislação e organização) existente

- Superar as ambigüidades existentes na atual legislação seja entre os entes federados, seja em relação a determinados objetos essenciais à gestão dos recursos hídricos, como as águas subterrâneas.

b) *Fortalecer o sistema de gestão*

- Estabelecer e disseminar a aplicação do sistema de outorga em todas as regiões hidrográficas;
- Instalar o sistema de cobrança onde há condições, tendo em vista ser este um fator de estímulo à inovação tecnológica importante e de adoção de práticas de uso mais racional dos recursos hídricos; é preciso ter presente, que as resistências atuais tendem a se fragilizar ao longo dos próximos quinze anos, com as pressões de se considerar os custos ecológicos no processo produtivo;
- Implementar comitês de bacia ou similares adequados às especificidades de cada região e, no seu interior, de cada bacia, sub-bacia, açude, igarapé ou outro;
- Adotar, estimular e fazer acontecer em todo o território nacional políticas robustas de capacitação e fixação de quadros nas entidades que compõem o SINGREH;
- Disponibilizar informações sobre recursos hídricos para os atores econômicos e sociais e para toda sociedade em geral, utilizando-se de técnicas modernas disponíveis e dos sistemas de informação e educação já existentes; e,
- Antecipar a resolução de conflitos em regiões e áreas previsíveis em função do crescimento das atividades econômicas e humanas.

c) *Concentrar a gestão na demanda*

- Valorizar as ações de gestão sobre a demanda de água e não sobre sua disponibilidade, fazendo que mecanismos e incentivos sejam estabelecidos com o intuito de tornar mais racional o uso dos recursos hídricos e mais comedidas e reduzidas as práticas de contaminação. Sem esquecer evidentemente que a ação sobre a oferta de água no campo da redução de desperdícios é fator muito importante, em alguns casos, para aumentar a disponibilidade de recursos hídricos.

d) *Propor formas de integração das políticas públicas*

- Sem políticas públicas integradas, qualquer que seja o cenário, irá se ter um agravamento da situação dos recursos hídricos no País, com ênfase em locais onde as atividades econômicas e humanas tendem a se expandir e adensar-se. O SINGREH deve encontrar formas de interlocução e parceria com os outros setores públicos para, de um lado, reduzir a demanda e, de outro, estimular práticas que disponibilizem mais água, e de qualidade, para os diversos usuários, assegurando o seu multiuso e a satisfação e qualidade de vida de todos os seus habitantes; e,
- Algumas das medidas e práticas devem estimular a inovação tecnológica, sobretudo na indústria e na irrigação: fortalecer no saneamento o tratamento das

águas e dos resíduos sólidos e não simplesmente o seu movimento em direção aos corpos de água; adensar o planejamento urbano, nas áreas mais carentes e de expansão recente e dinâmica, adotando-se medidas preventivas e não apenas corretivas.

e) *Contribuir para a desconcentração econômica e a equidade social*

- Evidentemente que a política de recursos hídricos não pode determinar o comportamento de seus principais usuários. De outro lado, esta política será inócua se não houver mudanças no comportamento destes usuários. Por isso, o PNRH deve incentivar ações que conduzam a fortalecer ou inibir ações daqueles que mais uso fazem das águas, valendo-se dos instrumentos próprios da Política Nacional de Recursos Hídricos.

f) *Antecipar-se aos problemas nas regiões críticas*

- Os cenários permitem identificar as áreas que tendem a ter seus problemas agravados ou a ver emergir problemas novos, onde os conflitos tendem a se agudizar, e onde o balanço e a conformidade hídricos podem se tornar críticos e a qualidade da água a ficar comprometida. Tendo em vista que o custo da antecipação é, em geral, menor do que o da correção, deve-se adotar a postura de decidir e investir de forma preventiva e não apenas corretiva, pelo menos nas regiões onde os problemas, tensões e déficits tendem a aumentar no curso dos cenários de desenvolvimento: Paraná, Tocantins-Araguaia, Paraguai, Uruguai e Atlântico Sul e Sudeste. No futuro a região Atlântico Nordeste Ocidental deve ter seus problemas agravados, nos dois primeiros cenários; e,
- Deve-se igualmente considerar como importante que sejam adotadas medidas preventivas na Região Amazônica para evitar problemas e tensões que fortemente aflorarão mais adiante, tendo em vista seu tamanho e sua importância econômica, ecológica e hídrica, sobretudo, para o futuro do País.

2.3.7. Conclusão

Por ter sido desenvolvido com alto rigor metodológico e com grande participação de diversos agentes, a construção de cenários para o Plano Nacional deve ser tomada como uma referência para o presente trabalho. Alguns pontos merecem destaque, tendo em vista a sua utilização nos cenários e estratégias do PLERH.

Primeiramente, o Plano Nacional propõe cenários regionalizados que, de certa forma, articulam desde o início variáveis regionalizadas passíveis de serem monitoradas. A regionalização, neste caso, é parte da estratégia de gestão, ao permitir a criação de estratégias também regionalizadas. Isto se deve não só ao fato da extensa variabilidade de fatores hidrológicos no território nacional, mas também permite acomodar a diversidade existente de situações político-administrativas e de contextos de gestão.

Um outro aspecto de destaque é a capacidade de síntese dos cenários do Plano Nacional. A grande diversidade de fatores invariantes e de incertezas críticas nas diversas regiões hidrográficas foi articulada, nos três cenários-resumo do Plano, em dois eixos principais, ou “dimensões”:

- a) a situação de implementação dos instrumentos de gestão; e,
- b) a situação dos principais usos setoriais dos recursos hídricos. Isso permite uma condensação eficaz de todo um conjunto de suposições e previsões em um número reduzido de cenários que se torna mais tratável e de mais fácil comunicação. Esses aspectos são de fundamental importância para a disseminação de toda uma racionalidade de planejamento na área de recursos hídricos, notadamente complexa.

Finalmente, convém destacar o conjunto de diretrizes para a definição de uma “estratégia robusta”, elaboradas pela análise dos cenários do Plano Nacional. Embora estes não sejam totalmente transponíveis ao contexto do PLERH/PR, muitos dos pontos levantados pelo “envelope” desses cenários e as correspondentes estratégias o são. Por exemplo, uma das variáveis articuladas nos cenários do Plano Nacional é a situação de implementação dos instrumentos de gestão, dentre os quais o Plano Estadual, o que não faz muito sentido face ao objetivo do PLERH/PR, justamente o de ser implantado. No entanto, dentre os pontos para uma estratégia robusta que poderiam ser diretamente aplicados ao PLERH/PR estão a consolidação do marco institucional, o fortalecimento do sistema de gestão e a integração das políticas públicas.

2.4. O Plano de Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (2007-2009)

2.4.1. Objetivos e Estrutura dos Cenários

Pela legislação, o PLERH/PR deverá prever seu prazo de vigência e horizonte de planejamento compatíveis com o período de implementação dos Planos de Bacia Hidrográfica. Sendo assim, a construção de cenários do PLERH ficaria condicionada às condições de implantação dos vários Planos de Bacias Hidrográficas em desenvolvimento no Estado. No presente momento, apenas um dos Planos de Bacias se encontra em estágio avançado de elaboração: o Plano de Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, fazendo com que esse processo de planejamento integrado se inicie e um dê suporte ao outro.

De acordo com a Lei Estadual 12.726/99, em seu Artigo 9, o Plano de Bacia Hidrográfica é de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas, projetos, ações e atividades. Quanto aos objetivos, segundo o “Termo de Referência para Elaboração do Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – Texto Complementado”, o Plano de Bacia tem por objetivo a maximização do benefício ambiental para as bacias e deverá definir metas de longo e de curto prazo, condicionadas aos recursos financeiros disponíveis.

Ao contrário do Plano Estadual, para o qual a legislação não determina a estrutura de seus cenários, o Plano de Bacias parte da análise de cenários alternativos de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo. O Plano de Bacias fez uma extensa análise da evolução histórica da ocupação do espaço na sua área de influência de mais de 8.000 km², fortemente condicionada pela existência da Região Metropolitana de Curitiba, a maior concentração populacional e de atividades econômicas do Paraná.

Os estudos de Diagnóstico mostraram que, nessa área, as variáveis fundamentais que em grande medida determinam a disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos são:

- As concentrações populacionais, indicadas pelas densidades populacionais médias em cada sub-bacia, com implicações sobre as demandas por recursos hídricos e sobre os impactos ambientais relacionados com a qualidade da água nas bacias, a impermeabilização do solo e o agravamento de inundações; e,
- A localização das concentrações populacionais e industriais, com implicações sobre a mudança do uso e ocupação do solo, o comprometimento da qualidade da água de mananciais superficiais e subterrâneos e também sobre as distâncias entre os centros de massa da demanda e os pontos de adução, e suas respectivas alturas manométricas.

2.4.2. Montagem dos Cenários – Exploração Morfológica

Os cenários para o Plano de Bacias foram definidos combinando as seguintes tendências, projeções e estratégias definidas anteriormente:

Cinco propostas de uso e ocupação do solo no Núcleo Urbano Central (NUC) baseadas nos Planos de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC – PDI), combinadas com uma estratégia de desenvolvimento fora do NUC (“Cenário Zero”).

- Tendencial (PDI 2002);
- Linearização (PDI 2002);
- Nuclearização (PDI 2002);
- Potencialização (PDI 2002); e,
- PDI 2006.

Duas hipóteses de controle territorial sobre áreas de manancial, de preservação, Karst, etc. (com expressão em dois vetores correspondentes de densidades máximas populacionais).

- Com controle; e,
- Sem controle.

Três vetores de crescimento populacional:

- Vetor correspondente à distribuição populacional observada no Censo de 2000;
- Vetor correspondente à distribuição populacional resultante da projeção elaborada pelo IPARDES para 2020; e,
- Vetor do cenário de ocupação fora do NUC (policêntrico).

De forma muito simplificada, o processo de geração de cenários adotado pode ser definido como o “método morfológico”¹, onde a partir de situações dadas se procura gerar novas situações possíveis a partir da reestruturação de relações selecionadas, gerando assim um grande número de alternativas para avaliação. Essas combinações precisam ser racionalizáveis, ou seja, o contexto em que elas ocorrem deve ser explícito e justificável, mesmo que ficcional.

Esta metodologia permitiu a geração de um total de 30 “arranjos morfológicos”, dos quais foram selecionados 25 como os Cenários do Plano de Bacias. Os 20 primeiros cenários foram definidos combinando as 5 propostas de ocupação espacial, as duas hipóteses de densidades nos elementos de análise (“com controle” e “sem controle” de densidades com gestão de recursos hídricos) e 2 vetores de distribuição populacional (Censo de 2000 e IPARDES 2007 para 2020). Os 5 outros cenários combinaram as 5 propostas de ocupação espacial, a hipótese de densidades “com controle” e o vetor de distribuição populacional correspondente à saturação da proposta do PDI-2006. Considerou-se que estes cenários implicam uma intervenção tão decisiva do setor público no sentido de reorientar os vetores de crescimento na RMC, que seria contraditório contemplar a possibilidade da ocupação em densidades “sem controle”. Para cada um dos 25 cenários foram feitas 8 projeções populacionais, gerando um total de 200 cenários com projeções populacionais distintas.

O Plano de Bacias deixava claro que estes cenários não são os únicos que poderiam ser imaginados e nem esgotam as possibilidades de combinações de tendências. Como se tratou da primeira aplicação do processo de planejamento estratégico por cenários de recursos hídricos na RMC, esta análise pode ser considerada adequada. Porém, na evolução do processo de planejamento estratégico, os cenários deverão ser aperfeiçoados, incorporando novas percepções, realidades e tendências, transformando-se em matéria-prima básica para a definição de estratégias robustas e sempre atuais. Tal processo de planejamento deveria refletir as diferentes lógicas que orientam as agências que atuam na área do Plano, num processo de iteração a ser desenvolvido no Comitê de Bacias. Os cenários do Plano deveriam se constituir, no decorrer do processo de planejamento, em referências reconhecidas e validadas por todos os setores participantes do Comitê de Bacias.

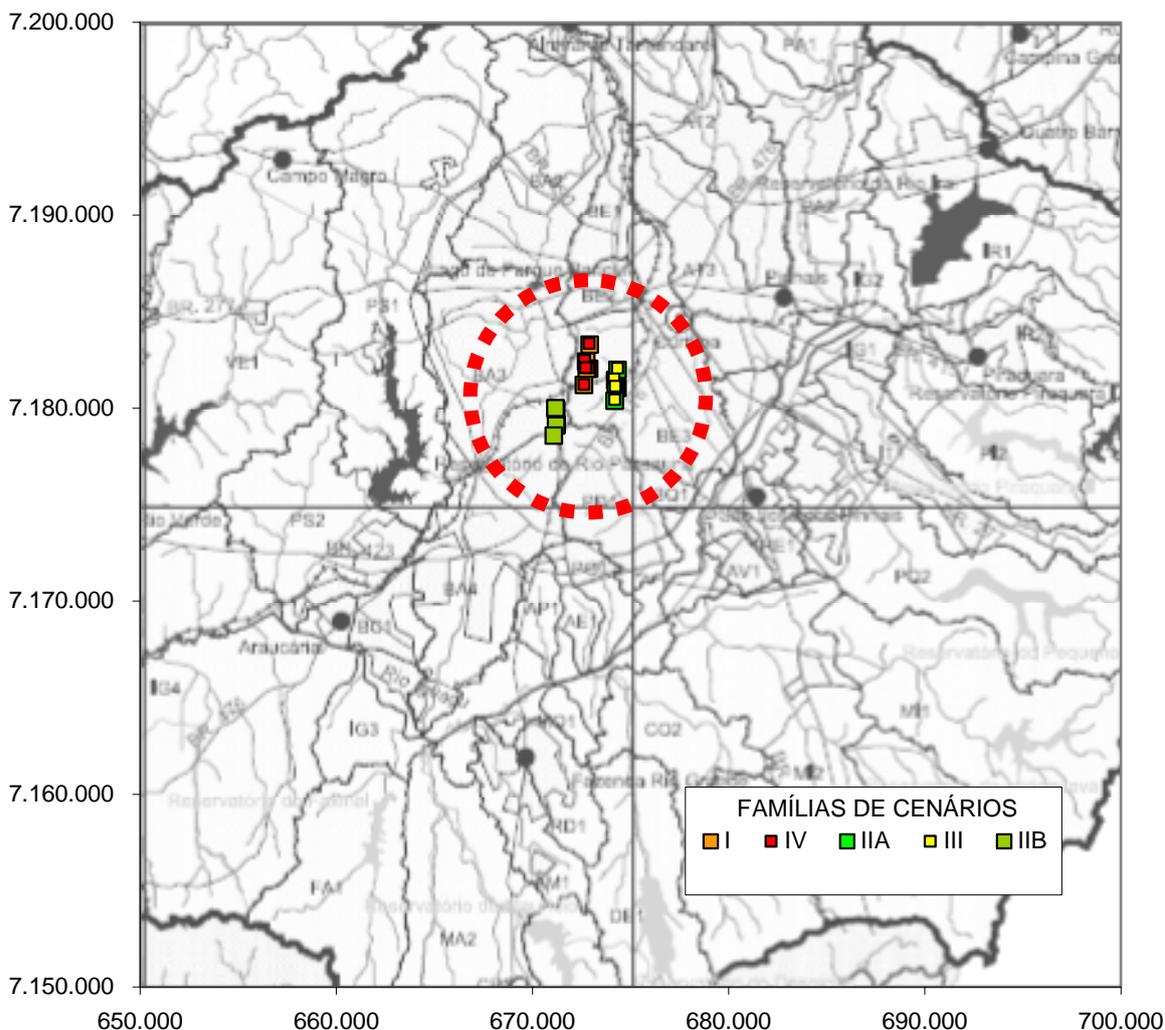
¹ Zwicky, Fritz (1962) *Morphology of Propulsive Power, Monographs on Morphological Research No. 1, Society for Morphological Research, Pasadena, California* citado em Chadwick, G. (1971) *A Systems View of Planning – Towards a Theory of the Urban and Regional Planning Process*, Pergamon Press, Oxford.

2.4.3. Análise dos Centros de Massa da Demanda

A metodologia de inspeção de densidades nas sub-bacias permitiu também avaliar a localização dos centros de massa da demanda para os diversos cenários do Plano. Esta informação é importante para orientar a estratégia de implantação de redes dos sistemas de abastecimento público, uma vez que a mínima distância entre o centro de massa da demanda e as diversas captações para abastecimento público poderia indicar a alternativa mais econômica de utilização dos mananciais, ao menos no que concerne à rede de adução e de distribuição.

A *Figura 2.1* mostra os centros de massa da demanda calculados para cada um dos cenários, situados próximo às coordenadas UTM 7.175.000 N e 675.000 S, dentro do território do município de Curitiba.

Figura 2.1. Centros de Massa da Demanda (Abastecimento Público).



Pode ser observado que os centros de massa estão reunidos em três grupos, associados aos três vetores de distribuição populacional considerados nas famílias de cenários. As famílias de cenários I e IV, que se referem ao vetor de distribuição populacional correspondente ao censo de 2000, apresentam valores muito próximos entre si. O mesmo acontece com as famílias IIA e III, que utilizam o vetor de distribuição populacional resultante da projeção do IPARDES para 2020 para os municípios da RMC, porém deslocando o centro de massa mais ao sudeste que as famílias anteriores. Isto reflete o adensamento populacional previsto em áreas mais ao sul e sudeste da mancha urbana, ao longo do vale do rio Iguaçu (São José dos Pinhais e Fazenda Rio Grande) e aproximando o centro de massa da demanda dos mananciais ainda inexplorados do Alto Iguaçu (rios Miringuava, Cotia e Despique).

Já a família de cenários IIB, que representam uma desconcentração radical (policentrismo), desloca o centro de massa da demanda para sudoeste de forma mais pronunciada, aproximando-o dos mananciais futuros do rio da Várzea.

No que diz respeito aos cenários dentro de cada família, alguns situaram o centro de massa da demanda mais ao norte e outros mais ao sul, seguindo a seguinte ordem (de norte para o sul): PDI 2006 (adensamento do NUC), PDI 2002 (Nuclearização), PDI 2002 (Potencialização), PDI 2002 (Tendencial) e PDI 2002 (Linearização).

2.4.4. Conclusão: Densidades Médias como Variável Crítica

Como foi determinado no Diagnóstico do Plano de Bacias, a variável que melhor correlaciona o impacto da expansão urbana sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos é a densidade populacional média existente nas áreas de estudo. Existem também os casos localizados de grandes consumidores ou grandes poluidores, normalmente associados a indústrias importantes, captações para abastecimento público ou lançamentos dos serviços de saneamento, que devem ser analisados de forma específica e puntual. No entanto, como foi evidenciado, na RMC o principal fator no que se refere à degradação da qualidade dos recursos hídricos e à demanda para abastecimento é, ainda, a poluição difusa e o consumo público, respectivamente, ambos proporcionais à magnitude da população existente em uma determinada área. Uma vez que a disponibilidade hídrica quantitativa para o abastecimento e para a diluição de esgotos em uma sub-bacia é também proporcional à sua área, a relação entre população e área – a densidade populacional média nas sub-bacias do Plano de Bacias – passa a ser uma variável da maior relevância na gestão dos recursos hídricos.

3. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

3. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresenta-se uma síntese de diversos temas que contribuíram para a construção dos cenários.

3.1. O Contexto de Planejamento Estratégico do PLERH

Conforme estabelecido na Lei 12.726/99, existem duas instâncias de planejamento previstas pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná: a instância do Plano Estadual (PLERH) e a do Plano de Bacias. Embora ambos sejam instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos e partilhem de seus objetivos, diretrizes e fundamentos, o PLERH difere em escala, escopo e objeto dos Planos de Bacias. O PLERH é um plano para todas as bacias do Estado, mas não é um Plano de Bacias. Enquanto o último define metas operacionais e tem como escala de implantação a bacia hidrográfica, o PLERH tem como objetivo maior o estabelecimento e manutenção de um sistema de gestão (estrutura e funções) que seja eficaz para todo o território paranaense. A sua ampla escala de atuação territorial e institucional fica ainda mais evidente quando a Lei 12.726/99 determina que o PLERH seja articulado com outros instrumentos de planejamento no nível das políticas estaduais, como as Diretrizes Orçamentárias, o Orçamento Anual e o Plano Plurianual de Ação Governamental.

A utilização de cenários no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLERH), da mesma forma que no Plano Nacional de Recursos Hídricos, dá um **caráter estratégico à implantação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos**. O Plano Nacional, elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente em 2006, desenvolveu em profundidade e rigor uma metodologia prospectiva de cenários de maneira a possibilitar a explicitação de futuros alternativos prováveis para os recursos hídricos nacionais.²

Embora o PLERH seja o primeiro instrumento de planejamento abrangente, em escala estadual, já produzido dentro das diretrizes e fundamentos da Lei Estadual de Recursos Hídricos (Lei 12.726, de 26/11/1999), ele não é o primeiro plano a contemplar a questão dos recursos hídricos paranaenses de forma prioritária e a propor algum tipo de estratégia para a sua gestão integrada. Em novembro de 1982, logo após o enchimento do reservatório de Itaipu e o desaparecimento dos Saltos de Sete Quedas, a Secretaria de Planejamento do Estado do Paraná – SEPLAN – publicou o estudo do “Aproveitamento do Potencial Hídrico do Paraná e sua Importância ao Desenvolvimento Regional”, elaborado pela empresa de engenharia e consultoria Milder Kaiser Engenharia S/A.

As estratégias propostas pelo trabalho da SEPLAN de 1982 procuravam “curar os malefícios existentes e atuar na prevenção”. Além de uma regionalização inovadora, orientada por bacias hidrográficas, propunha ações de médio prazo, modificando o perfil industrial e do consumo de energia elétrica no estado, e simultaneamente a exploração de mecanismos de fomento ao desenvolvimento regional e de investimento hidrelétrico

² Volume 2 do PNRH – Águas para o Futuro: Cenários para 2020.

visando seu maior alcance através “do aproveitamento de uso múltiplo dos recursos hídricos”.

Algumas das propostas do estudo de 1982 foram adiante, outras nunca foram realizadas. Quase todas as hidrelétricas previstas foram implantadas, bem como também foram percebidos os impactos sociais e ambientais previstos. Pode-se atribuir ao trabalho de 1982 o movimento encabeçado por alguns parlamentares paranaenses e redes de comunicação que levaram aos *royalties* sobre a produção hidrelétrica revertidos para os municípios atingidos pelos reservatórios. Mas, além disso, pouco foi realizado como estratégia concertada entre diversos agentes com vistas à gestão integrada dos recursos hídricos paranaenses.

Passaram-se dezessete anos até o advento da Lei 12.726, e em seguida a SEPL – Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral do Paraná, entre 1999 e 2002, conduziu os estudos da “Regulamentação e Operacionalização da Política Estadual de Recursos Hídricos”. Estes estudos estavam voltados à implementação e operacionalização da gestão dos recursos hídricos estaduais, propondo minutas de decretos, re-estruturação institucional do sistema e manuais operacionais do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, entre outros. Mas o sistema de gestão, como originalmente desenhado, não foi implantado, sendo que as principais mudanças se deram na relação entre os papéis do Estado e do setor privado, caracterizando um sistema de gestão muito mais centralizado nas entidades estatais e com pouca ênfase na dimensão econômica dos recursos hídricos. A integração dos sistemas de gestão ainda é incipiente.

Contemplando, agora no âmbito do PLERH, o período de pouco mais de um quarto de século de tentativas de implantação de um sistema de gestão integrada dos recursos hídricos paranaenses, cabe analisar o contexto em que os diversos planos foram elaborados e procurar determinar o que falhou em suas estratégias de implantação. E, talvez o mais importante, quais as precauções que deveriam ser tomadas para que um plano dessa abrangência venha a ser implantado de fato e não se torne mais um a ocupar o espaço em prateleiras empoeiradas aguardando um historiador a resgatá-lo.

3.2. A Metodologia de Planejamento Estratégico por Cenários

Como em todo processo de planejamento, no planejamento estratégico **a definição clara dos objetivos**, dos instrumentos de ação e do contexto em que tais ações são realizadas é fundamental. Por essa razão, grande parte do sucesso ou fracasso no desenvolvimento de um planejamento estratégico está associada à explicitação e coerência desses objetivos, assim como um conhecimento adequado sobre o contexto e os instrumentos que as organizações têm (ou não têm) à sua disposição para poder atingi-los.

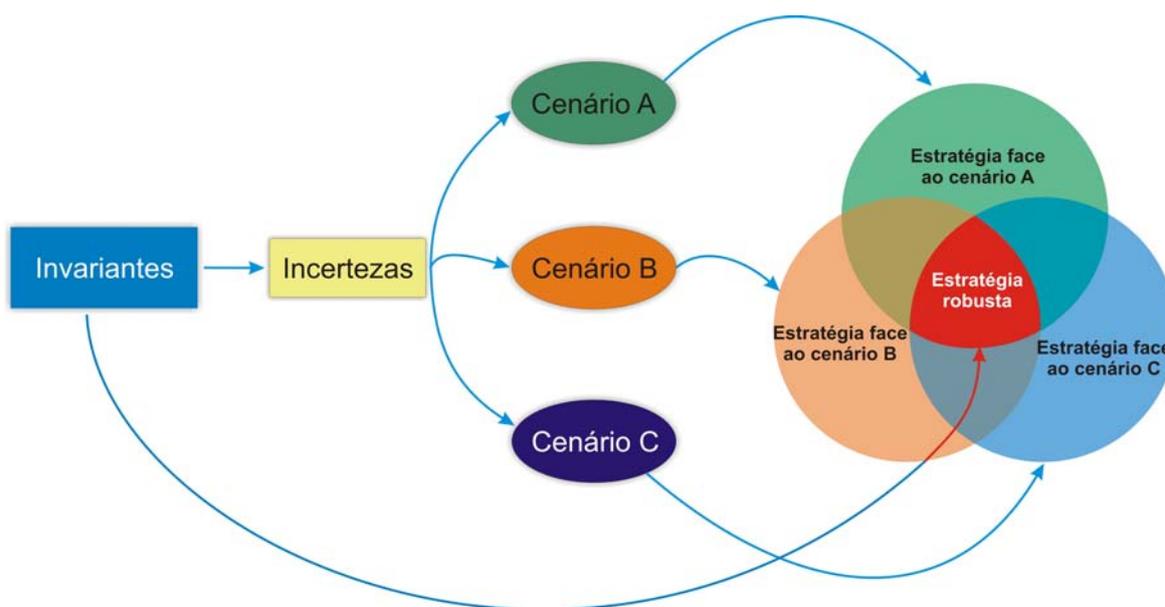
Em última análise, o planejamento estratégico é aquele que orienta as decisões no sentido da **utilização mais eficaz dos recursos disponíveis**, ou também na obtenção de recursos essenciais, porém não disponíveis imediatamente, para a realização de determinados objetivos. Daí a importância da explicitação clara dos objetivos. No entanto,

o contexto em que tais decisões devem ser tomadas é complexo e, em grande medida, imprevisível, uma vez que trata de situações futuras onde um grande número de fatores pode ter influência e que, dependendo de como esse futuro ocorra, diferentes decisões devem ser tomadas para se alcançar os objetivos desejados.

É com essa idéia de complexidade e imprevisibilidade inerentes que são utilizados “cenários” como instrumentos para ordenar as percepções acerca dos ambientes (contexto) nos quais certas decisões devem ser tomadas, reduzindo a variabilidade das possibilidades e explicitando a imprevisibilidade. Segundo esta metodologia, os cenários não procuram reduzir a variabilidade projetando uma realidade “mais provável”. Ao contrário, ao explicitar e articular a imprevisibilidade, constituem-se em “futuros alternativos possíveis” (ou plausíveis) e, por isso mesmo, são ferramentas apropriadas para processos de planejamento de longo prazo, que envolvem grandes incertezas e medidas de grande impacto econômico e/ou social.

O objetivo do planejamento estratégico também não é a seleção de um cenário particular, o “mais desejável”, uma vez que as forças atuantes que levam aos diferentes cenários estão, por definição, fora do controle dos decisores – qualquer cenário pode, em princípio, ocorrer, ou não teria sentido a análise. Ao contrário, o planejamento estratégico tem a finalidade de tornar mais coerentes, abrangentes e robustas as estratégias de ação, ao testá-las contra as diferentes possibilidades de futuro imaginadas, todas elas com alta probabilidade de ocorrência (critério da verossimilhança). Como consequência dessa abordagem de planejamento, a tríade “objetivos – recursos – cenários” não pode ser dissociada. Cenários devem ser concebidos de forma a que sejam verossímeis com relação ao contexto, relevantes para os objetivos, e adequados aos recursos disponíveis ou desejáveis.

Figura 3.1. Estratégia Robusta.



Cenários também podem ser entendidos como “mapas de contexto”, ou como arranjos alternativos de tendências, projeções e possibilidades organizados de forma coerente segundo o domínio de interesse do planejador. Mas os cenários não são tão somente a combinação de curvas de tendência estatística de forma a determinar situações mínimas, máximas ou médias. Apesar dos criadores de cenários se utilizarem dessas técnicas, eles também devem dar alguma coerência interna ao combinar tendências, de forma a poder justificar a sua probabilidade de ocorrência.

Apesar de úteis, os cenários são somente um passo intermediário, uma etapa, na definição de um plano. Na medida em que o propósito do planejamento é definir caminhos para atingir objetivos, o que é selecionado nesse processo de interação entre percepções e argumentos, ao fim e ao cabo, é uma “estratégia”, e não um cenário. Este serve apenas como suporte, pano de fundo ou, como o significado do termo é aplicado no teatro e no cinema, uma disposição ficcional, porém coerente, de elementos de uma cena, dentre tantos os possíveis e imagináveis, com a finalidade de proporcionar um contexto verossímil para selecionar e dar forma às decisões, chamadas aqui de “estratégias”. O presente trabalho se concentra na definição de cenários, enquanto que a definição de estratégias, e a sua comparação e seleção face aos cenários aqui produzidos, consolidará o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

3.3. Os Cenários do PLERH e a Gestão de Conflitos

Toda gestão, em princípio, é uma gestão de conflitos. Em outras palavras, os sistemas de gestão existem para dar conta de situações que não podem ser resolvidas, ou que necessitam ainda de algum esforço de racionalização e organização para que sejam resolvidas. É importante notar que a complexidade da gestão dos conflitos não é uma dificuldade indesejada, mas nasce da própria característica múltipla e participativa dos fundamentos da política nacional (e estadual) de recursos hídricos. Ao definir a água como um bem de domínio público, um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, e que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, fica claro que a gestão foca os conflitos originados entre os diversos usos de um bem escasso.

Como definido no Plano Nacional, “qualquer que seja o cenário, o componente de gestão é decisivo para amenizar problemas e conflitos e melhorar a racionalidade no uso das águas.” Os conflitos mais destacados nos cenários do Plano Nacional a serem enfrentados pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH – foram os seguintes, derivados das relações entre saneamento, irrigação, energia hidrelétrica e transporte aquaviário:

- Preservação ambiental X usos consuntivos excessivos;
- Preservação ambiental X lançamentos de efluentes;
- Abastecimento público X lançamentos de efluentes;

- Irrigação X abastecimento público;
- Geração de energia hidrelétrica X controle de inundações;
- Geração de energia hidrelétrica X atingidos por barragens;
- Navegação X geração de energia hidrelétrica;
- Pesca X geração de energia hidrelétrica;
- Turismo X geração de energia hidrelétrica; e,
- Indústria X irrigação.

Os cenários do Plano Nacional destacaram como merecedores de atenção do SINGREH os balanços entre disponibilidades e demandas hídricas críticos das regiões hidrográficas do Atlântico Nordeste Oriental, do Paraná, do Uruguai, do Paraguai, do Atlântico Sul e do Atlântico Sudeste, com as conseqüências dos conflitos de uso múltiplo e no pacto montante-jusante, envolvendo a qualidade e quantidade da água disponível devido à expansão das atividades econômicas, principalmente irrigação, e à falta de tratamento dos esgotos urbanos. Outro conflito mencionado se refere à ameaça de contaminação do Aquífero Guarani, envolvendo atores nacionais e países vizinhos.

No Paraná, a Lei Estadual 12.726/99, em seus fundamentos, **define inclusive os territórios onde esses conflitos devem ocorrer**, quando define a bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A mesma Lei determina ainda os atores nesses conflitos, ao determinar que “a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.

O Plano Estadual, portanto, visa definir as estratégias de abordagem dos conflitos, reais ou potenciais, que o sistema de gestão a ser implantado terá como objeto, em todo o território estadual. É este aspecto do PLERH, precisamente, que orienta a construção dos cenários, ou seja, a inspeção das possibilidades imaginadas ou tendenciais das situações de conflito que poderão surgir nas diversas bacias hidrográficas do Estado, de forma a permitir a definição de um sistema de gestão “robusto” e eficaz.

A definição dos cenários para o PLERH remete, portanto, à questão da definição do contexto da implantação e operacionalização do sistema de gestão de recursos hídricos, ou ainda do contexto em que os instrumentos de gestão, previstos em lei, deverão ser aplicados, determinando os contornos de sua operacionalização. Tal contexto é o da realidade da gestão da política de recursos hídricos no Estado do Paraná, articulada com a gestão da política nacional.

3.4. Articulação entre os Objetivos, Diretrizes e Instrumentos da Política Estadual e do PLERH

Os objetivos gerais da Política Estadual de Recursos Hídricos, são os seguintes:

- assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de águas em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e,
- a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Já ao se analisar as **diretrizes** gerais de ação previstas na Lei 12.726/99, fica claro o foco da política estadual na estruturação de um sistema de gestão dos recursos hídricos do estado, que teria por orientação:

- a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- a gestão sistemática dos recursos hídricos adequada às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do Estado;
- a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- a articulação da gestão de recursos hídricos com a dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo e o controle de cheias; e,
- a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Os instrumentos de gestão previstos pela Lei 12.726/99, a serem articulados para a realização da política estadual de recursos hídricos, são os seguintes:

- o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PLERH (do qual o presente trabalho é parte);
- o Plano de Bacia Hidrográfica;
- o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos; e,
- o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.

Mas os objetivos do PLERH não são definidos pela Lei. Ao contrário, de acordo com Lei Nº 12.726/99, em seu Artigo 7, o PLERH será elaborado com base nos planejamentos efetuados nas bacias hidrográficas, e a definição de seus próprios objetivos faz parte do seu conteúdo:

- objetivos a serem alcançados;
- diretrizes e critérios para o gerenciamento de recursos hídricos;
- indicação de alternativas de aproveitamento e controle de recursos hídricos;
- programação de investimentos em ações relativas à utilização, à recuperação, à conservação e à proteção dos recursos hídricos; e,
- programas de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, de valorização profissional e de comunicação social, no campo dos recursos hídricos.

O PLERH/PR deverá ainda prever seu prazo de vigência e horizonte de planejamento compatíveis com o período de implementação dos Planos de Bacia Hidrográfica, tendo seu capítulo referente ao diagnóstico de situação dos recursos hídricos do Estado atualizado segundo periodicidade ou conveniência estabelecidas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Isso faz com que o horizonte dos cenários seja condicionado pelo prazo de implantação dos vários Planos de Bacias Hidrográficas em desenvolvimento no Estado.

3.5. Áreas Estratégicas de Gestão: Estratégia de Regionalização

Um importante instrumento que deve ser definido pelo PLERH/PR é a proposta de **regionalização** do território do Estado adequada ao sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, caracterizando unidades espaciais de gerenciamento. Ao determinar que “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (Lei 12.726/99 Art. 2º. – Fundamentos), fica evidente tanto o reconhecimento da bacia como unidade territorial de gestão, assim como o reconhecimento das diferenças entre elas e da diversidade de situações encontradas nas bacias do estado. Isso traz implicações espaciais, técnicas e políticas importantes para o desenho do sistema de gestão.

O Estado do Paraná possui cerca de 200 mil km² e uma população de mais de 10 milhões de habitantes dispersos desuniformemente sobre o seu território. Some-se a isso um universo abrangente de atividades impactantes sobre os recursos hídricos, desde mineração subterrânea até a geração massiva de energia hidrelétrica em projetos multinacionais, passando por uma pujante agropecuária e uma agroindústria exportadora. Tudo isso faz com que o contexto real de gestão de recursos hídricos seja extremamente complexo e dinâmico.

A gestão dos recursos hídricos do Paraná, de acordo com a Legislação vigente, tem como um dos componentes do sistema o Comitês de Bacia.

Segundo a Lei 16242/ 2009, os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação as unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos na forma de:

(i) bacia hidrográfica em sua totalidade; (ii) conjunto de bacias hidrográficas; (iii) grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas ou (iv) porções de uma determinada bacia hidrográfica.

A Resolução n.º 49 CERH/2006 dispõe sobre a instituição de Regiões Hidrográficas, Bacias Hidrográficas e Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, destacando-se:

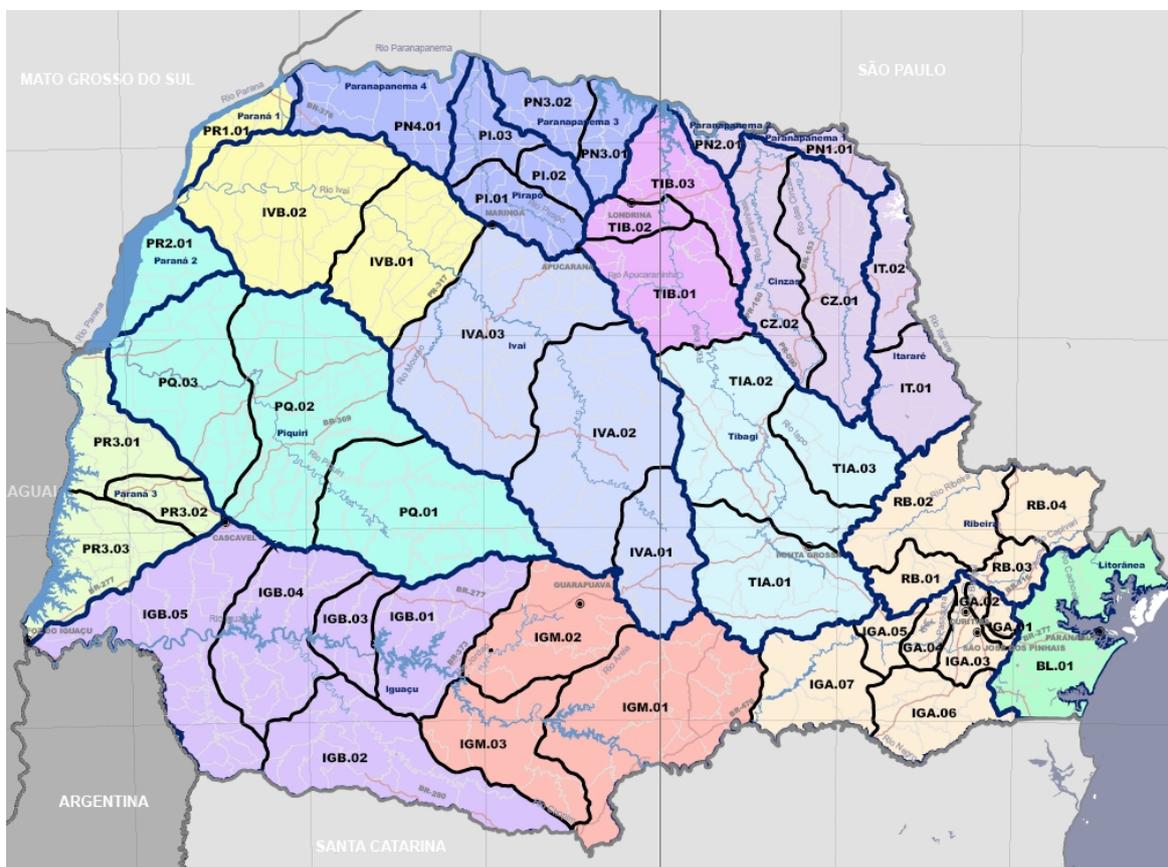
- O Estado está dividido em três Regiões Hidrográficas: Região Hidrográfica do Atlântico Sul; Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste e Região Hidrográfica do Paraná;
- São 16 Bacias Hidrográficas paranaenses: Bacia do Rio das Cinzas, Bacia do Rio Iguaçu, Bacia do Rio Itararé, Bacia do Rio Ivaí, Bacia Litorânea, Bacia do Paraná 1, Bacia do Paraná 2, Bacia do Paraná 3, Bacia do Paranapanema 1, Bacia do Paranapanema 2, Bacia do Paranapanema 3, Bacia do Paranapanema 4, Bacia do Rio Piquiri, Bacia do Rio Pirapó, Bacia do Rio Ribeira e Bacia do Rio Tibagi; e,
- Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos e conformação dos comitês de bacias hidrográficas, são 12 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos: Alto Iguaçu / Ribeira, Médio Iguaçu e Baixo Iguaçu, Alto Ivaí e Baixo Ivaí / Paraná 1, Alto Tibagi e Baixo Tibagi, Cinzas / Itararé / Paranapanema 1 e 2, Litorânea, Paraná 3, Piquiri / Paraná 2 e Pirapó / Paranapanema 3 e 4.

Cada conjunto de bacias e sub-bacias contempla um contexto diferente no que diz respeito aos conflitos entre os diversos usos da água, a disponibilidade quantitativa e qualitativa, projeções de demanda, bem como pesos políticos diferentes dos diversos atores envolvidos no processo de gestão. Isso implica características diferentes dos sistemas de gestão que serão implantados nos diversos Comitês de Bacia do Estado, função da diversidade regional.

De forma a representar a complexidade e diversidade inerente ao objeto de gestão dos recursos hídricos do Estado, o território estadual foi dividido em 51 unidades espaciais de controle, criteriosamente selecionadas nos trechos das bacias hidrográficas. Tais unidades foram determinadas durante a etapa de Diagnóstico do PLERH e chamadas de “AEG”, com o objetivo de caracterizar as diversas unidades de controle para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, representando assim todo o território estadual.

As 51 AEG's constituem, portanto, os elementos físicos dos cenários do PLERH, e são apresentadas na *Figura 3.2*.

Figura 3.2. Áreas Estratégicas de Gestão.



3.6. O Conflito Potencial de Balanço entre Disponibilidades e Demandas Hídricas

No que diz respeito à gestão de recursos hídricos, um dos aspectos fundamentais é a relação entre a utilização e a disponibilidade natural de recursos hídricos – o balanço entre disponibilidades e demandas hídricas. **Os conflitos tendem a surgir quando da escassez de recursos, tanto de forma absoluta, no caso de regiões que sofrem com longos períodos de estiagem, como de forma relativa, quando as demandas superam as disponibilidades naturais.** Os conflitos gerados pelo uso múltiplo também podem ser considerados como uma “escassez artificial”, embora tenham outras características adicionais, de ordem política.

De qualquer forma, a relação entre a demanda e a disponibilidade condiciona, em grande medida, os cenários de conflito que podem ser construídos para o sistema de gestão, constituindo-se num dos principais elementos a serem considerados em cada cenário. Na medida em que a escassez de recursos hídricos se torna mais crítica, os conflitos também se agravam e daí a necessidade de um sistema de gestão eficaz. Tal sistema deve prever as formas de mitigação da escassez, bem como os instrumentos necessários para controlar a demanda e proteger a disponibilidade qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos.

O balanço entre disponibilidades e demandas hídricas foi avaliado, para os estudos de cenário, como a relação entre a demanda total (superficial mais subterrânea) e a disponibilidade (tomada como a vazão superficial natural com permanência de 95% - Q95%), determinadas nos estudos de diagnóstico. Esse valor é mostrado no Quadro 3.1, juntamente com as demandas superficiais e subterrâneas, a disponibilidade natural (Q95%), as áreas e a população em cada AEG.

Quadro 3.1. Demandas, Disponibilidade e Densidade Populacional nas AEG's.

| Bacia Hidrográfica / Unidade Hidrográfica | AEG's | Demanda Total (L/s) | % da Demanda Total (L/s) | Disponib. Q95 (L/s) | % da Disponib. Q95 (L/s) | Balanco entre Disponibilidades e Demandas Hídricas (%) | População Total -2004 | % da Pop. Total -2004 | Área (km²) | Densidade Populacional (hab/km²) | |
|---|-----------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-----------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------|--------------|
| Cinzas | Subtotal | 1.681 | 3,27% | 27.796 | 2,41% | 6,05% | 293.614 | 2,90% | 9.613 | 30,54 | |
| | CZ.01 | 772 | 1,50% | 16.334 | 1,42% | 4,73% | 176.487 | 1,74% | 5.673 | 31,11 | |
| | CZ.02 | 909 | 1,77% | 11.463 | 0,99% | 7,93% | 117.127 | 1,16% | 3.940 | 29,73 | |
| Iguaçu | Subtotal | 10.872 | 21,16% | 48.191 | 4,18% | 22,56% | 2.992.979 | 29,53% | 10.274 | 291,31 | |
| | IGA.01 | 438 | 0,85% | 1.399 | 0,12% | 31,28% | 173.786 | 1,71% | 354 | 491,36 | |
| | IGA.02 | 1.983 | 3,86% | 1.441 | 0,12% | 137,67% | 611.262 | 6,03% | 342 | 1.788,56 | |
| | IGA.03 | 5.812 | 11,31% | 7.870 | 0,68% | 73,84% | 1.704.803 | 16,82% | 1.227 | 1.389,57 | |
| | IGA.04 | 1.483 | 2,89% | 1.320 | 0,11% | 112,36% | 287.246 | 2,83% | 839 | 342,52 | |
| | IGA.05 | 238 | 0,46% | 2.980 | 0,26% | 7,97% | 51.788 | 0,51% | 946 | 54,77 | |
| | IGA.06 | 442 | 0,86% | 15.878 | 1,38% | 2,78% | 93.410 | 0,92% | 2.943 | 31,74 | |
| | IGA.07 | 478 | 0,93% | 17.303 | 1,50% | 2,76% | 70.684 | 0,70% | 3.625 | 19,5 | |
| | Médio Iguaçu | Subtotal | 2.175 | 4,23% | 98.537 | 8,54% | 2,21% | 422.076 | 4,16% | 17.950 | 23,51 |
| | | IGM.01 | 991 | 1,93% | 39.578 | 3,43% | 2,50% | 193.285 | 1,91% | 8.964 | 21,56 |
| | | IGM.02 | 1.066 | 2,08% | 22.208 | 1,93% | 4,80% | 184.639 | 1,82% | 4.718 | 39,14 |
| | | IGM.03 | 118 | 0,23% | 36.752 | 3,19% | 0,32% | 44.152 | 0,44% | 4.269 | 10,34 |
| | Baixo Iguaçu | Subtotal | 3.517 | 6,84% | 144.528 | 12,53% | 2,43% | 990.827 | 9,78% | 26.596 | 37,25 |
| | | IGB.01 | 354 | 0,69% | 24.343 | 2,11% | 1,45% | 103.337 | 1,02% | 4.797 | 21,54 |
| | | IGB.02 | 905 | 1,76% | 31.050 | 2,69% | 2,91% | 279.414 | 2,76% | 6.620 | 42,21 |
| | | IGB.03 | 177 | 0,34% | 11.000 | 0,95% | 1,61% | 48.981 | 0,48% | 1.880 | 26,06 |
| | | IGB.04 | 784 | 1,53% | 37.950 | 3,29% | 2,07% | 155.948 | 1,54% | 5.518 | 28,26 |
| IGB.05 | | 1297 | 2,52% | 40.185 | 3,48% | 3,23% | 403.147 | 3,98% | 7.781 | 51,81 | |
| Itararé | Subtotal | 1.014 | 1,97% | 34.342 | 2,98% | 2,95% | 114.488 | 1,13% | 4.845 | 23,63 | |
| | IT.01 | 700 | 1,36% | 20.471 | 1,78% | 3,42% | 61.636 | 0,61% | 2.854 | 21,6 | |
| | IT.02 | 314 | 0,61% | 13.871 | 1,20% | 2,26% | 52.852 | 0,52% | 1.991 | 26,54 | |
| Ivaí | Subtotal | 3.317 | 6,46% | 94.440 | 8,19% | 3,51% | 622.200 | 6,14% | 23.195 | 26,83 | |
| | IVA.01 | 224 | 0,44% | 8.150 | 0,71% | 2,75% | 66.596 | 0,66% | 3.553 | 18,74 | |
| | IVA.02 | 790 | 1,54% | 27.080 | 2,35% | 2,92% | 174.090 | 1,72% | 9.168 | 18,99 | |
| | IVA.03 | 2.303 | 4,48% | 59.210 | 5,13% | 3,89% | 381.514 | 3,76% | 10.473 | 36,43 | |
| | Baixo Ivaí | Subtotal | 5.469 | 10,64% | 138.568 | 12,02% | 3,95% | 607.567 | 5,99% | 13.345 | 45,53 |
| | | IVB.01 | 1.830 | 3,56% | 48.910 | 4,24% | 3,74% | 413.570 | 4,08% | 5.301 | 78,01 |
| | | IVB.02 | 3.640 | 7,08% | 89.658 | 7,77% | 4,06% | 193.997 | 1,91% | 8.044 | 24,12 |
| Litorânea | Subtotal | 1.212 | 2,36% | 77.044 | 6,68% | 1,57% | 283.028 | 2,79% | 5.631 | 50,26 | |
| | BL.01 | 1.212 | 2,36% | 77.044 | 6,68% | 1,57% | 283.028 | 2,79% | 5.631 | 50,26 | |

| Bacia Hidrográfica / Unidade Hidrográfica | AEG's | Demanda Total (L/s) | % da Demanda Total (L/s) | Disponib. Q95 (L/s) | % da Disponib. Q95 (L/s) | Balanco entre Disponibilidades e Demandas Hídricas (%) | População Total -2004 | % da Pop. Total -2004 | Área (km ²) | Densidade Populacional (hab/km ²) |
|--|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---|
| Pirapó | Subtotal | 2.628 | 5,11% | 30.047 | 2,61% | 8,75% | 485.895 | 4,79% | 5.098 | 95,31 |
| | PI.01 | 1.260 | 2,45% | 12.963 | 1,12% | 9,72% | 330.834 | 3,26% | 2.199 | 150,42 |
| | PI.02 | 689 | 1,34% | 5.959 | 0,52% | 11,57% | 80.021 | 0,79% | 1.011 | 79,15 |
| | PI.03 | 679 | 1,32% | 11.125 | 0,96% | 6,10% | 75.040 | 0,74% | 1.888 | 39,75 |
| Paranapanema 1 | Subtotal | 665 | 1,29% | 3.350 | 0,29% | 19,84% | 70.250 | 0,69% | 1.232 | 57,04 |
| | PN1.01 | 665 | 1,29% | 3.350 | 0,29% | 19,84% | 70.250 | 0,69% | 1.232 | 57,04 |
| Paranapanema 2 | Subtotal | 278 | 0,54% | 1.826 | 0,16% | 15,20% | 16.891 | 0,17% | 664 | 25,44 |
| | PN2.01 | 278 | 0,54% | 1.826 | 0,16% | 15,20% | 16.891 | 0,17% | 664 | 25,44 |
| Paranapanema 3 | Subtotal | 1.237 | 2,41% | 16.580 | 1,44% | 7,46% | 110.516 | 1,09% | 3.564 | 31,01 |
| | PN3.01 | 553 | 1,08% | 7.963 | 0,69% | 6,94% | 60.244 | 0,59% | 1.714 | 35,14 |
| | PN3.02 | 685 | 1,33% | 8.618 | 0,75% | 7,95% | 50.272 | 0,50% | 1.850 | 27,17 |
| Paranapanema 4 | Subtotal | 550 | 1,07% | 19.859 | 1,72% | 2,77% | 80.808 | 0,80% | 4.135 | 19,54 |
| | PN4.01 | 550 | 1,07% | 19.859 | 1,72% | 2,77% | 80.808 | 0,80% | 4.135 | 19,54 |
| Piquiri | Subtotal | 2.910 | 5,66% | 157.174 | 13,63% | 1,85% | 609.473 | 6,01% | 24.172 | 25,21 |
| | PQ.01 | 434 | 0,85% | 39.340 | 3,41% | 1,10% | 110.181 | 1,09% | 7.575 | 14,54 |
| | PQ.02 | 1.270 | 2,47% | 75.550 | 6,55% | 1,68% | 275.733 | 2,72% | 9.738 | 28,31 |
| | PQ.03 | 1.205 | 2,35% | 42.284 | 3,67% | 2,85% | 223.559 | 2,21% | 6.858 | 32,6 |
| Paraná 1 | Subtotal | 816 | 1,59% | 9.439 | 0,82% | 8,64% | 33.075 | 0,33% | 1.267 | 26,1 |
| | PR1.01 | 816 | 1,59% | 9.439 | 0,82% | 8,64% | 33.075 | 0,33% | 1.267 | 26,1 |
| Paraná 2 | Subtotal | 207 | 0,40% | 16.468 | 1,43% | 1,26% | 32.366 | 0,32% | 2.256 | 14,34 |
| | PR2.01 | 207 | 0,40% | 16.468 | 1,43% | 1,26% | 32.366 | 0,32% | 2.256 | 14,34 |
| Paraná 3 | Subtotal | 2.719 | 5,29% | 57.750 | 5,01% | 4,71% | 642.684 | 6,34% | 7.979 | 80,54 |
| | PR3.01 | 925 | 1,80% | 21.582 | 1,87% | 4,29% | 151.585 | 1,50% | 2.987 | 50,75 |
| | PR3.02 | 621 | 1,21% | 9.926 | 0,86% | 6,25% | 144.198 | 1,42% | 1.335 | 108,02 |
| | PR3.03 | 1.173 | 2,28% | 26.241 | 2,28% | 4,47% | 346.901 | 3,42% | 3.658 | 94,84 |

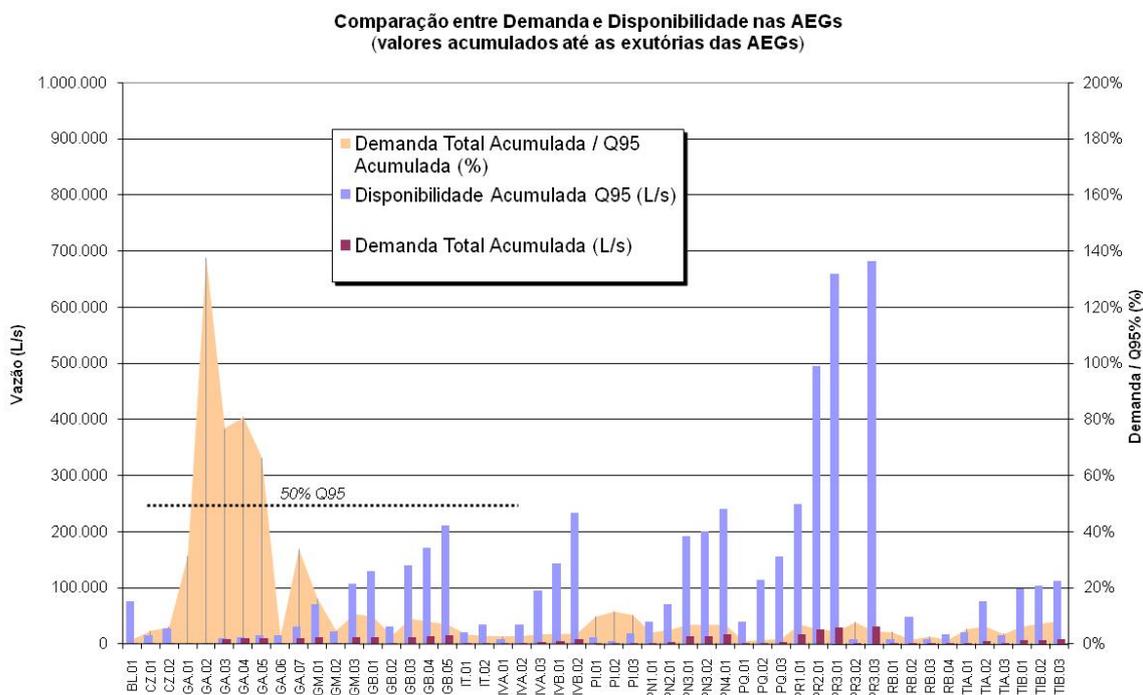
| Bacia Hidrográfica / Unidade Hidrográfica | | AEG's | Demanda Total (L/s) | % da Demanda Total (L/s) | Disponib. Q95 (L/s) | % da Disponib. Q95 (L/s) | Balanço entre Disponibilidades e Demandas Hídricas (%) | População Total -2004 | % da Pop. Total -2004 | Área (km ²) | Densidade Populacional (hab/km ²) | | |
|--|--|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---|--------------|--------------|
| Ribeira | | Subtotal | 1.012 | 1,97% | 66.136 | 5,74% | 1,53% | 232.775 | 2,30% | 9.736 | 23,91 | | |
| | | RB.01 | 395 | 0,77% | 9.361 | 0,81% | 4,22% | 91.786 | 0,91% | 1.343 | 68,32 | | |
| | | RB.02 | 343 | 0,67% | 38.628 | 3,35% | 0,89% | 81.516 | 0,80% | 4.658 | 17,5 | | |
| | | RB.03 | 219 | 0,43% | 8.245 | 0,72% | 2,66% | 43.446 | 0,43% | 1.091 | 39,82 | | |
| | | RB.04 | 54 | 0,11% | 9.902 | 0,86% | 0,55% | 16.027 | 0,16% | 2.643 | 6,06 | | |
| Tibagi | | Subtotal | 4.815 | 9,37% | 75.724 | 6,57% | 6,36% | 628.319 | 6,20% | 16.136 | 38,94 | | |
| | | Alto Tibagi | | TIA.01 | 1.056 | 2,06% | 20.100 | 1,74% | 5,25% | 307.876 | 3,04% | 5.632 | 54,67 |
| | | | | TIA.02 | 3.209 | 6,25% | 41.155 | 3,57% | 7,80% | 242.238 | 2,39% | 7.439 | 32,56 |
| | | | | TIA.03 | 549 | 1,07% | 14.470 | 1,25% | 3,80% | 78.205 | 0,77% | 3.065 | 25,51 |
| | | Baixo Tibagi | | Subtotal | 4.285 | 8,34% | 35.370 | 3,07% | 12,11% | 865.557 | 8,54% | 8.801 | 98,34 |
| | | | | TIB.01 | 1.317 | 2,56% | 22.330 | 1,94% | 5,90% | 109.685 | 1,08% | 4.557 | 24,07 |
| | | | | TIB.02 | 1.486 | 2,89% | 5.655 | 0,49% | 26,28% | 404.214 | 3,99% | 1.154 | 350,27 |
| | | TIB.03 | 1.482 | 2,88% | 7.386 | 0,64% | 20,07% | 351.658 | 3,47% | 3.090 | 113,8 | | |
| TOTAL GERAL | | | 51.379 | 100,00% | 1.153.170 | 100,00% | 4,46% | 10.135.388 | 100,00% | 196.490 | 51,58 | | |

No *Quadro 3.1* as AEG's estão agrupadas por bacia hidrográfica e unidade hidrográfica. Pode ser observado que o total da população de todas as AEG's é de 10.135.388 habitantes (população total do Paraná em 2004), enquanto que a área total é de aproximadamente 196.490 km². A vazão total disponível nas bacias do Estado, com permanência de 95% do tempo, seria da ordem de 1.153 m³/s. Com base nesses números, a disponibilidade hídrica superficial bruta para cada habitante no Estado do Paraná seria da ordem de 9.830 L/hab*dia, ou seja, cerca de 32 vezes o consumo médio diário projetado para cada habitante da Região Metropolitana de Curitiba³.

Mas tanto a população como a disponibilidade de água estão distribuídos desuniformemente sobre a superfície do Estado, o que implica em regiões com maior concentração populacional (maior densidade), e conseqüentemente situações em que a aparente abundância hídrica na realidade já está comprometida. Da mesma forma, existem outras regiões em que a disponibilidade é muito maior do que a potencial utilização. No primeiro caso, é maior o potencial de surgimento de conflitos de diversas espécies, enquanto que no segundo caso estariam sendo evidenciadas as áreas a serem protegidas como mananciais para poder equilibrar as primeiras.

Com base nos dados do *Quadro 3.1*, a *Figura 3.3* mostra uma comparação entre demandas, disponibilidades e a relação entre estes nas 51 AEG's do PLERH/PR.

Figura 3.3. Comparação entre Demanda e Disponibilidade nas AEG's.



³ Como referência, o valor do consumo médio de água projetado pela SANEPAR para a Região Metropolitana de Curitiba (Plano de Bacia do Alto Iguazu e Afluentes do Ribeira) deve se aproximar dos 300 L/hab*dia até 2020, incluindo neste valor tanto o consumo doméstico como industrial, e as perdas de distribuição.

Das informações acima pode-se depreender que a grande concentração de demanda no Paraná ocorre na Região Metropolitana de Curitiba, localizada na bacia do Alto Iguaçu, onde justamente as disponibilidades hídricas são mais reduzidas, por se tratar das nascentes do rio. Fica claro que as AEG's IGA1, IGA2, IGA3 e IGA4 não possuem condições adequadas para sustentar a demanda localizada nessas bacias, sem mencionar o impacto sobre a qualidade da água que tais concentrações populacionais promovem.

Esta constatação poderia sugerir uma nova regionalização, na qual toda a bacia do Alto Iguaçu viesse a constituir uma única AEG, uma vez que em termos de balanço entre disponibilidades e demandas hídricas (mas também para a diluição de poluentes) seria necessário uma área maior e maiores contribuições hídricas. Isso de certa maneira vem sendo feito através da criação do Comitê de Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (COALIAR), que incorpora as AEG's de IGA1 a IGA5 e as do Ribeira RB01 e RB03 em um mesmo sistema de gestão.

O mesmo raciocínio se aplica, em menor escala, às AEG's do Baixo Tibagi (TIB01, TIB02 e TIB03) com uma diferença fundamental: enquanto que a expansão dos sistemas de abastecimento no Alto Iguaçu deverão ocorrer por incorporação de áreas a jusante (médio Iguaçu), ou em bacias vizinhas (Alto Ribeira), no Tibagi tal expansão só poderá ocorrer para montante (Alto Tibagi) ou então sobre o rio Parapanema, compartilhado com o Estado de São Paulo. Isso traz implicações políticas importantes para o sistema de gestão dessas AEG's. Aqui também se vê que o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (CBH Tibagi) já vem trabalhando com essa regionalização, incorporando tanto as AEG's do Alto Tibagi como do Baixo Tibagi em uma unidade de gestão.

3.7. Densidades Populacionais Médias e Disponibilidade Hídrica

No Alto Iguaçu a relação entre demanda e disponibilidade é da ordem de 23% e no Baixo Tibagi de 12%.

Nas AEG's que apresentam os maiores valores do índice de balanço (demanda / disponibilidade hídrica) situam-se também as maiores densidades populacionais do estado do Paraná, como pode ser observado no *Quadro 3.1*. Essa constatação já havia sido levantada pelo Plano de Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, discutida anteriormente, e que **indicaria a densidade média na bacia como uma variável crítica tanto para se avaliar quantitativamente os balanço entre disponibilidades e demandas hídricas, como qualitativamente** (diluição de esgotos).

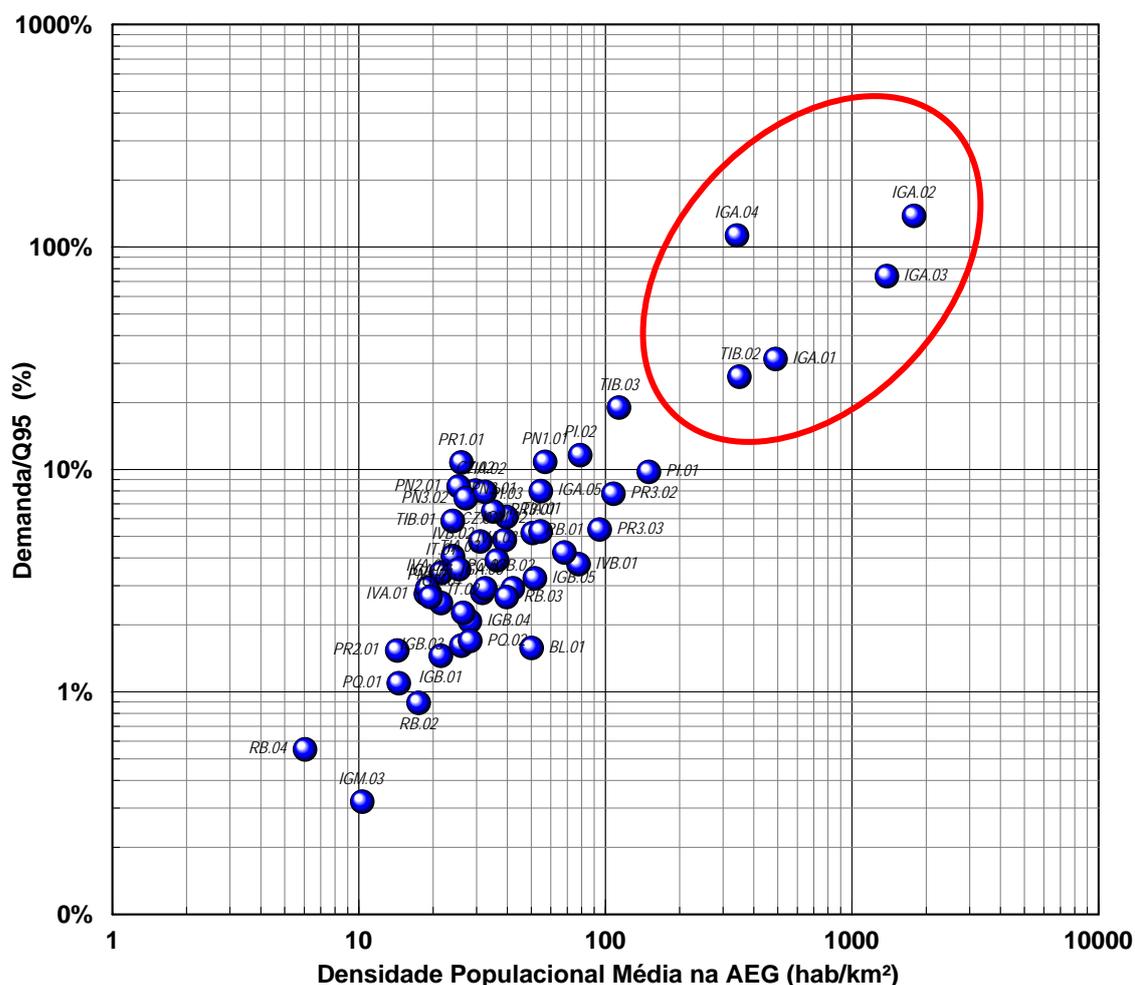
A *Figura 3.4* foi elaborada tomando-se os dados de densidades populacionais e de balanço entre disponibilidades e demandas hídricas apresentados no *Quadro 3.1* e plotando-os em um gráfico log-log. Deixando de lado a aparente correlação⁴, nota-se que as AEG's cuja densidade populacional situa-se acima de 200 a 400 hab/km² são também aquelas que apresentam, tendencialmente, demandas acima de 50% da Q95%, tomada

⁴ A correlação é aparente uma vez que ambas as variáveis são diretamente proporcionais à população e inversamente proporcionais à área das AEG's.

como referência. Nessas inclui-se as AEG's mais populacionalmente densas do Alto Iguaçu, IGA2, IGA3 e IGA4. Aproximando-se delas estão as AEG's IGA1, TIB01 e TIB03.

Tal fato, como também já percebido em uma escala menor, a do Plano de Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, poderia estar corroborando a densidade populacional média como uma variável crítica também na escala do Plano Estadual.

Figura 3.4. Densidade Populacional Média e entre Balanço de Disponibilidades e Demandas Hídricas nas AEG's.



4. CENÁRIOS DO PLERH/ PR

4. CENÁRIOS DO PLERH/ PR

4.1. Caracterização dos Cenários

4.1.1. Dimensões

Embora o balanço entre a utilização e a disponibilidade natural de recursos hídricos seja de importância fundamental para a identificação de cenários de conflitos potenciais em cada AEG, ele não é suficiente para caracterizar tais cenários. A questão central do balanço pode se manifestar como conflitos de diversas naturezas que são relevantes para a gestão dos recursos hídricos, como, por exemplo, conflitos entre diversos usos, exigindo estratégias específicas. Balanços críticos em algumas AEG's podem ainda impactar sobre áreas que não estão atualmente em situação de conflito, mas que se encontram na trajetória de expansão de sistemas de abastecimento que já se encontram em situações críticas.

Os cenários do PLERH foram aqui caracterizados pela predominância de alguns aspectos/dimensões dos conflitos potenciais de balanço entre Disponibilidades e Demandas Hídricas em cada AEG considerada. Em princípio, três dimensões básicas desses conflitos foram definidas:

- ***Dimensão Tecnocrática:***

Na qual o componente técnico-econômico dos conflitos é predominante.

- ***Dimensão Regionalista:***

Na qual o componente espacial, ou a localização regional, é predominante.

- ***Dimensão Política:***

Na qual o componente político dos conflitos é predominante.

Certamente essas dimensões não são nem exaustivas e nem independentes entre si. Há outras dimensões que também poderiam ser consideradas e todas elas sempre se influenciariam mutuamente. Porém essa abordagem simplificada tem a vantagem de proporcionar uma estrutura racional satisfatória para explicitar as combinações de situações e de projeções mais proeminentes, necessárias para a construção dos cenários.

De acordo com algumas características e situações encontradas em cada uma das diversas AEG's, avaliou-se a relevância de cada uma das dimensões acima. Foram definidos diversos componentes técnico-econômicos, espaciais e políticos de acordo com um conjunto abrangente de critérios, explicitados e discutidos a seguir.

4.2. O Cenário Tecnocrático

Neste cenário, o componente técnico-econômico dos conflitos teria preponderância sobre os demais, priorizando aspectos quantificáveis, como o balanço entre disponibilidades e demandas hídricas, o risco de contaminação de mananciais ou de grau de utilização da água. Esses são aspectos muito importantes na medida em que alguns dos instrumentos de gestão operam com base em critérios quantitativos, como a outorga, a cobrança pelo uso da água e o enquadramento dos rios. A dimensão técnico-econômica diz respeito também aos aspectos quantificáveis da conservação de áreas de mananciais, na medida que representam a disponibilidade hídrica natural de uma região e de certa maneira refletem o conflito entre a necessidade de preservação dessas áreas e a sua utilização para expansão urbana ou de atividades produtivas, como mineração ou agricultura intensiva.

O contexto em que o sistema de gestão de recursos hídricos vem sendo historicamente desenvolvido poderia ser descrito como um “Cenário Tecnocrático”. Como se demonstrou na resenha realizada neste trabalho (*Capítulo 2. Análise dos Estudos Relevantes*), todas as experiências realizadas no Paraná na concepção e implantação de um sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos foi desenvolvida em ambientes essencialmente técnicos, com o apoio de empresas de consultoria, consultores especializados e um considerável arsenal tecnológico, representado por modelos matemáticos, campanhas de medição e processamento de dados georreferenciados.

Mesmo o desenvolvimento deste PLERH tem um viés técnico, uma vez que os estudos de Diagnóstico se concentraram em características técnicas e econômicas quantificáveis. Sendo assim, é natural que um número maior de informações pertinentes a esse domínio venha a caracterizar as AEG's, fazendo com que o detalhamento nessa dimensão seja maior e mais preciso, o que é positivo, mas com o inconveniente de uma ênfase em aspectos negativos, como riscos e limites, que normalmente orientam esse tipo de análise.⁵

Os critérios aqui utilizados para avaliação da relevância do componente técnico-econômico dos potenciais conflitos de gestão baseou-se, primeiramente, nos levantamentos realizados para o Diagnóstico. Tais levantamentos caracterizaram, em cada AEG, os níveis de risco de comprometimento e os graus de utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos:⁶

⁵ Certamente não foi por razões de falta de capacitação técnica que algumas experiências de implantação de sistemas de gestão de recursos hídricos não tiveram continuidade. Isso ressalta o poder da abordagem por cenários, ao evidenciar outras dimensões, igualmente importantes e significativas, não cedendo à tentação de se reduzir a diversidade de componentes a uma “resultante”, o que fatalmente reduziria a riqueza dos cenários e sua utilidade.

⁶ A caracterização foi feita através de índices que variam entre 0 (inexistente), 1 (existente) e 2 (existente e proeminente).

➤ Risco à contaminação das águas superficiais, avaliado com base na:

- Presença de indústria com outorga $>500 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Produção de resíduos sólidos acima de 44.000 kg/dia (0,6 kg/hab/dia);
- Existência de áreas com consumo de agrotóxico;
- Existência de áreas de maior produção agrícola;
- Existência de mineração; e,
- Existência de problemas de inundação.

➤ Grau de utilização das águas superficiais, avaliado com base na:

- Existência de áreas de manancial;
- Existência de captação para abastecimento público $>500 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Existência de captação industrial $>500 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Existência de captação para irrigação $>500 \text{ m}^3/\text{h}$; e,
- Existência de mineração com alta demanda de água.

➤ Risco à contaminação das águas subterrâneas, avaliado com base na:

- População urbana (0 < 100k; 1 entre 100k e 300k; 2 > 300k);
- Existência de consumo de agrotóxico;
- Utilização de adubos e corretivos - percentual de proprietários (acima de 60%); e,
- Áreas com mineração.

➤ Grau de utilização das águas subterrâneas, avaliado com base em:

- Número de poços para abastecimento público (0, <40; 1 entre 40 e 100; 2 >100);
- Vazão total outorgada (0, <1000 m^3/h ; 1 entre 1000 e 3000; 2, > 3000 m^3/h);
- Vazão de captação industrial $>500 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Vazão de captação para irrigação $>30 \text{ m}^3/\text{h}$; e,
- Existência de dessedentação animal.

O *Quadro 4.1* mostra os resultados da avaliação para cada AEG, para os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, respectivamente. Nota-se que, para cada uma das 51 AEG's, a combinação de índices, de bacia hidrográfica e de escala (área da bacia) é única e representa um contexto particular em que o sistema de gestão deverá operar.

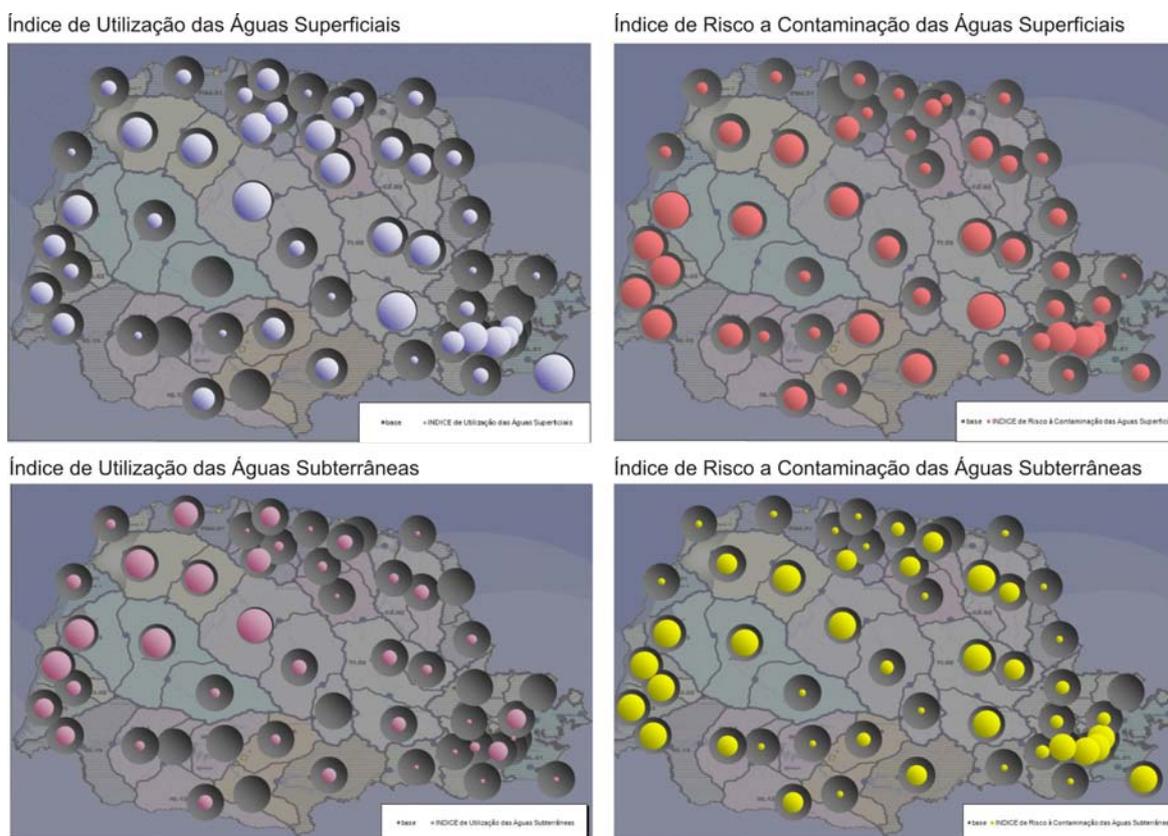
Quadro 4.1. Risco de Contaminação e Grau de Utilização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos nas AEG's.

| AEG | Indicadores de Risco à Contaminação das Águas Superficiais | | | | | | | Indicadores de Utilização das Águas Superficiais | | | | | Indicadores de Risco à Contaminação das Águas Subterrâneas | | | | | Indicadores de Utilização das Águas Subterrâneas | | | | | Índice Componente Técnico-Econômico | |
|--------|--|--|---------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|---|--|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--|--|-----------------------|--|---------------------|---|--|---|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | Presença de Indústria com Outorga >500 m3/h | Resíduos Sólidos Acima de 44#000 kg/dia (0,6 kg/hab/dia) | Áreas com Consumo de Agrotóxico | Áreas de Maior Produção Agrícola | Mineração | Inundação | Índice de Risco à Contaminação das Águas Superficiais | Áreas de Manancial | Captação para Abastecimento Público >500 m³/h | Captação Industrial >500m³/h | Captação Irrigação >500 m³/h | Mineração com Alta Demanda de Água | Índice de Utilização das Águas Superficiais | Pop Urbana (0 < 100k; 1 entre 100k e 300k; 2 > 300k) | Consumo de Agrotóxico | Utilização de Adubos e Corretivos % de Proprietários | Áreas com Mineração | ÍNDICE de Risco à Contaminação das Águas Subterrâneas | Poços Abastecimento Público (0, <40; 1 entre 40 e 100; 2 >100) | Vazão Outorgada (0, <1000m³/h; 1 entre 1000 e 3000; 2, > 3000 m³) | Captação industrial >500m³/h1 | Captação Irrigação >30m³/h | | Dessedentação Animal |
| BL.01 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,14 | 0,61 |
| CZ.01 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,50 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,60 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0,60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,43 | 0,53 |
| CZ.02 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,67 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,60 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0,80 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,29 | 0,59 |
| IGA.01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0,33 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,60 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,14 | 0,47 |
| IGA.02 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,67 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,52 |
| IGA.03 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0,57 | 0,75 |
| IGA.04 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,29 | 0,68 |
| IGA.05 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,50 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,60 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,14 | 0,41 |
| IGA.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,33 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,14 | 0,27 |
| IGA.07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,14 | 0,22 |
| IGB.01 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,83 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,60 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0,60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,43 | 0,62 |
| IGB.02 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,60 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,29 | 0,53 |
| IGB.03 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,13 |
| IGB.04 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,18 |
| IGB.05 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,67 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,60 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0,60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,43 | 0,57 |
| IGM.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,13 |
| IGM.02 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,67 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,20 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,29 | 0,44 |
| IGM.03 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,83 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,57 | 0,70 |
| IT.01 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,50 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,29 | 0,35 |
| IT.02 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,23 |
| IVA.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,50 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,23 |
| IVA.02 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,67 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,40 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,43 | 0,47 |
| IVA.03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 0,91 |
| IVB.01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,86 | 0,82 |
| IVB.02 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,67 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0,60 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,86 | 0,73 |
| PI.01 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 0 | 0,67 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,71 | 0,70 |
| PI.02 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,33 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,29 | 0,35 |
| PI.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,14 | 0,19 |
| PN1.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,14 | 0,27 |
| PN2.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,18 |
| PN3.01 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,20 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,14 | 0,27 |
| PN3.02 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,57 | 0,43 |
| PN4.01 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,71 | 0,41 |
| PQ.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,29 | 0,20 |
| PQ.02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,83 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,40 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,86 | 0,72 |
| PQ.03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,86 | 0,86 |
| PR1.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,29 | 0,30 |
| PR2.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,43 | 0,29 |
| PR3.01 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,83 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,60 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0,86 | 0,77 |
| PR3.02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,83 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,40 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,43 | 0,62 |
| PR3.03 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,83 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,57 | 0,70 |
| RB.01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,50 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,40 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,40 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,14 | 0,36 |
| RB.02 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,20 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,28 |
| RB.03 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,40 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0,57 | 0,37 |
| RB.04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,17 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,09 |
| TIA.01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,43 | 0,81 |
| TIA.02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,43 | 0,72 |
| TIA.03 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,67 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0,80 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,29 | 0,59 |
| TIB.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,80 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,14 | 0,37 |
| TIB.02 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,80 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,29 | 0,50 |
| TIB.03 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,50 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,60 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,43 | 0,53 |

A partir da avaliação dos riscos de contaminação e do grau de utilização dos recursos hídricos, determinou-se a intensidade do componente técnico-econômico para os cenários de conflito em cada AEG.

A *Figura 4.1* ilustra os índices apresentados no *Quadro 4.1*. Os círculos coloridos são proporcionais aos índices atingidos em cada AEG para cada índice: grau de utilização das águas superficiais e subterrâneas e risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas. O círculo preto representa o índice máximo (Um).

Figura 4.1. Índice de Utilização e Risco das Águas Superficiais e Subterrâneas.

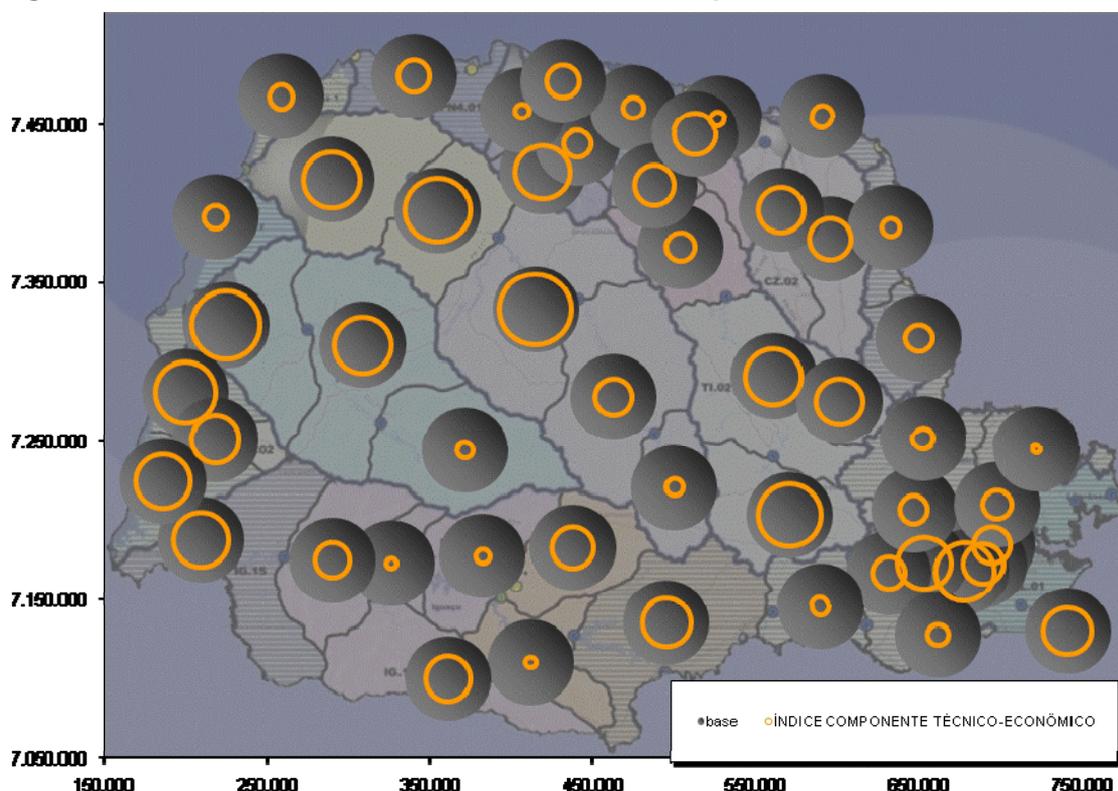


Percebe-se da *Figura 4.1* que o grau de utilização das águas subterrâneas no Estado é baixo, sendo mais representativo no oeste / noroeste.

Já o grau de utilização das águas superficiais e os riscos de contaminação, tanto superficial quanto subterrâneo, apresentam-se com mais freqüência próximos ao máximo principalmente nas regiões de maior aglomeração urbana, coincidentes com o triângulo do Anel de Integração Viário: Região Metropolitana de Curitiba / Paranaguá, Foz do Iguaçu / Cascavel e Londrina/ Maringá.

A *Figura 4.2* apresenta a síntese do Cenário Técnico-econômico, onde os anéis coloridos representam a combinação entre os índices considerados na *Figura 4.1*.

Figura 4.2. Cenário Tecnocrático – Análise do Componente Técnico-Econômico.



No colapso dos índices representado na *Figura 4.2* é possível notar pontos destaques além do triângulo do Anel de Integração, principalmente na Bacia do Ivaí (IVB 01 e 02 e IVA 03).

De maneira geral, o componente permanece em média baixo nas principais regiões deprimidas do Estado: centro-sul (PQ 01, IVA 01 e 02 e Médio Iguaçu) e Vale do Ribeira (RB 02 e 04).

4.3. O Cenário Regionalista

Neste cenário a dimensão regionalista dos cenários teria preponderância, ressaltando aspectos da escala regional (vista como abrangência) e da localização (proximidade e vizinhança) em que os conflitos podem ocorrer. A dimensão regionalista lança o foco sobre temas como limites e interfaces entre os diversos Comitês de Bacias e sobre as estratégias de regionalização do PLERH, bem como sobre a questão da centralização ou descentralização regional dos instrumentos de gestão.

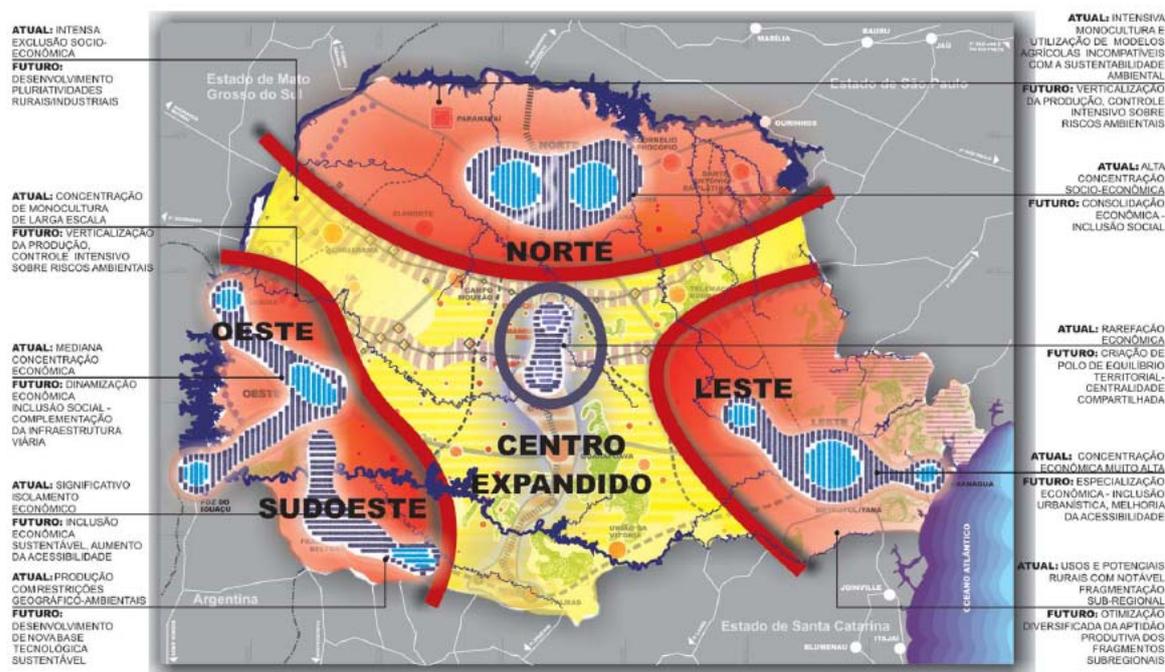
A ênfase no aspecto espacial, trazida por este cenário, se refletiria também no fenômeno da polarização regional, ou seja, o condicionamento de atividades em uma bacia causados pela dinâmica de desenvolvimento de outras bacias, vizinhas a ela, com implicações como a transposição de bacias. Essa tendência ocorre em regiões com intensa dinâmica de desenvolvimento e altas densidades demográficas, como as regiões metropolitanas, levando as diretrizes de gestão por bacias hidrográficas ao seu limite de

aplicabilidade. Esse aspecto é particularmente importante no Estado do Paraná que, como já foi visto, teve sua ocupação espacial em grande medida dissociada da unidade representada pelas bacias hidrográficas.

No Cenário Regionalista é de se esperar, portanto, que as diretrizes de desenvolvimento regional que surgem a cada ciclo de governo estadual se reflitam nos conflitos de gestão dos recursos hídricos, implicando estratégias específicas. Por esta razão o componente da dimensão espacial dos conflitos foi avaliado a partir do “campo de influência regional” em que se insere cada AEG, com base nas diretrizes do Plano Regional de Desenvolvimento do Estado do Paraná - PRDE.⁷ Considerou-se que, quanto maior a proximidade de cada AEG a um pólo de desenvolvimento identificado no PRDE, tanto maior a interface com diferentes setores e atividades econômicas, com as conseqüentes pressões de desenvolvimento urbano e comprometimento dos recursos hídricos nesta AEG.

O grau de inserção na dinâmica regional foi calculado por estudos de georreferenciamento feitos com base no mapa apresentado na *Figura 4.3*, sendo que quanto maior a proximidade da AEG dos “centros geradores de economia” considerados no PRDE (mostrados em azul na *Figura 4.3*), tanto maior a influência regional. De forma inversa, quanto maior a inserção da AEG na área do “centro expandido” (mostrado em amarelo), tanto menor a influência regional. A *Figura 4.3* apresenta o grau de inserção regional assim calculado.

Figura 4.3. Centros Geradores de Economia e Centro Expandido, conforme o Plano Regional de Desenvolvimento do Paraná (2006).



⁷ SEDU - Secretaria de Desenvolvimento Urbano (2006)

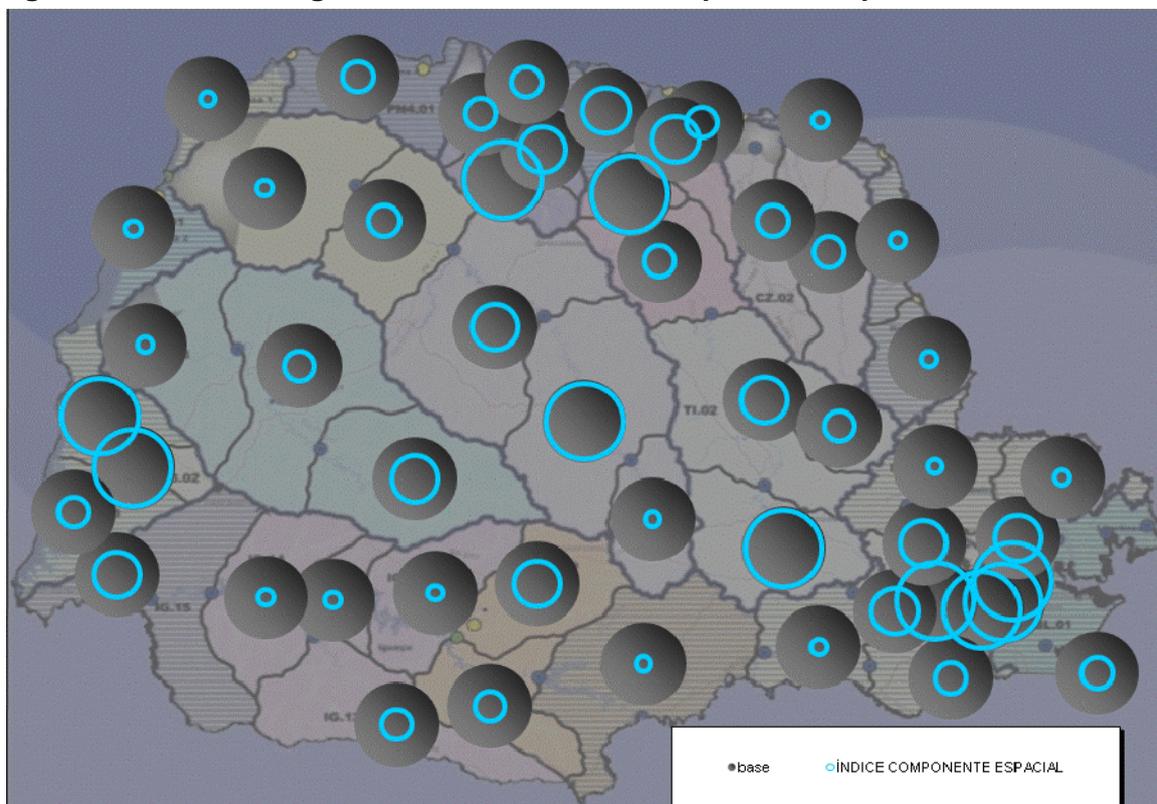
O Quadro 4.2 apresenta o componente espacial para cada AEG, conforme critério de proximidade com as macrozonas de planejamento: Leste, Norte, Sudoeste e Centro Expandido.

Quadro 4.2. Componente Espacial nas AEG's.

| AEG | Sigla Comitê | Grau de Inserção na Dinâmica Regional | Índice Componente regional |
|--------|--------------|---------------------------------------|----------------------------|
| BL.01 | | media | 0,40 |
| CZ.01 | | media | 0,40 |
| CZ.02 | | media | 0,40 |
| IGA.01 | COALIAR | muito alta | 1,00 |
| IGA.02 | COALIAR | muito alta | 1,00 |
| IGA.03 | COALIAR | muito alta | 1,00 |
| IGA.04 | COALIAR | muito alta | 1,00 |
| IGA.05 | COALIAR | alta | 0,60 |
| IGA.06 | | media | 0,40 |
| IGA.07 | | baixa | 0,20 |
| IGB.01 | | baixa | 0,20 |
| IGB.02 | | alta | 0,60 |
| IGB.03 | | media | 0,40 |
| IGB.04 | | baixa | 0,20 |
| IGB.05 | | media | 0,40 |
| IGM.01 | | baixa | 0,20 |
| IGM.02 | CBHJORDÃO | baixa | 0,20 |
| IGM.03 | | alta | 0,60 |
| IT.01 | | baixa | 0,20 |
| IT.02 | | baixa | 0,20 |
| IVA.01 | | baixa | 0,20 |
| IVA.02 | | muito alta | 1,00 |
| IVA.03 | | alta | 0,60 |
| IVB.01 | | media | 0,40 |
| IVB.02 | | baixa | 0,20 |
| PI.01 | | muito alta | 1,00 |
| PI.02 | | alta | 0,60 |
| PI.03 | | media | 0,40 |
| PN1.01 | | baixa | 0,20 |
| PN2.01 | | media | 0,40 |
| PN3.01 | | alta | 0,60 |
| PN3.02 | | media | 0,40 |
| PN4.01 | | media | 0,40 |
| PQ.01 | | alta | 0,60 |
| PQ.02 | | media | 0,40 |
| PQ.03 | | baixa | 0,20 |
| PR1.01 | | baixa | 0,20 |
| PR2.01 | | baixa | 0,20 |
| PR3.01 | CBH PR3 | muito alta | 1,00 |
| PR3.02 | CBH PR3 | muito alta | 1,00 |
| PR3.03 | CBH PR3 | media | 0,40 |
| RB.01 | COALIAR | alta | 0,60 |
| RB.02 | | baixa | 0,20 |
| RB.03 | COALIAR | alta | 0,60 |
| RB.04 | | baixa | 0,20 |
| TIA.01 | CBH TIBAGI | muito alta | 1,00 |
| TIA.02 | CBH TIBAGI | alta | 0,60 |
| TIA.03 | CBH TIBAGI | media | 0,40 |
| TIB.01 | CBH TIBAGI | media | 0,40 |
| TIB.02 | CBH TIBAGI | muito alta | 1,00 |
| TIB.03 | CBH TIBAGI | alta | 0,60 |

A *Figura 4.4* representa espacialmente os índices apresentados no *Quadro 4.2*, representados pelos anéis azuis.

Figura 4.4. Cenário Regionalista – Análise do Componente Espacial.



No Cenário Regionalista percebe-se que a concentração que configura o triângulo do Anel de Integração torna-se bem mais acentuada, pesando os índices das AEG's do Alto Iguaçu, Paraná 3, Baixo Tibagi e Pirapó em contraste com as demais.

Neste cenário a situação da Bacia do Ivaí se inverte, destacando-se a AEG IVA 02, em razão dos planos de consolidação do município de Pitanga como centralidade de apoio ao desenvolvimento no centro do Estado.

4.4. O Cenário Político

O Cenário Político traz o foco sobre os conflitos entre interesses setoriais e interesses globais⁸, entre visões intra-setoriais em contraposição a visões inter-setoriais, entre interesses particulares e interesses públicos associados aos conflitos de gestão de recursos hídricos. A dimensão política se refere também a conflitos de usos em escala nacional ou até internacional, como no Aquífero Guarani ou nas hidrelétricas da bacia do Rio Paraná.

⁸ Interesses globais são tomados aqui no sentido de interesses públicos gerais da sociedade.

Neste cenário se tornam mais relevantes os aspectos de gestão dos conflitos de uso múltiplo, principalmente entre os usos condicionantes que foram identificados em cada AEG nos estudos de Diagnóstico:

- Mananciais de Abastecimento;
- Aquíferos Subterrâneos;
- Usinas Hidrelétricas;
- Atividade Industrial;
- Abastecimento Público; e,
- Estações de Monitoramento Existentes

A gestão de conflitos de usos múltiplos depende da integração setorial e da capacidade de atuação coordenada dos diversos agentes envolvidos, tanto nos diversos níveis governamentais (federal, estadual e municipal) como entre agentes públicos e privados. A atuação da sociedade civil, uma das variáveis condicionantes de futuro consideradas pelo Plano Nacional, passa também a ter uma grande importância neste cenário, especialmente na questão da conservação e proteção dos recursos hídricos.

A legislação prevê ainda que o PLERH/PR seja aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Lei 16.242/09). Isso deixa clara a importância do componente político dos conflitos e de suas implicações institucionais para a implantação e operacionalização eficazes do sistema de gestão.

Dentre os fatores que contribuem para a magnitude do componente político dos conflitos, os que aqui foram considerados como de maior importância estão mostrados no *Quadro 4.3*, juntamente com o critério de pontuação para a avaliação da relevância do componente em cada AEG.

Quadro 4.3. Critério de Pontuação para o Componente Político nas AEG's.

| | |
|---|-----------|
| Existência de mais de 10 Municípios | +1 |
| Existência de usina hidrelétrica | +1 |
| Existência de divisas estaduais | +1 |
| Fazer parte de Região Metropolitana | +1 |
| Ter Unidades de Conservação (Estaduais ou Federais) | +1 |
| Ter Pontos de Monitoramento (ANA ou outros) | +1 |
| Usos Múltiplos: dois usos condicionantes | +1 |
| Usos Múltiplos: três usos condicionantes | +1 |
| Usos Múltiplos: quatro usos condicionantes | +1 |
| Usos Múltiplos: cinco usos condicionantes | +1 |
| Pontuação Máxima | 10 |

O Quadro 4.4 apresenta a pontuação para o componente político por AEG, conforme os critérios apresentados no Quadro 4.3.

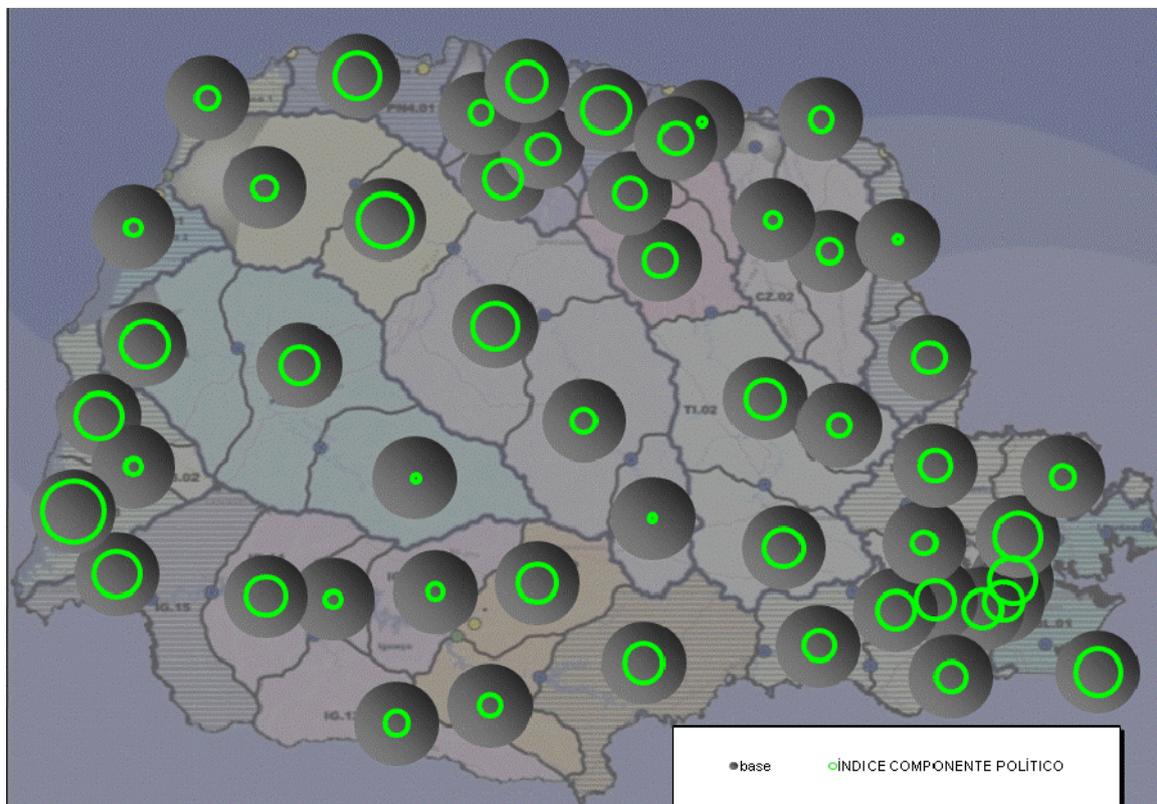
Quadro 4.4. Componente Político.

| AEG | >10 Municípios | UHE | Divisas Estaduais | Região Metropolitana | Unidades de Conservação Estaduais ou Federais | Pontos de Monitoramento de Diferentes Entidades Responsáveis (ANA, COPEL, IAP, ELETROSUL, DNAEE, ITAIPU E SUDERHSA) | Usos Múltiplos | Soma | Índice Componente Político |
|--------|----------------|-----|-------------------|----------------------|---|---|----------------|------|----------------------------|
| BL.01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | 0,60 |
| CZ.01 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0,30 |
| CZ.02 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0,20 |
| IGA.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 0,60 |
| IGA.02 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| IGA.03 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| IGA.04 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| IGA.05 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| IGA.06 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0,40 |
| IGA.07 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0,40 |
| IGB.01 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 0,50 |
| IGB.02 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| IGB.03 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0,30 |
| IGB.04 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0,20 |
| IGB.05 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0,40 |
| IGM.01 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,20 |
| IGM.02 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 0,60 |
| IGM.03 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 0,60 |
| IT.01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 0,40 |
| IT.02 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,10 |
| IVA.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,10 |
| IVA.02 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0,30 |
| IVA.03 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 6 | 0,60 |
| IVB.01 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 7 | 0,70 |
| IVB.02 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0,30 |
| PI.01 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| PI.02 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0,40 |
| PI.03 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0,30 |
| PN1.01 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0,30 |
| PN2.01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,10 |
| PN3.01 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0,60 |
| PN3.02 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 5 | 0,50 |
| PN4.01 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 6 | 0,60 |
| PQ.01 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,10 |
| PQ.02 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 | 0,50 |
| PQ.03 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 6 | 0,60 |
| PR1.01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0,30 |
| PR2.01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0,20 |
| PR3.01 | 1 | 0 | 1 | 1* | 1 | 1 | 1 | 6 | 0,60 |
| PR3.02 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 1 | 2 | 0,20 |
| PR3.03 | 1 | 1 | 1 | 1* | 1 | 1 | 2 | 8 | 0,80 |
| RB.01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0,30 |
| RB.02 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0,40 |
| RB.03 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 0,60 |
| RB.04 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0,30 |
| TIA.01 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| TIA.02 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0,50 |
| TIA.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0,30 |
| TIB.01 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0,40 |
| TIB.02 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 | 0,40 |
| TIB.03 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0,40 |

* Região Metropolitana Prevista: Cascavel, Foz do Iguaçu, Santa Terezinha do Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Serranópolis do Iguaçu, Matelândia, Céu Azul, Lindoeste, Santa Tereza do Oeste, Medianeira, Itaipulândia, Missal, Ramilândia, Vera Cruz do Oeste, São Pedro do Iguaçu, Diamante do Oeste, Santa Helena, São José das Palmeiras, Ouro Verde do Oeste, Toledo,

Entre Rios do Oeste, Pato Bragado, Marechal Cândido Rondon, Quatro Pontes, Mercedes, Nova Santa Rosa, Terra Roxa e Guaira.

Figura 4.5. Cenário Político – Análise do índice do Componente Político.



Conforme aponta a *Figura 4.5*, dentre as três dimensões consideradas, é na Dimensão Política onde se nota a menor correlação entre o componente característico e os conflitos potenciais do balanço entre disponibilidades e demandas hídricas. Isso ocorre apesar dos critérios de avaliação do componente político terem se concentrado em aspectos relacionados com a gestão de recursos hídricos, deixando de fora questões políticas importantes, como a sempre recorrente descontinuidade de programas governamentais.

No Cenário Político ainda poderia ser notada uma tendência geral segundo a qual as AEG's com maior concentração populacional se tornam também as que apresentam maiores componentes políticos (IGA.02, IGA.01 e IGA.04). Porém, neste cenário outras AEG's igualmente concentradoras caem em relevância, como é o caso das TIB.01 e TIB.02. Ao mesmo tempo, algumas AEG's que nos outros cenários não apresentavam relevância particular, neste assumem uma posição destacada, como é o caso das AEG's RB.03 e PN3.02

Isto significa que no Cenário Político passam a ter importância variáveis que não estão diretamente sob o controle dos instrumentos de gestão previstos na legislação. Essa constatação evidencia a necessidade da articulação do sistema de gestão de recursos hídricos com outras instâncias de planejamento e de tomada de decisões, nos diversos níveis de governo.

5. ANÁLISE DOS CENÁRIOS

5. ANÁLISE DOS CENÁRIOS

Um dos pontos apresentados pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos como fundamental para uma “estratégia robusta” seria antecipar-se aos problemas nas regiões críticas. Segundo o Plano Nacional:

“Os cenários permitem identificar as áreas que tendem a ter seus problemas agravados ou a ver emergir problemas novos, onde os conflitos tendem a se agudizar e onde o balanço e a conformidade hídricos podem se tornar críticos e a qualidade da água a ficar comprometida. Tendo em vista que o custo da antecipação é, em geral, menor do que o da correção, deve-se adotar a postura de decidir e investir de forma preventiva e não apenas corretiva, pelo menos nas regiões onde os problemas, tensões e déficits tendem a aumentar no curso dos cenários de desenvolvimento: Paraná, Tocantins-Araguaia, Paraguai, Uruguai e Atlântico Sul e Sudeste”.

Sendo assim, a utilização dos cenários na metodologia aqui utilizada permitiu identificar aquelas AEG's que se tornariam relevantes e cujos conflitos que as caracterizam deveriam, de forma prioritária, orientar o desenvolvimento do Plano Estadual e do sistema de gestão de recursos hídricos em sua aplicação.

Cenários, de certa forma, fornecem os caminhos e o material básico para a explicitação dos argumentos contraditórios que costumam ocorrer em processos decisórios participativos. Ao permitir a articulação livre, porém ordenada e coerente de tendências, os cenários podem representar percepções distintas com as quais os diversos decisores participantes se identificam em maior ou menor grau, positiva ou negativamente.

O *Quadro 5.1* mostra as 51 AEG's de acordo com seu grau de prioridade face aos componentes técnico-econômico, espacial e político. Esses resultados devem permitir a seleção de estratégias de gestão adequadas às situações regionais com maior potencial de conflitos, buscando alternativas eficazes. Para isso, a natureza e características de cada uma das AEG's deverão ser consideradas na combinação entre objetivos, problemas e instrumentos de gestão.

Quadro 5.1. Síntese dos Componentes dos Cenários.

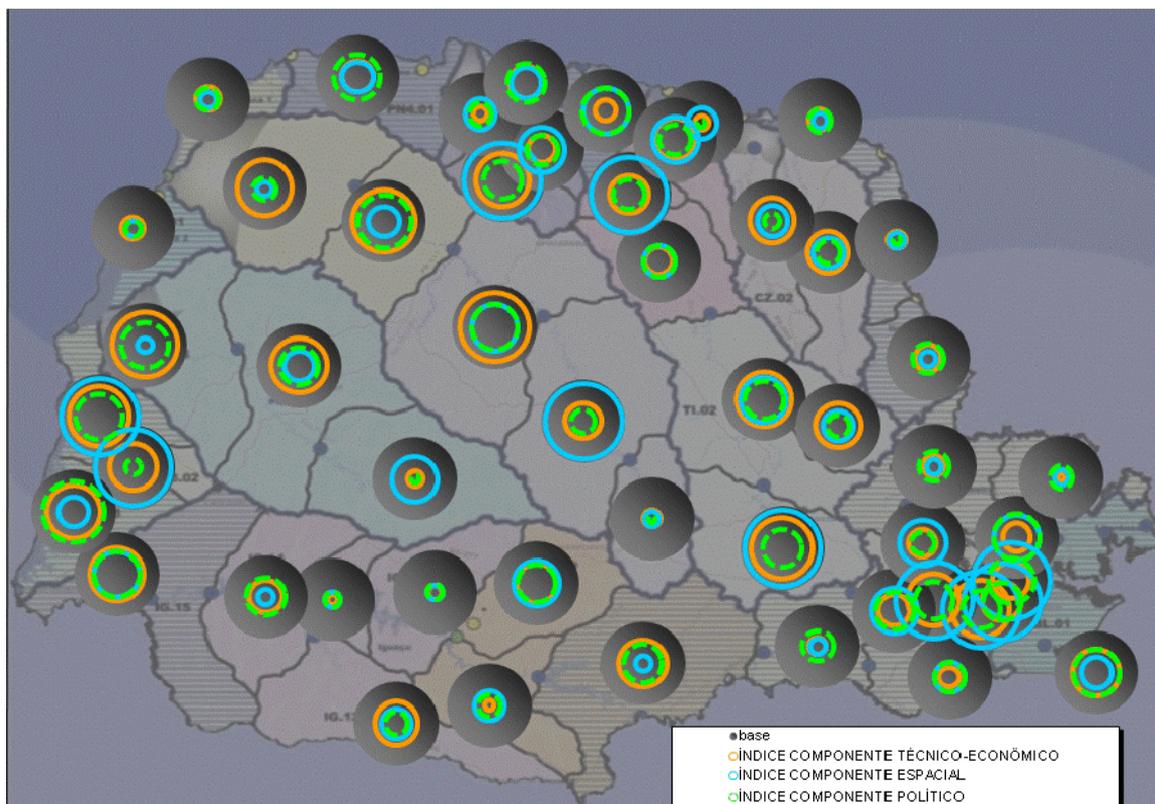
| AEG | Antigas Siglas | Bacia Hidrográfica | Regionalização PL82 | Componente Técnico-Econômico | | | | | Índice Componente Espacial | Índice Componente Político |
|--------|----------------|--------------------|---------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | | Índice de Risco à Contaminação das Águas Superficiais | Índice de Utilização das Águas Superficiais | Índice de Risco à Contaminação das Águas Subterrâneas | Índice de Utilização das Águas Subterrâneas | Índice Componente Técnico-Econômico | | |
| BL.01 | BL.01 | Litorânea | Litorânea | 0,50 | 1,00 | 0,80 | 0,14 | 0,61 | 0,40 | 0,60 |
| CZ.01 | CZ.01 | Cinzas | Paranapanema Leste | 0,50 | 0,60 | 0,60 | 0,43 | 0,53 | 0,40 | 0,30 |
| CZ.02 | CZ.02 | Cinzas | Paranapanema Leste | 0,67 | 0,60 | 0,80 | 0,29 | 0,59 | 0,40 | 0,20 |
| IGA.01 | IG.01 | Iguaçu Alto | Alto Iguaçu | 0,33 | 0,60 | 0,80 | 0,14 | 0,47 | 1,00 | 0,60 |
| IGA.02 | IG.02 | Iguaçu Alto | Alto Iguaçu | 0,67 | 0,60 | 0,80 | 0,00 | 0,52 | 1,00 | 0,50 |
| IGA.03 | IG.03 | Iguaçu Alto | Alto Iguaçu | 0,83 | 0,80 | 0,80 | 0,57 | 0,75 | 1,00 | 0,50 |
| IGA.04 | IG.04 | Iguaçu Alto | Alto Iguaçu | 0,83 | 0,80 | 0,80 | 0,29 | 0,68 | 1,00 | 0,50 |
| IGA.05 | IG.05 | Iguaçu Alto | Alto Iguaçu | 0,50 | 0,60 | 0,40 | 0,14 | 0,41 | 0,60 | 0,50 |
| IGA.06 | IG.06 | Iguaçu Alto | Alto Iguaçu | 0,33 | 0,40 | 0,20 | 0,14 | 0,27 | 0,40 | 0,40 |
| IGA.07 | IG.07 | Iguaçu Alto | Alto Iguaçu | 0,33 | 0,20 | 0,20 | 0,14 | 0,22 | 0,20 | 0,40 |
| IGM.01 | IG.08 | Iguaçu Médio | Médio Iguaçu | 0,83 | 0,60 | 0,60 | 0,43 | 0,62 | 0,20 | 0,50 |
| IGM.02 | IG.09 | Iguaçu Médio | Médio Iguaçu | 0,83 | 0,60 | 0,40 | 0,29 | 0,53 | 0,60 | 0,50 |
| IGM.03 | IG.10 | Iguaçu Médio | Médio Iguaçu | 0,33 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,13 | 0,40 | 0,30 |
| IGB.01 | IG.11 | Iguaçu Baixo | Médio Iguaçu | 0,33 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | 0,18 | 0,20 | 0,20 |
| IGB.02 | IG.12 | Iguaçu Baixo | Baixo Iguaçu | 0,67 | 0,60 | 0,60 | 0,43 | 0,57 | 0,40 | 0,30 |
| IGB.03 | IG.13 | Iguaçu Baixo | Baixo Iguaçu | 0,33 | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,13 | 0,20 | 0,20 |
| IGB.04 | IG.14 | Iguaçu Baixo | Baixo Iguaçu | 0,67 | 0,20 | 0,60 | 0,29 | 0,44 | 0,20 | 0,50 |
| IGB.05 | IG.15 | Iguaçu Baixo | Baixo Iguaçu | 0,83 | 0,60 | 0,80 | 0,57 | 0,70 | 0,60 | 0,60 |
| IT.01 | IT.01 | Itararé | Paranapanema Leste | 0,50 | 0,40 | 0,20 | 0,29 | 0,35 | 0,20 | 0,40 |
| IT.02 | IT.02 | Itararé | Paranapanema Leste | 0,33 | 0,40 | 0,20 | 0,00 | 0,23 | 0,20 | 0,10 |
| IVA.01 | IV.01 | Ivaí Alto | Alto Ivaí | 0,50 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | 0,23 | 0,20 | 0,10 |
| IVA.02 | IV.02 | Ivaí Alto | Alto Ivaí | 0,67 | 0,40 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 1,00 | 0,30 |
| IVA.03 | IV.03 | Ivaí Alto | Médio Ivaí | 0,83 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | 0,91 | 0,60 | 0,60 |
| IVB.01 | IV.04 | Ivaí Baixo | Médio Ivaí | 0,83 | 0,80 | 0,80 | 0,86 | 0,82 | 0,40 | 0,70 |
| IVB.02 | IV.05 | Ivaí Baixo | Baixo Ivaí Paraná 1 | 0,67 | 0,80 | 0,60 | 0,86 | 0,73 | 0,20 | 0,30 |
| PI.01 | PI.01 | Pirapó | Paranapanema Oeste | 0,67 | 0,80 | 0,60 | 0,71 | 0,70 | 1,00 | 0,50 |
| PI.02 | PI.02 | Pirapó | Paranapanema Oeste | 0,33 | 0,60 | 0,20 | 0,29 | 0,35 | 0,60 | 0,40 |
| PI.03 | PI.03 | Pirapó | Paranapanema Oeste | 0,00 | 0,40 | 0,20 | 0,14 | 0,19 | 0,40 | 0,30 |
| PN1.01 | PN1.01 | Paranapanema 1 | Paranapanema Leste | 0,33 | 0,40 | 0,20 | 0,14 | 0,27 | 0,20 | 0,30 |
| PN2.01 | PN2.01 | Paranapanema 2 | Tibagi Norte | 0,33 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,18 | 0,40 | 0,10 |
| PN3.01 | PN3.01 | Paranapanema 3 | Tibagi Norte | 0,33 | 0,20 | 0,40 | 0,14 | 0,27 | 0,60 | 0,60 |

| AEG | Antigas Siglas | Bacia Hidrográfica | Regionalização PL82 | Componente Técnico-Econômico | | | | | Índice Componente Espacial | Índice Componente Político |
|--------|----------------|--------------------|---------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | | Índice de Risco à Contaminação das Águas Superficiais | Índice de Utilização das Águas Superficiais | Índice de Risco à Contaminação das Águas Subterrâneas | Índice de Utilização das Águas Subterrâneas | Índice Componente Técnico-Econômico | | |
| PN3.02 | PN3.02 | Paranapanema 3 | Paranapanema Oeste | 0,33 | 0,60 | 0,20 | 0,57 | 0,43 | 0,40 | 0,50 |
| PN4.01 | PN4.01 | Paranapanema 4 | Paranapanema Oeste | 0,33 | 0,40 | 0,20 | 0,71 | 0,41 | 0,40 | 0,60 |
| PQ.01 | PQ.01 | Piquiri | Piquiri Leste | 0,33 | 0,00 | 0,20 | 0,29 | 0,20 | 0,60 | 0,10 |
| PQ.02 | PQ.02 | Piquiri | Piquiri Oeste | 0,83 | 0,40 | 0,80 | 0,86 | 0,72 | 0,40 | 0,50 |
| PQ.03 | PQ.03 | Piquiri | Piquiri Oeste | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 0,86 | 0,86 | 0,20 | 0,60 |
| PR1.01 | PR1.01 | Paraná 1 | Baixo Ivaí Paraná 1 | 0,33 | 0,40 | 0,20 | 0,29 | 0,30 | 0,20 | 0,30 |
| PR2.01 | PR2.01 | Paraná 2 | Baixo Ivaí Paraná 1 | 0,33 | 0,20 | 0,20 | 0,43 | 0,29 | 0,20 | 0,20 |
| PR3.01 | PR3.01 | Paraná 3 | Paraná Sul | 0,83 | 0,60 | 0,80 | 0,86 | 0,77 | 1,00 | 0,60 |
| PR3.02 | PR3.02 | Paraná 3 | Paraná Sul | 0,83 | 0,40 | 0,80 | 0,43 | 0,62 | 1,00 | 0,20 |
| PR3.03 | PR3.03 | Paraná 3 | Paraná Sul | 0,83 | 0,60 | 0,80 | 0,57 | 0,70 | 0,40 | 0,80 |
| RB.01 | RB.01 | Ribeira | Alto Ribeira | 0,50 | 0,40 | 0,40 | 0,14 | 0,36 | 0,60 | 0,30 |
| RB.02 | RB.02 | Ribeira | Alto Ribeira | 0,50 | 0,20 | 0,40 | 0,00 | 0,28 | 0,20 | 0,40 |
| RB.03 | RB.03 | Ribeira | Alto Ribeira | 0,50 | 0,00 | 0,40 | 0,57 | 0,37 | 0,60 | 0,60 |
| RB.04 | RB.04 | Ribeira | Alto Ribeira | 0,17 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,20 | 0,30 |
| TIA.01 | Ti.01 | Tibagi Alto | Alto Iguaçu | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,43 | 0,81 | 1,00 | 0,50 |
| TIA.02 | Ti.02 | Tibagi Alto | Tibagi Sul | 0,83 | 0,80 | 0,80 | 0,43 | 0,72 | 0,60 | 0,50 |
| TIA.03 | Ti.03 | Tibagi Alto | Tibagi Sul | 0,67 | 0,80 | 0,60 | 0,29 | 0,59 | 0,40 | 0,30 |
| TIB.01 | Ti.04 | Tibagi Baixo | Tibagi Norte | 0,33 | 0,80 | 0,20 | 0,14 | 0,37 | 0,40 | 0,40 |
| TIB.02 | Ti.05 | Tibagi Baixo | Tibagi Norte | 0,33 | 0,80 | 0,60 | 0,29 | 0,50 | 1,00 | 0,40 |
| TIB.03 | Ti.06 | Tibagi Baixo | Tibagi Norte | 0,50 | 0,60 | 0,60 | 0,43 | 0,53 | 0,60 | 0,40 |
| | | totais | | 28,00 | 25,80 | 24,40 | 17,71 | 23,98 | 25,60 | 20,80 |
| | | Mínimo | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,20 | 0,10 |
| | | Médio | | 0,55 | 0,51 | 0,48 | 0,35 | 0,47 | 0,50 | 0,41 |
| | | Máximo | | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | 0,91 | 1,00 | 0,80 |
| | 25% | percentil 25% | | 0,33 | 0,40 | 0,20 | 0,14 | 0,27 | 0,20 | 0,30 |
| | 50% | percentil 50% | | 0,50 | 0,60 | 0,40 | 0,29 | 0,47 | 0,40 | 0,40 |
| | 75% | percentil 75% | | 0,83 | 0,70 | 0,80 | 0,50 | 0,65 | 0,60 | 0,50 |

NOTA: Destacadas em amarelo estão as AEG's que já apresentam representatividade dentro do componente analisado e em azul aquelas que se apresentam prioritárias.

A *Figura 5.1* apresenta o resultado da combinação dos três cenários, conforme componentes apresentados no *Quadro 5.1*. Os anéis na cor laranja representam o componente Técnico-econômico, azul regional e verde político.

Figura 5.1. Combinação dos Cenários Tecnocrático, Regionalista e Político.



Percebe-se a partir da *Figura 5.1* que em qualquer cenário as AEG's das Bacias do, Paraná 3, Tibagi, Pirapó e Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu / Ribeira tornam-se prioritárias ao sistema de gestão,

Esta priorização destas AEG's vem acontecendo, visto que as AEG's destacadas estão agrupadas em Comitês de Bacia, conforme destaca o *Quadro 5.2*.

Quadro 5.2. Áreas Estratégicas de Gestão que pertencem a Comitês.

| AEG | Sigla Comitê | Comitês | Decreto |
|--------|--------------|--|---------------------------------|
| IGA.01 | COALIAR | Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira | Decreto Estadual n.º 5.878/2005 |
| IGA.02 | COALIAR | Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira | Decreto Estadual n.º 5.878/2005 |
| IGA.03 | COALIAR | Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira | Decreto Estadual n.º 5.878/2005 |
| IGA.04 | COALIAR | Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira | Decreto Estadual n.º 5.878/2005 |
| IGA.05 | COALIAR | Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira | Decreto Estadual n.º 5.878/2005 |

| AEG | Sigla Comitê | Comitês | Decreto |
|--------|--------------|--|---------------------------------|
| IGM.02 | CBHJORDÃO | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Jordão | Decreto Estadual n.º 5.791/2002 |
| PR3.01 | CBHPR3 | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 | Decreto Estadual n.º 2924 /2004 |
| PR3.02 | CBHPR3 | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 | Decreto Estadual n.º 2924 /2004 |
| PR3.03 | CBHPR3 | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 | Decreto Estadual n.º 2924 /2004 |
| RB.01 | COALIAR | Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira | Decreto Estadual n.º 5.878/2005 |
| RB.03 | COALIAR | Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira | Decreto Estadual n.º 5.878/2005 |
| TIA.01 | CBH TIBAGI | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi | Decreto Estadual n.º 5.790/2002 |
| TIA.02 | CBH TIBAGI | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi | Decreto Estadual n.º 5.790/2002 |
| TIA.03 | CBH TIBAGI | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi | Decreto Estadual n.º 5.790/2002 |
| TIB.01 | CBH TIBAGI | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi | Decreto Estadual n.º 5.790/2002 |
| TIB.02 | CBH TIBAGI | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi | Decreto Estadual n.º 5.790/2002 |
| TIB.03 | CBH TIBAGI | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi | Decreto Estadual n.º 5.790/2002 |

Para as áreas destacadas cabe destacar as seguintes particularidades quanto aos principais conflitos:

a) AEG's do Alto Iguaçu e Afluentes do Ribeira:

Apresenta conflitos de balanço entre disponibilidades e demandas hídricas, caracterizado por concentração de população e atividades urbanas em áreas de cabeceiras. A gestão desta área envolve, além de suprir a demanda hídrica das AEG's envolvidas, garantir água com qualidade à jusante. Neste sentido, em relação ao Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira cabe a ressalva da necessidade de ampliação da abrangência da área de atuação do Comitê, englobando as AEG's IGA.06 e 07.

b) AEG's do Tibagi:

As maiores aglomerações populacionais e de atividades urbanas estão próximas na Unidade Hidrográfica do Tibagi (Região Metropolitana de Londrina), cabe a gestão garantir a disponibilidade e qualidade da água para a região, destacando que há usos intensos e de risco na Unidade Hidrográfica do Alto Tibagi (Ponta Grossa e Telêmaco Borba – TIA 01, 02 e 03).

c) AEG's do Paraná 3:

A complexidade dos conflitos a serem geridos concentram-se na questão da gestão compartilhada, considerando que a maior fonte de disponibilidade de água refere-se a

um rio de fronteira internacional, além das questões do uso compartilhado com o setor elétrico (Usina de Itaipu).

d) AEG's do Pirapó:

Semelhante ao caso do Alto Iguaçu e Afluentes do Ribeira, a aglomeração urbana da Região Metropolitana de Maringá desenvolve-se na cabeceira do Rio Pirapó, AEG PI 01.

De acordo com o cenário que venha a prevalecer os conflitos expostos se acentuam ou se amenizam. Por fim, vale ressaltar que os cenários não são excludentes e, portanto, a interpolação dos mesmos será considerada no momento da proposição de programas e diretrizes.

6. ESTRUTURA ESTRATÉGICA DO PLERH/PR

6. ESTRUTURA ESTRATÉGICA DO PLERH/PR

De forma recorrente, como já exposto ao longo do relatório, o sistema de gestão em recursos hídricos não sobrevive a uma mudança dramática de diretrizes governamentais no nível estadual, ao menos não de forma intacta.

A principal intenção do exercício de cenarização apresentado neste relatório é o mapeamento dos conflitos existentes e potenciais quanto à disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, frente a qualquer cenário. Tal mapeamento permite o traçado de uma estratégia robusta, que se reflete nos programas e diretrizes a serem propostos (*Produto 3.2*).

Buscando-se articular os cenários com os relatórios seguintes, já é possível adiantar que os programas e diretrizes estão sendo elaborados conforme a estrutura estratégica apresentada na *Figura 6.1*, alinhada com os cenários aqui apresentados.

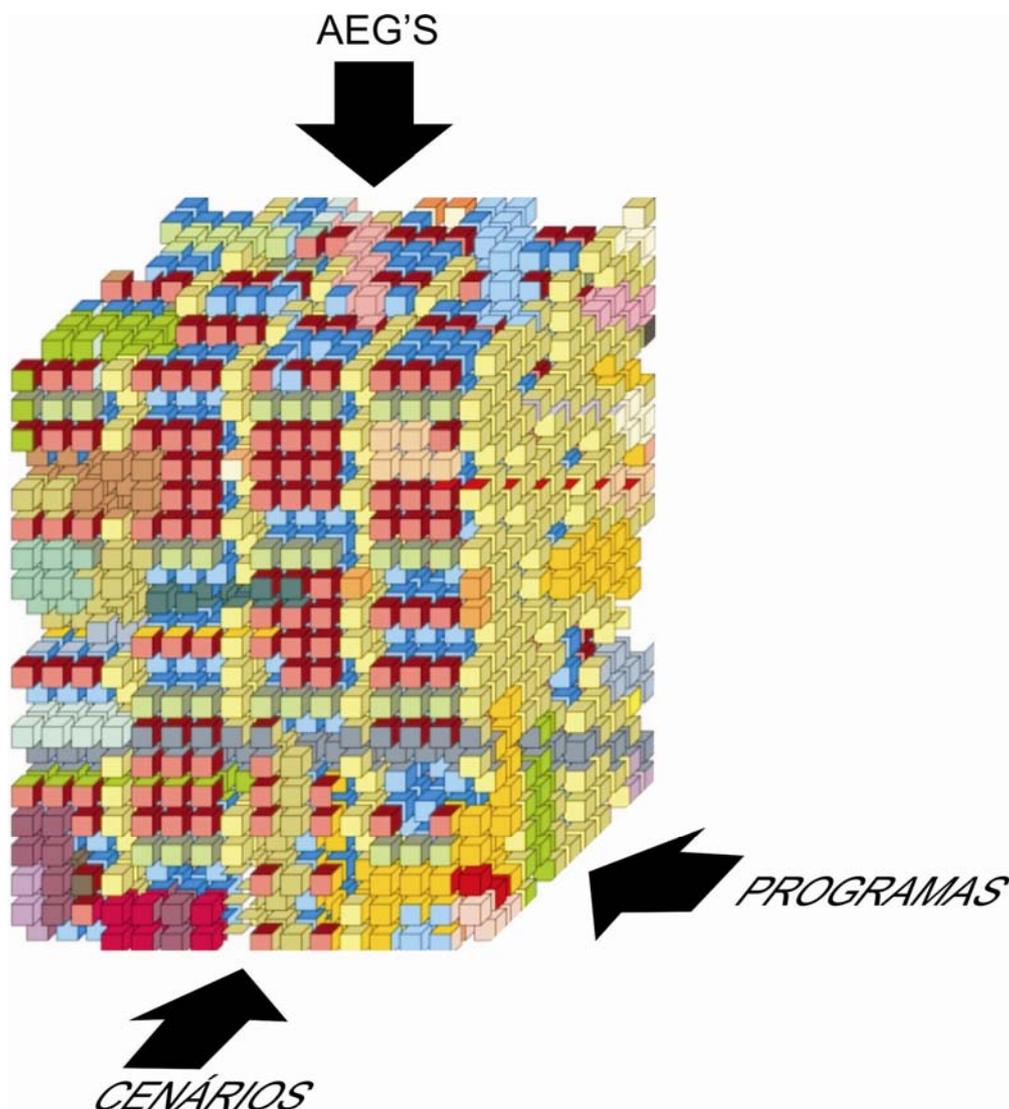
Figura 6.1. Estrutura Estratégica do PLERH/PR.

| OBJETIVOS | | | | | |
|-----------|---|----------|---|----------|---|
| 1 | ARTICULAÇÃO COM OUTROS NÍVEIS DE PLANEJAMENTO | 2 | ESTRUTURAÇÃO DO SEGRH/PR | 3 | DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS |
| 1.1 | INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL NOS NÍVEIS FEDERAL E INTER-ESTADUAL 1.1.1 ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS ESTRATÉGICOS VOLTADOS À SINERGIA ENTRE O SISTEMA DE RECURSOS HÍDRICOS E OUTRAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO 1.1.2 CRIAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE ESPAÇOS INSTITUCIONAIS EFETIVOS PARA DISCUSSÃO E NEGOCIAÇÃO DE TEMAS ESTRATÉGICOS (INCLUSIVE ASSUNTOS TRANSFRONTEIROS) 1.1.3 DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO NECESSÁRIO PARA A EVOLUÇÃO TÉCNICO-INSTITUCIONAL DO SISTEMA 1.2 INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL NO NÍVEL ESTADUAL 1.2.1 ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS VOLTADOS À INTEGRAÇÃO DAS DIVERSAS POLÍTICAS ESTADUAIS 1.2.2 CRIAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE ESPAÇOS INSTITUCIONAIS EFETIVOS PARA DISCUSSÃO E NEGOCIAÇÃO DE TEMAS ESTRATÉGICOS, PRINCIPALMENTE ENVOLVENDO SETORES USUÁRIOS | 2.1 | CONSOLIDAÇÃO DA ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO SEGRH/PR 2.2 CONSOLIDAÇÃO DO MARCO LEGAL DO SEGRH/PR 2.3 FORTALECIMENTO DAS INSTITUIÇÕES 2.3.1 FORTALECIMENTO DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA 2.3.2 ESTRUTURAÇÃO DAS AGÊNCIAS DE BACIA 2.3.3 FORTALECIMENTO DE OUTRAS INSTITUIÇÕES 2.3.4 ESTRUTURAÇÃO DO ÓRGÃO GESTOR 2.4 CONSOLIDAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (FRHI-PR) | 3.1 | FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS PLANOS DE BACIA 3.1.1 FONTES DE FINANCIAMENTO PARA OS PLANOS DE BACIA 3.1.2 SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS PLANOS DE BACIA 3.2 ESTRATÉGIA DE MODERNIZAÇÃO DA OUTORGA PELO DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS 3.2.1 CONSOLIDAÇÃO DA BASE DE USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS 3.2.2 CONSOLIDAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PARA OUTORGA 3.3 CONSOLIDAÇÃO DOS SISTEMAS DE COBRANÇA 3.3.1 CONSOLIDAÇÃO DA SISTEMÁTICA DE COBRANÇA 3.3.2 APOIO À OPERACIONALIZAÇÃO DA COBRANÇA 3.3.3 CRIAÇÃO DA SISTEMÁTICA DE CONTROLE E PLANEJAMENTO DA COBRANÇA 3.4 EVOLUÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE ENQUADRAMENTO 3.5 UNIFICAÇÃO DA BASE DE DADOS E CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS |

O *Produto 3.2 – Sistematização de Programas e Diretrizes Estratégicas do PLERH/PR*, portanto, será construído de acordo com estas três grandes linhas de atuação.

Visando a otimização e orientação na aplicação de recursos financeiros e humanos, os cenários também irão orientar a alocação de programas por Área Estratégica de Gestão (AEG), conforme ilustra a *Figura 6.1*.

Figura 6.2. Cubo de Relacionamento: Programas x Cenários x AEG's.



Para criar a terceira dimensão do Cubo (AEG), no *Produto 3.2* será desenvolvida uma metodologia para interpolação dos cenários, iluminado e localizando conflitos que serão contrapostos a programas e diretrizes. Este procedimento agregará dois principais benefícios ao processo:

- (i) Permitir a interpolação dos três cenários, considerando que dificilmente um cenário aconteça de forma isolada; e,
- (ii) Tornar flexível alocação de programas, de acordo com os objetivos e recursos.

**APÊNDICE 1. CONDICIONANTES DE FUTURO, INVARIANTES E
INCERTEZAS CRÍTICAS DO PLANO NACIONAL**

APÊNDICE 1

CONDICIONANTES DE FUTURO, INVARIANTES E INCERTEZAS CRÍTICAS DO PLANO NACIONAL

A. CONDICIONANTES DE FUTURO

As variáveis consideradas relevantes do sistema de recursos hídricos estão relacionadas ao desempenho do sistema de corpos hídricos nas regiões hidrográficas brasileiras. Os estudos e debates realizados no âmbito do PNRH definiram 53 variáveis relevantes. Posteriormente, nas reuniões das Comissões Executivas Regionais – CERs, nas doze regiões hidrográficas brasileiras, foram realizadas análises estruturais sobre estas variáveis, definindo o grau de dependência e de impacto de cada uma delas, classificadas em quatro categorias: variáveis de causalidade, com alta motricidade e baixa dependência; variáveis de articulação, com alta dependência e motricidade; variáveis de resultado, com baixa motricidade e alta dependência e, finalmente, aquelas de baixa intensidade e dependência, consideradas como variáveis autônomas. As variáveis de maior motricidade e impacto que resultaram das oficinas regionais e nacional foram as seguintes:

1. A dinâmica do mercado internacional, sobretudo quanto a taxa de crescimento e comportamento da demanda por alimentos e taxa;
2. A dinâmica do mercado nacional, em particular sua taxa de crescimento e tendências territoriais;
3. O desenvolvimento da estrutura demográfica nacional, tanto em relação as suas taxas de crescimento quanto a sua distribuição territorial, particularmente em relação ao aumento dos segmentos alocados em aglomerações urbanas.
4. A alteração do regime natural dos corpos de água decorrentes de atividades humanas, considerando as alterações morfológicas e hidrológicas que alteram, respectivamente, a forma e a vazão.
5. O estado de conservação dos biomas brasileiros, considerando a alteração da biodiversidade, da cobertura vegetal e a dimensão e a distribuição dos espaços territoriais sob a forma de áreas protegidas; as alterações das legislações referentes às Áreas de Proteção Permanente, Terras Indígenas, Reservas Extrativistas e Unidades de Conservação também têm efeito direto sobre esta variável.
6. A dinâmica de uso e ocupação do solo, levando em conta ser a bacia hidrográfica a unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos e, considerando as repercussões de políticas com reflexos territoriais, sobre os recursos hídricos.

7. A infra-estrutura de controle da poluição doméstica, que considera os níveis de atendimento da população pelos serviços de saneamento ambiental, incluindo infra-estrutura de coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários e resíduos sólidos urbanos.
8. A organização da sociedade civil, que consiste na organização institucional da sociedade e considera o grau de associativismo e outras formas de organização não setorial; estas entidades democráticas dedicam-se à discussão, fiscalização e proposição de temas relacionados aos recursos hídricos e ao meio ambiente.
9. A transparência e o acesso à informação, que podem garantir o fácil acesso público à informação de qualidade, de forma sistemática e respeitando princípios éticos na administração pública e privada.
10. A dinâmica populacional, caracterizada pelos ritmos de crescimento e de concentração populacional, bem como o parcelamento e a ocupação desordenada do solo, e ainda os movimentos intra-regionais e inter-regionais.
11. A agricultura irrigada, considerando que a atividade é a principal usuária dos recursos hídricos e gera impactos sobre a quantidade e qualidade da água, podendo ocasionar conflitos de envergadura, internos e externos, ao setor
12. A atividade industrial, que gera impactos sobre a quantidade e qualidade da água; há pressões e movimentos de adoção de práticas sustentáveis relacionadas ao tratamento de efluentes e dos resíduos sólidos e à racionalização dos processos de uso e re-uso da água.
13. A atividade de geração de energia hidrelétrica, indispensável ao desenvolvimento econômico, sobretudo porque se trata de uma energia renovável e barata, sobre a qual o País detém os conhecimentos tecnológicos indispensáveis; no entanto, produz impactos socioambientais de monta, com degradação ambiental, deslocamentos de populações e dificuldades no uso dos corpos de água para a navegação e o recreio.
14. O investimento no setor de infra-estrutura produtiva, considerando que as aplicações de capital nos setores agrícola, industrial e de geração de energia têm conseqüências sobre os recursos hídricos.
15. A eficácia no uso da água, que toma em consideração os avanços de pesquisas tecnológicas que visam à melhoria no manejo dos processos produtivos hidro-consumidores, entre eles, o re-uso da água e o reaproveitamento de resíduos e efluentes, incluindo a capacitação dos usuários para o uso eficiente da água.
16. A existência de ações de gestão das águas urbanas, cujos efeitos benéficos sobre o multiuso, a qualidade e a disponibilidade das águas são conhecidos.

17. A existência e implementação de planos de recursos hídricos em todos os níveis de governo - Planos de Bacia Hidrográfica, Planos Estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos – tendo em vista que contribuem para a definição de diretrizes e construção de instrumentos de gestão.
18. A implementação da cobrança pelo uso da água, com a reversão dos recursos coletados para ações voltadas para a própria bacia hidrográfica onde foram arrecadados; participa decisivamente da formação do caráter social da Política Nacional de Recursos Hídricos.
19. As ações de educação em recursos hídricos e em meio ambiente, como temas transversais ou disciplinas da grade curricular, dos ensinos formal e não formal, desenvolvidas pela sociedade civil organizada e pelos setores público e privado; a variável ganha importância devido ao grande potencial de disseminação de boas práticas de gestão e de fiscalização comunitária.
20. A implementação institucional do SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (em estágio de implementação), considerando a efetividade das instâncias de deliberação, dos órgãos gestores e dos mecanismos institucionais para a boa gestão de recursos hídricos.
21. A ratificação de acordos internacionais relativos aos recursos hídricos e ao meio ambiente, com países fronteiriços, para a gestão dos interesses comuns.
22. O investimento em proteção e gestão de recursos hídricos, cujo efeito pode resultar em melhor qualidade das águas e da vida dos cidadãos.
23. A dinâmica do mercado internacional, por meio do intercâmbio de mercadorias, serviços e investimentos entre o Brasil e os demais países, bem como a formação de blocos econômicos e suas repercussões na balança comercial brasileira; trata-se de uma variável importante nas tomadas de decisão envolvendo os recursos hídricos, sobretudo, considerando-se a existência de barreiras ambientais e sanitárias aos produtos brasileiros no mercado internacional.
24. A interação entre planos e políticas nacionais, criando as condições de uma boa gestão pela demanda e que se consolida por intermédio da atuação integrada dos Ministérios no que concerne à articulação e à harmonização entre planos e políticas relacionadas aos recursos hídricos.

B. INVARIANTES

No trabalho de construção dos cenários foram identificados 15 principais fatores de continuidade (invariantes e tendências importantes):

- Aperfeiçoamento (regulamentação, articulação, adequação e complementação) da base legal e institucional;

- Acirramento (aumento em número e complexidade) dos conflitos pelo uso da água;
- Crescimento da demanda de água, em quantidade e qualidade, pela sociedade em geral, especialmente pelos setores de usuários hidro-intensivos (irrigação, agroindústria, siderurgia, hidroeletricidade e aqüicultura);
- Descentralização do sistema de gestão, por meio da instalação de novos comitês e do fortalecimento dos existentes e da aceleração do processo de estruturação dos comitês de bacia;
- Manutenção da preponderância da capacidade de influenciar conselhos e comitês por parte de setores econômicos;
- Escassez de recursos humanos, financeiros e materiais para a gestão dos recursos hídricos;
- Heterogeneidades regionais (disponibilidade X demanda e sistema de gestão);
- Impactos derivados do uso e ocupação inadequados do solo;
- Deterioração da qualidade da água, em regiões localizadas, com tendências decrescentes em outras, com o aumento da geração de resíduos potencialmente poluidores dos recursos hídricos;
- Melhoria das redes de monitoramento;
- Concentração populacional nas áreas urbanas;
- Mudanças climáticas e eventos hidrológicos críticos;
- Aumento das exigências internacionais relacionadas ao meio ambiente, gênero, etnia e pobreza;
- Aumento da demanda mundial por alimentos; e,
- Exigências mais restritivas por parte da saúde pública.

C. INCERTEZAS CRÍTICAS ENDÓGENAS E SUAS HIPÓTESES

Incertezas críticas são 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, estas tomam formas e ritmos distintos, tornando os futuros diferenciados entre si. Incertezas críticas podem, assim, ser definidas como condicionantes do futuro com alto grau de incerteza e elevado impacto em relação ao futuro.

Para o caso dos cenários de recursos hídricos no Brasil, foram identificadas cinco grandes incertezas críticas:

- Crescimento de atividades produtivas (agricultura irrigada, pecuária e a indústria);
- Expansão da geração de energia hidrelétrica;
- Dinâmica da infra-estrutura urbana (saneamento);
- O tipo de gestão dos recursos hídricos, e,
- O volume de investimentos na proteção dos recursos hídricos

Para cada uma das incertezas críticas foi formulado um pequeno conjunto de hipóteses ou estado em que estas incertezas têm mais probabilidade de se manifestar. Em relação às atividades produtivas foram formuladas as seguintes hipóteses, baseadas em dois eixos: o grau e ritmo da expansão destas atividades e o seu impacto nos recursos hídricos:

- Grande crescimento com fortes impactos;
- Grande crescimento com médios impactos;
- Médio crescimento com fortes impactos; e,
- Pequeno crescimento com médios impactos.

Para a geração hidrelétricas, foram adotadas as seguintes hipóteses:

- Forte expansão;
- Média expansão; e,
- Pouca expansão.

Sobre o Saneamento, foram adotadas as seguintes hipóteses:

- Incremento da privatização com muita expansão;
- Incremento da privatização com pouca expansão;
- Estatal com eficiência em direção à universalização; e,
- Estatal sem eficiência com muito pouca expansão.

Quanto ao tipo de gestão foram definidas três hipóteses, tomando em consideração o grau de implementação do SINGREH, a efetividade dos planos, o grau de participação social e de articulação das políticas públicas:

– *Gestão Liberal:*

A hegemonia das forças do mercado resulta em planos formais de gestão dos recursos hídricos, mas sem efetividade na regularização do uso por parte de setores importantes, como a agricultura irrigada, e com participação predominantemente dos usuários empresariais e pouca articulação das políticas públicas;

– *Gestão Burocrática:*

Regras formalmente implantadas, mas sem efetividade; a superposição de funções, a falta de diálogo e deficiências no processo de integração intersetorial são disseminados e acirram os conflitos dos entes federados, entre si, e com os usuários privados de água. A participação é, sobretudo, formal;

– *Gestão Operativa:*

O planejamento estratégico de médio e longo prazo se consolida a partir da integração de elementos do mercado com a capacidade do Estado e a iniciativa da sociedade civil, equilibrando sua participação com o setor empresarial e fomentando a articulação das políticas públicas.

Finalmente, em relação aos investimentos e despesas públicas em proteção e gestão dos recursos hídricos, foram considerados o volume dos investimentos (grande, médio ou pequeno), seu grau de disseminação no território nacional (massivos ou seletivos) e sua natureza (corretivos ou preventivos), nas seguintes combinações:

- Grandes, massivos e corretivos;
- Médios, seletivos e corretivos;
- Médios, seletivos e preventivos; e,
- Pequenos, seletivos e corretivos.



Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos



Secretaria de Recursos Hídricos
e Ambiente Urbano

Ministério do
Meio Ambiente