



# SEGUNDA ETAPA

## CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO PERH



Na segunda etapa, os cenários alternativos permitem visualizar as formas e caminhos para vencer os desafios atuais, bem como definir objetivos e identificar programas de trabalho que vão permitir que o PERH-PB contribua para o desenvolvimento do Estado em bases mais sustentáveis.

A metodologia de cenários adotada é a mais moderna abordagem de planejamento elaboração de propostas de modelos de desenvolvimento técnico social e econômico, local, regional e nacionalmente articulado. Ela propicia uma visão de futuro auxiliando a tomada de decisão e a programação de mudanças desejadas, bem como a antecipação, com maior conhecimento, de suas possíveis conseqüências. O desenvolvimento sustentável, que faz parte dos objetivos da Lei das Águas e do PERH, tem que ser considerando nas suas quatro principais dimensões: ambiental, técnica, socio-econômica e político-institucional. Para esse fim, instrumentos de planejamento participativo, tais como o presente Plano, são de fundamental importância. Além disso, o conceito de desenvolvimento sustentável envolve compromisso de longo prazo entre os agentes intervenientes no processo, uma vez que visa ao atendimento das necessidades da população atual, sem prejudicar a capacidade de atendimento às necessidades básicas das gerações futuras. É, portanto, um desenvolvimento que se supõe duradouro ou perene e requer ações que proporcionem resultados de longo prazo.

Assim, com o intuito de fortalecer a participação dos agentes intervenientes e de especialistas nos diversos aspectos envolvidos no planejamento dos recursos hídricos do Estado, foi adotada o método Delphi de consulta pública, que serviu de base, juntamente com o diagnóstico realizado na primeira etapa, para a elaboração das diretrizes do PERH e de seus cenários alternativos.

### AS DIRETRIZES DO PERH

O objetivo da aplicação desta técnica DELPHI foi identificar consensos e obter opiniões de especialistas com referência a determinadas questões, com um mínimo de influência externa. As contribuições individuais são mantidas no anonimato para evitar o problema da influência do trabalho em grupo, ou a não-manifestação em função de *status*. Assim, 20 de 24 diretrizes iniciais foram aprovadas pelos especialistas, constituindo-se nas Diretrizes da Conferência de Consenso do PERH. São estas:

1. Em todas as regiões do Estado, o abastecimento de água das populações urbanas e rurais deve ser assegurado para os diversos horizontes do Plano, com um nível de garantia de 100% e com qualidade consoante com as normas brasileiras aplicáveis;

17 PRIMEIRA ETAPA: CONSOLIDAÇÃO DE INFORMAÇÕES E REGIONALIZAÇÃO

17 caracterização fisiográfica e hidroclimática do estado da Paraíba

21 caracterização socioeconômica do estado da Paraíba

24 caracterização jurídico-institucional do estado da Paraíba

24 caracterização da oferta e da demanda hídrica no estado da Paraíba

36 caracterização das regiões do plano estadual de recursos hídricos

41 SEGUNDA ETAPA: CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO PERH

41 as diretrizes do perh

42 cenário tendencial - projeções demográficas e econômicas

43 balanço atual das disponibilidades dos reservatórios e das demandas hídricas

44 cenário desejável de gestão das demandas hídricas

46 cenário sustentável de gestão integrada das demandas e disponibilidades hídricas

49 TERCEIRA ETAPA: PROGRAMAS E SISTEMAS DE GESTÃO

49 programas propostos

63 análise de viabilidade econômica

63 sistema de gestão do perhpb

67 ATLAS

2. A educação ambiental, a divulgação dos princípios, conceitos e regulamentos fundamentais da gestão dos recursos hídricos e do uso racional da água para a sociedade organizada e a não organizada, constitui-se em uma ação fundamental para a efetiva implantação do Plano Estadual de Recursos Hídricos;
3. A água é um bem natural e vital, e um recurso limitado, dotado de valor sócio-econômico;
4. Serão instituídas e implantadas políticas de captação e uso eficiente das águas subterrâneas e dos recursos hídricos dos pequenos açudes na região do semi-árido paraibano;
5. Políticas públicas devem ser elaboradas para que as reservas de água sem garantia de uso permanente (águas disponíveis nos micro e pequenos açudes, nos aluviões e nos aquíferos da região cristalina), possam ser aproveitadas de forma eficiente, para gerar renda e condições dignas de vida no meio rural. Estas políticas públicas devem ser construídas sobre quatro pilares: política de preço, escoamento da produção, crédito e capitalização; política de desenvolvimento, uso e introdução de tecnologias modernas e adequadas às condições locais, principalmente, da região semi-árida, para o uso racional e múltiplo dos recursos hídricos disponíveis; política de relação de cidadania responsável; e política de prevenção dos efeitos danosos das secas;
6. A gestão dos recursos hídricos deve considerar o uso de tecnologias modernas e alternativas, visando ao aumento da oferta, inclusive o reúso de águas servidas;
7. O uso de tecnologias apropriadas para a irrigação e para os usos urbanos deve ser considerado para horizontes futuros, como meio de racionalizar a demanda de água;
8. Os reservatórios de águas superficiais devem ser usados de acordo com suas características quantitativas e qualitativas, compatibilizando-as com estes mesmos atributos das demandas, visando ao melhor benefício socioeconômico;
9. Devem ser previstos cenários de suprimento hídrico e de desenvolvimento socioeconômico considerando recursos hídricos exógenos ao Estado (Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional — dos rios Paraíba e Piranhas, no Estado da Paraíba);
10. Os reservatórios superficiais existentes em uma unidade de planejamento devem ser operados e mantidos de forma integrada e eficiente, com o objetivo de manter e incrementar as ofertas;
11. A operação integrada dos reservatórios é viável, assegurada a condição de existirem programas efetivos de manutenção física dos mesmos e de seus componentes hídricos, assim como mecanismos efetivos de fiscalização dos usos, com forte controle por parte da sociedade;
12. Os modelos de irrigação até agora utilizados no Estado devem ser repensados para serem compatíveis com as características pedológicas, hidroclimáticas, a disponibilidade quantitativa e qualitativa de água e as especificidades sociais e culturais das populações beneficiárias;
13. Devem ser criados programas prioritários no sentido de viabilizar a implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos no Estado;
14. A outorga deve ser realizada a partir de informações consistentes das disponibilidades de reservatórios e de aquíferos, à escala unitária e de bacias hidrográficas nas quais se inserem;
15. Deve ser elaborado e implantado um marco regulatório para uso e proteção das águas subterrâneas;

16. Devem ser implementados programas de proteção ambiental e recuperação dos recursos hídricos em cada região de planejamento do PERH; estes programas devem ser associados a ações de monitoramento;
17. Devem ser consideradas diversas alternativas salutarmente mais adequadas ao suprimento hídrico humano no meio rural, em substituição à pequena açudagem, por sua alta vulnerabilidade em quantidade e qualidade;
18. Deve haver uma maior articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos, visando à compatibilização das suas respectivas competências e à eliminação de superposição de atuação;
19. A preservação e a recuperação da qualidade ambiental dos recursos hídricos estaduais devem constituir prioridades da Política de Recursos Hídricos no Estado, de programas e projetos propostos com este PERH-PB;
20. Deve ser instituída política pública de mitigação dos riscos de desastres no Estado da Paraíba associados às questões hídricas.

Norteados por essas diretrizes, foram elaborados três cenários alternativos, com um horizonte de 20 anos. Um **Cenário Tendencial** foi estabelecido a partir de projeções dos macro indicadores demográficos e socioeconômicos para 2023, associados ao balanço das disponibilidades e demandas hídricas. Um **Cenário Desejável** foi definido para atender as necessidades de gestão das demandas hídricas do Cenário Tendencial, a médio e longo prazo. Um terceiro cenário, denominado **Cenário Sustentável**, caracteriza-se como um cenário de mudança, via planejamento e gestão integrados das demandas e disponibilidades hídricas. Nesse cenário, projetos e ações estruturantes do setor, em bases sustentáveis, foram identificados como necessários para promover as mudanças requeridas para a otimização dos usos e disponibilidades hídricas do Estado. Os níveis de sustentabilidade e de intervenção nos diferentes cenários são função das características dos mesmos, que se distinguem quanto ao grau de articulação dos agentes — técnicos, socioeconômicos e político-institucionais — e dos instrumentos de ação, sejam de natureza técnica ou econômico-financeira.

Uma apreciação geral dos cenários construídos permite ir além das projeções conjunturais, identificando o perfil de desenvolvimento do Estado e as principais causas estruturais de seus problemas. O quadro atual, evidenciado nos macro indicadores socioeconômicos, é de um perfil agrícola do Estado, apesar da sucessão de programas de industrialização incentivada, desde a criação da SUDENE, que exerceram pouca influência na integração do Semi-árido no processo de crescimento da economia paraibana. A estrutura fundiária, agravada pela instabilidade do regime pluviométrico, confere baixa produtividade ao setor agropecuário. O crescimento industrial, no caso de núcleos urbano-industriais litorâneos, está vinculado aos circuitos de insumos e produtos localizados fora da região, mostrando fraca articulação com a realidade econômica de fundo e pequena demanda de mão-de-obra. Assim, permanece praticamente inalterado o vasto espaço interior, configurando uma área de exclusão econômica estratificada, cujo aumento da renda vai depender de mudanças estruturais no sentido de dotar todo o Estado de infra-estrutura hídrica eficiente e segura.

#### CENÁRIO TENDENCIAL : PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS E ECONÔMICAS

Este cenário fundamenta-se na extrapolação do comportamento das variáveis demográficas e econômicas verificado nos últimos 10 ou 15 anos, com forte peso do componente populacional que, com crescimento médio em torno de 0,8%, foi considerado como maior

determinante da demanda hídrica. Dessa forma a característica geral do cenário é de prevalência das condições atuais do balanço hídrico do Estado, o que requer apenas uma melhor gestão técnica e financeira do sistema. A pressão da demanda é considerada pequena e uma gestão técnica mais eficaz dos açudes e sistemas de irrigação seria suficiente para manter os níveis de atendimento, considerados satisfatórios. Ressalte-se ainda que não são considerados os aspectos ambientais e não se espera que novos fatores nacionais ou regionais intervenham no sentido de alterar o perfil da economia e da sociedade paraibana.

Além das hipóteses de crescimento demográfico, com projeções quinquenais até 2023, baseadas nos dados do IBGE, foram feitas estimativas de crescimento do PIB, total e *per capita*, com base no comportamento de crescimento da economia nacional e paraibana no período 1985-2001, divulgados oficialmente pelo IBGE. Apresentam-se a seguir (tabela 17 e quadro 6) os principais destaques dos dados atuais e das projeções do Cenário Tendencial para cada uma das 17 bacias e sub-bacias do Estado.

**Tabela 17**  
Importância Relativa das Bacias Hidrográficas em termos de Área, População e PIB

Bacias	Área (km²)	Ranking	População (nº hab.)	Ranking	PIB (R\$ Milhão)	Ranking	PIB <i>per capita</i> (R\$)	Ranking
Estado	56.439,84	-	3.540.874	-	10.271,66	-	48.091	-
Piancó	9.242,76	1º	271.255	4º	433,37	5º	1.606	16º
Alto Paraiba	6.717,39	2º	83.624,15	10º	149,75	12º	1.812	12º
Taperoá	5.668,39	3º	131.666	9º	259,29	8º	1.996	10º
Médio Piranhas	4.461,48	4º	134.790	7º	226,92	10º	1.695	13º
Baixo Paraiba	3.925,40	5º	1.170.915	1º	4.427,98	1º	3.903	3º
Médio Paraiba	3.760,65	6º	506.734	2º	1.551,44	2º	3.124	5º
Mamanguape	3.522,69	7º	452.656	3º	1.162,25	3º	2.596	7º
Seridó	3.442,36	8º	76.034	11º	136,28	13º	1.820	11º
Peixe	3.420,84	9º	219.233	5º	472,56	4º	2.183	9º
Curimatá	3.313,58	10º	133.633	8º	217,67	11º	1.646	14º
Espinharias	2.891,60	11º	140.946	6º	357,81	7º	2.586	8º
Alto Piranhas	2.588,45	12º	50.551	13º	81,33	14º	1.617	15º
Jacu	977,31	13º	36.055	15º	52,53	16º	1.484	17º
Camaratuba	637,16	14º	21.701	16º	80,19	15º	3.701	4º
Gramame	589,38	15º	44.514	14º	243,98	9º	5.675	2º
Abiaí	585,51	16º	51.857	12º	374,75	6º	7.575	1º
Miriri	436,19	17º	14.711	17º	43,57	17º	3.072	6º

**Quadro 6**  
Cenário Tendencial Consolidado

<b>Alto Piranhas</b>	Decréscimo populacional com discreta melhora dos indicadores socioeconômicos, com destaque para o pessoal ocupado na indústria, mantendo-se, contudo, a vocação agropecuária que, com os serviços, geram por 90% do emprego na região.
<b>Médio Piranhas</b>	Crescimento relativamente baixo, tanto populacional como econômico, com forte dependência do regime pluviométrico, comprometendo a vocação agropecuária da região e deslocando mão de obra, alternativamente, para a indústria e os serviços.
<b>Peixe</b>	Decréscimo populacional com pequena melhora nos indicadores econômicos e sociais. Esse desempenho conta com a compensação dos setores industrial e de serviços, diante da crise do setor agropecuário.
<b>Piancó</b>	Decréscimo populacional com pequeno crescimento do PIB regional, abaixo das médias Estadual e Nacional. O baixo nível de industrialização da região deve impedir que o setor industrial e de serviços compensem as perdas do setor agropecuário.
<b>Espinharias</b>	Crescimento populacional e econômico significativo, seguindo, contudo, uma dinâmica extremamente concentradora em torno do município de Patos.
<b>Seridó</b>	Decréscimo populacional com discreto crescimento econômico, com variações positivas do PIB total e <i>per capita</i> , acompanhado de pequena melhora nos índices que compõem o IDRH-M
<b>Alto Paraiba</b>	Estabilidade demográfica, mantendo-se o perfil urbano, com crescimento econômico; o PIB crescerá a taxas razoáveis e a mão de obra rural será proporcionalmente absorvida pelas atividades industriais.
<b>Médio Paraiba</b>	Crescimento urbano e econômico registrando o melhor índice de desenvolvimento humano em educação do Estado. Campina Grande deve se manter como pólo dinâmico da região com um PIB crescendo acima das médias estadual e nacional.
<b>Baixo Paraiba</b>	Crescimento populacional discreto em termos absolutos, mas significativo em termos relativos, por se tratar da região mais urbanizada e de maior concentração demográfica do Estado, principalmente em torno da capital. O crescimento econômico deve se situar acima das médias nacional e estadual, chegando a 5% no último quinquênio.
<b>Tapeora</b>	Decréscimo populacional com discreta melhora nos indicadores socioeconômicos. O equilíbrio existente entre a população urbana e rural deverá permanecer ao longo do período considerado.
<b>Jacu</b>	Crescimento demográfico, com intensificação da urbanização, acompanhado de crescimento econômico em todos os setores, mantendo-se, contudo, a agropecuária como principal empregadora.
<b>Curimatá</b>	Decréscimo populacional e da atividade econômica, fortemente influenciada pelas secas. Pelas tendências verificadas os setores agropecuário e de serviços continuarão sendo os de maior peso no valor da produção e na geração de emprego.
<b>Gramame</b>	Crescimento em todas as variáveis, com maior destaque para o crescimento econômico. Destaca-se na região a agroindústria canavieira, com grande uso da água para irrigação.
<b>Abiaí</b>	Crescimento econômico mais acentuado do que o populacional, pois enquanto o PIB e o emprego apresentam taxas de crescimento ascendentes nos quatro quinquênios estimados, as taxas de crescimento populacional são descendentes.
<b>Miriri</b>	Crescimento modesto, tanto populacional como econômico, com ênfase no setor industrial, mantendo-se forte urbanização, em torno de 84%.
<b>Mamanguape</b>	Forte crescimento demográfico e econômico, com de ligeira acentuação da urbanização, de 58% para 60%, e queda mais que proporcional no setor agropecuário com relação ao pessoal ocupado, de 44% para 33%. O setor de serviços assumirá a liderança, respondendo por mais de 40% do emprego na região
<b>Camaratuba</b>	Crescimento demográfico baixo, com variação positiva das principais variáveis econômicas e melhoria do IDRH-M, passando da categoria "baixo" para "médio" ao final do período. O setor agropecuário deve crescer como maior responsável em pela geração de emprego na região, expandindo sua participação de 61% para 70%.

### BALANÇO ATUAL DAS DISPONIBILIDADES DOS RESERVATÓRIOS E DAS DEMANDAS HÍDRICAS

Com vistas a situar as disponibilidades e demandas hídricas atuais no Cenário Tendencial, e considerando o estudo da situação atual dos recursos hídricos, foram realizados balanços hídricos, por bacia hidrográfica, para confrontar as demandas com as disponibilidades, considerando a influência dos açudes já implantados ou em fase de implantação. Foram utilizados os modelos de simulação integrados MODSIM P32 e CADILAC para os sistemas

17 PRIMEIRA ETAPA: CONSOLIDAÇÃO DE INFORMAÇÕES E REGIONALIZAÇÃO

17 caracterização fisiográfica e hidroclimática do estado da paraíba

21 caracterização socioeconômica do estado da paraíba

24 caracterização jurídico-institucional do estado da paraíba

24 caracterização da oferta e da demanda hídrica no estado da paraíba

36 caracterização das regiões do plano estadual de recursos hídricos

41 SEGUNDA ETAPA: CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO PERH

41 as diretrizes do perh

42 cenário tendencial - projeções demográficas e econômicas

43 balanço atual das disponibilidades dos reservatórios e das demandas hídricas

44 cenário desejável de gestão das demandas hídricas

46 cenário sustentável de gestão integrada das demandas e disponibilidades hídricas

49 TERCEIRA ETAPA: PROGRAMAS E SISTEMAS DE GESTÃO

49 programas propostos

63 análise de viabilidade econômica

63 sistema de gestão do perhpb

67 ATLAS

hídricos das bacias hidrográficas do Estado, identificando-se bacias críticas, em que serão necessárias intervenções estruturais (açudes, adutoras, canais de transposição) e não estruturais (outorga e cobrança pelo uso da água).

#### DEMANDAS PRIMÁRIAS : ABASTECIMENTO DE ÁGUA E CONSUMO INDUSTRIAL

Estas demandas são geralmente estimadas em função da evolução populacional esperada, mediante a adoção de taxas de consumo *per capita* associadas às estimativas de perdas físicas na rede de distribuição. Para projeção do consumo industrial não existe abordagem consagrada. Neste estudo, as demandas industriais foram consideradas como parte das demandas urbanas, adotadas segundo dados cadastrais da concessionária de água e esgotos do Estado, a CAGEPA.

#### DEMANDAS SECUNDÁRIAS: IRRIGAÇÃO

Para as simulações de operação dos reservatórios foram consideradas as demandas hídricas para irrigação diretamente relacionadas aos mesmos, como o atendimento aos perímetros de irrigação públicos e/ou as outorgas concedidas pela SEMARH e pela AAGISA. Os consumos unitários para irrigação foram estabelecidos por bacia hidrográfica, com base no Plano Nacional de Recursos Hídricos (UFPB/MMA, 1998), com os seguintes valores:

- Bacia do rio do Peixe ..... 0,73 l/s.ha
- Região do Alto Piranhas ..... 0,73 l/s.ha
- Região do Médio Piranhas ..... 0,60 l/s.ha
- Bacia do rio Espinharas ..... 0,78 l/s.ha
- Bacia do rio Seridó..... 0,78 l/s.ha
- Bacia do rio Piancó ..... 0,62 l/s.ha
- Região do Alto Paraíba ..... 0,65 l/s.ha
- Bacia do rio Taperoá ..... 0,42 l/s.ha
- Bacia do rio Mamanguape ..... 0,28 l/s.ha
- Bacia do rio Jacu ..... 0,78 l/s.ha
- Bacia do rio Curimataú ..... 0,78 l/s.ha

Os sistemas de bacias foram considerados na simulação pressupondo sua interligação com os diversos reservatórios de cada região. As conclusões apontam que a maioria deles não atenderia às demandas primárias (abastecimento humano e dessedentação animal) com condições de garantia de 100%, como estabelecido neste Plano Estadual. Mas esse índice estaria acima de 80% para muitos deles, que atenderiam às demandas primárias e secundárias atuais (2003). Nos casos mais críticos, porém, o atendimento contínuo das demandas primárias — mesmo em períodos de secas —, estaria prejudicado. Destaca-se, a seguir, a situação verificada em algumas bacias e açudes principais.

Os sistemas mais deficitários em relação às demandas atuais são os da Bacia do Paraíba, com destaque para o rio Taperoá. O sistema de reservatórios desta bacia já é bastante deficitário para o atendimento das demandas primárias atuais (2003), não sendo recomendado o uso desses mananciais para atendimento a outras demandas, sob pena do comprometimento das disponibilidades hídricas do reservatório Boqueirão, com possível colapso hídrico no abastecimento urbano provido pelo sistema.

As regiões do Alto e Médio cursos do rio Paraíba, no entanto, encontram-se numa situação mais confortável do que a bacia do rio Taperoá, com doze, dos dezessete reservatórios, atendendo às demandas hídricas, com percentuais aceitáveis de garantia (o mais baixo foi o do reservatório Bichinhos, com 82,3%).

O sistema hídrico da Bacia do rio Seridó, considerado na simulação, é composto por oito reservatórios, e não atenderia às demandas primárias com garantia de 100%, como estabelecido neste Plano Estadual, e muito menos às secundárias.

Para atender à demanda primária e à secundária com as garantias desejáveis, o açude Engenheiro Arcoverde deve ser operado com o nível de alerta em torno da cota de 90 metros, ou seja, ao atingir esta cota, apenas o percentual da vazão correspondente à demanda primária passaria a ser atendida; e o reservatório Carneiro, de acordo com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico da Paraíba, seria o açude responsável por abastecer o perímetro público de irrigação de mesmo nome. No entanto, o canal adutor implantado encontra-se totalmente danificado, aguardando obras de recuperação.

No Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Gramame (SEMARH, 2000) foi efetuado um diagnóstico da situação atual, considerando as demandas atuais, e as projeções de demanda para o futuro, confrontando essas mesmas projeções com diversos usos a montante do açude Gramame-Mamuaba, o que iria interferir na disponibilidade, em termos da vazão regularizada na bacia. A demanda na Bacia do rio Gramame tem três usos principais: abastecimento urbano local, irrigação e exportação de água para a cidade de João Pessoa. Da água distribuída na bacia, cerca de 41% é destinada à irrigação; 58% são para a exportação de água para a cidade de João Pessoa e apenas 1% destina-se ao abastecimento local da população. Assim, o equacionamento do abastecimento de João Pessoa é estratégico para o balanço hídrico da bacia do rio Gramame.



## CENÁRIO DESEJÁVEL DE GESTÃO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

Neste item o objetivo é de estabelecer alternativas que constituam um “Cenário Desejável” de gestão das demandas hídricas que permitam indicar caminhos para a tomada de decisões no processo de planejamento e gestão recursos hídricos do Estado. Idealmente devem-se buscar soluções de médio e de longo prazo para cada bacia que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no Estado. Contudo, através das alternativas que se apresentam no “Cenário Desejável” foi possível, a curto e médio prazo, elencar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, mesmo que estejam sujeitas às limitações inerentes a abordagem quantitativa de estimativas adotada de projeções das demandas hídricas aqui consideradas.

### AS ALTERNATIVAS PRELIMINARES DE INTERVENÇÃO

As obras de infra-estrutura hídrica analisadas com vistas a possíveis intervenções são aquelas dos sistemas de abastecimento humano, urbano e rural (reservatórios, adutoras e redes de distribuição) e dos sistemas dos perímetros e áreas irrigadas, apresentados nos dados Diagnóstico (primeira Etapa) e no Balanço das Disponibilidades (item anterior). O objetivo foi o de identificar possíveis intervenções em nível de gestão das demandas, que tornem a infra-estrutura atual mais eficiente para atender aos consumos atuais e futuros, minimizando desperdícios, maximizando benefícios, reduzindo ou eliminando suas vulnerabilidades a eventos climáticos extremos (cheias e, principalmente, secas de longa duração). Todas essas intervenções têm como meta tornar os cenários tendenciais projetados para cada bacia minimamente aceitáveis sob os pontos de vista de eficiências hídrica, econômica e social. Assim, é considerado cenário desejável aquele que garanta as condições de atendimento mínimas atuais, com a segurança necessária para que elas não se deterioreem ao longo dos próximos 20 anos.

Uma possível intervenção de gestão de demanda, que poderia contribuir para melhorar o nível de segurança hídrica da infra-estrutura de reservatórios, está relacionada com política de aproveitamento da açudagem não regularizável; particularmente, da pequena açudagem, visando ao uso eficiente desses recursos, inclusive, para prevenção ou mitigação dos efeitos de estiagens, prolongadas ou não. Complementarmente, o sistema de adutoras destinadas ao abastecimento de cidades, por sua vez, também deve adequar-se a essas condições de regularização plurianual, com garantia de 100% de suprimento, qualquer que seja a dimensão da demanda humana, a ser atendida permanentemente.

As redes de distribuição devem envidar esforços no sentido de reduzir o elevado nível de perdas atuais, tendo como meta atingir condições de perdas físicas compatíveis com parâmetros aceitos universalmente aceitos, ou seja, de 20 a 25%. Entretanto, na Paraíba, como no resto do País, os níveis atuais de perdas nos sistemas de abastecimento de água são bastante superiores a esses valores de referência.

Os perímetros e áreas de irrigação devem se adequar às características das disponibilidades, não somente de reservatórios, mas das suas respectivas bacias hidrográficas, entendendo-se que estas disponibilidades são destinadas, prioritariamente, conforme legislação em vigor, ao suprimento das demandas humanas, urbanas e rurais, e da pecuária.

As ameaças ao sistema de gerenciamento dos recursos hídricos decorrem principalmente

da falta de gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas, incluindo um processo de outorga e um arcabouço legal deficientes, além, às vezes, da falta de informações básicas sobre recursos hídricos.

Para a implantação da agricultura irrigada nessas regiões, há necessidade de se efetivar com urgência a gestão participativa com a sociedade, por meio das Associações de Usuários e dos Comitês de Bacia. A definição quantitativa de áreas e locais possíveis de serem irrigados exige que se leve em consideração dois condicionantes: o primeiro, de natureza legal, está relacionado com as demandas futuras das populações humanas, urbana e rural, e da pecuária, sendo pois necessário reservar uma parte das disponibilidades para assegurar o atendimento prioritário desses consumos, em horizonte de tempo o mais remoto possível; o segundo condicionante reside na escolha de áreas onde o consumo de recursos hídricos (o fator limitante por excelência) seja o menor possível.

Com a adoção desses condicionantes pretende-se buscar soluções adequadas de atendimento às demandas primárias e de irrigação (secundárias), discutindo-se métodos, períodos, culturas, condições sócio-econômicas e culturais, entre outras variáveis intervenientes nos projetos; inclusive, e principalmente, o socorro à produção agrícola nos períodos de irregularidades pluviométricas, agudas ou não, e a política de aproveitamento dos recursos hídricos da pequena açudagem. Complementarmente, pode-se considerar ainda algumas alternativas de Intervenção nos Sistemas de Abastecimento. Conforme consta no Diagnóstico da primeira etapa deste PERH/PB, vários reservatórios utilizados como fonte de suprimento de sistemas de abastecimento urbano são vulneráveis à ocorrência de secas, entrando em colapso nesses períodos; alguns mesmo no primeiro ano de chuvas escassas e irregulares. Esses reservatórios, portanto, não são adequados em termos de segurança hídrica, e requerem sistemas de interligação com outros reservatórios que, localizados nas diversas unidades hidrográficas de planejamento, apresentem condições de regularização plurianual.

Segundo monitoramento da AESA, alguns reservatórios levaram os sistemas de abastecimento ao colapso, por absoluta inadequação aos requisitos de segurança. Esses sistemas de abastecimento devem ser redimensionados, tendo como fontes de suprimento aqueles reservatórios que preenchem os requisitos de segurança requeridos pelas demandas humanas (urbana e rural) nos horizontes atuais (2003) e futuros do planejamento (2008, 2013, 2018 e 2023).

Nesse sentido, o Cenário Desejável aqui delineado é aquele que reúne um conjunto de projetos e ações de planejamento e gestão a serem realizados com os recursos hídricos de reservatórios ou tomadas a fio d'água de cursos d'água perenes de bacias, sub-bacias ou regiões hidrográficas endógenas, considerando as condições atuais e os estudos e projetos prioritários a serem realizados para a melhoria dos sistemas adutores e de distribuição dos recursos hídricos do Estado. Alguns reservatórios, fundamentais para o abastecimento urbano, estão em fase de construção. É o caso dos açudes de Capivara e Cacimba Nova, na bacia do rio do Peixe; de Poço Redondo, Canoas e Garra, na bacia do Piancó; da barragem de Barra de Camará (a ser reconstruída, ou, opcionalmente, a barragem de Mangape, projetada), na bacia do Mamanguape; e do Jandaia, na bacia do Curimataú.

Deve-se frisar que a interconexão de reservatórios ampliará as condições de segurança ao abastecimento humano, em especial os reservatórios de Boqueirão e Acauã, que jun-

17 PRIMEIRA ETAPA: CONSOLIDAÇÃO DE INFORMAÇÕES E REGIONALIZAÇÃO

17 caracterização fisiográfica e hidroclimática do estado da Paraíba

21 caracterização socioeconômica do estado da Paraíba

24 caracterização jurídico-institucional do estado da Paraíba

24 caracterização da oferta e da demanda hídrica no estado da Paraíba

36 caracterização das regiões do plano estadual de recursos hídricos

41 SEGUNDA ETAPA: CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO PERH

41 as diretrizes do perh

42 cenário tendencial - projeções demográficas e econômicas

43 balanço atual das disponibilidades dos reservatórios e das demandas hídricas

44 cenário desejável de gestão das demandas hídricas

46 cenário sustentável de gestão integrada das demandas e disponibilidades hídricas

49 TERCEIRA ETAPA: PROGRAMAS E SISTEMAS DE GESTÃO

49 programas propostos

63 análise de viabilidade econômica

63 sistema de gestão do perh/pb

67 ATLAS

tos, supririam a soma das demandas das duas bacias resectoras, e as demandas rurais e urbanas de alguns municípios das bacias vizinhas do Seridó e do Curimataú, com a vazão regularizada por Acauã, complementando aquela do açude Epitácio Pessoa, através da adutora de Acauã. Nesse caso, ressalta-se a necessidade de cuidados especiais com os controles da qualidade da água bruta de Acauã, do processo de potabilização e da qualidade da água distribuída à população, que se deverão enquadrar na Portaria 518/2004 – MS.

Com relação ao abastecimento da região Metropolitana de João Pessoa, as projeções para 2023 indicam uma demanda de 3.941 l/s, com um déficit de 59 l/s. No entanto, grande parte da demanda desta bacia é secundária. Esse perfil da demanda seria a razão da redução da vazão de regularização do sistema de reservatórios Gramame-Mamuaba que, segundo este PERH-PB, seria hoje de 2.110,0 l/s. Mesmo assim, a oferta somente estaria comprometida, de acordo com as projeções do cenário tendencial, no final do período, ou seja, em 2023. Nesse sentido já foram realizados os estudos e elaborados os projetos de construção de novos reservatórios, aproveitando os recursos hídricos da bacia do rio Abiaí para atender às demandas crescentes da grande João Pessoa. Os estudos deste Plano Estadual de Recursos Hídricos sugerem algumas intervenções no Estado, especialmente no que se refere à implantação de sistemas adutores destinados ao abastecimento humano e de alguns reservatórios que viriam a aumentar o aporte de água disponível.

Contudo, é importante ressaltar que, mesmo no Cenário Desejável, aqui delineado, as demandas humanas rurais estão sendo apenas teoricamente atendidas, com esta alternativa de intervenção, contemplando o uso dos recursos hídricos de cada reservatório com capacidade de regularização plurianual. A transformação da teoria em prática exige a construção de uma rede de distribuição que contemple as comunidades rurais (pequenos núcleos populacionais) estrategicamente localizadas em relação à trajetória de adutoras que, por meio de chafarizes, seriam fontes de suprimento de cisternas, tanques e outros reservatórios domiciliares em períodos de secas prolongadas. Nos sistemas considerados irregulares, as cisternas não suprem as demandas. É o que ocorreu no ano de 2004, cujo período chuvoso, intenso no mês de Janeiro, tornou-se escasso de chuvas nos meses seguintes, mostrando a necessidade de outra solução, que ofereça água de forma permanente e segura para o atendimento à demanda humana, de qualquer porte.

### CENÁRIO SUSTENTÁVEL DE GESTÃO INTEGRADA DAS DEMANDAS E DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

Este cenário, ao contrário dos anteriores, não se fundamenta em projeções quantitativas a partir de indicadores técnicos ou econômicos. Ele decorre de uma apreciação qualitativa de elementos recolhidos ao longo dos estudos realizados no âmbito deste Plano Estadual de Recursos Hídricos, que não foram considerados na elaboração dos demais cenários, mas que se mostram importantes numa visão de longo prazo e amplo alcance, no sentido de re-estruturar e reordenar o crescimento do Estado, favorecendo um desenvolvimento sustentável.

As bases para esse cenário estão no diagnóstico realizado (primeira Etapa), com a identificação das potencialidades, vantagens competitivas, deficiências e ameaças, por unidade de planejamento. Adicionalmente, foram consideradas tanto a questão ambiental como o potencial de algumas atividades econômicas que não estão mencionadas nos cenários

anteriores, mas que podem levar a mudanças no perfil ou no ritmo de crescimento socioeconômico de algumas regiões do Estado, como o desenvolvimento da agroindústria, da aqüicultura, e a abertura de novas fronteiras como o turismo ou mesmo a exploração de recursos minerais.

O termo desenvolvimento sustentável remonta aos anos 70, quando surgiu como uma nova opção de desenvolvimento, incorporando estratégias ambientalmente mais adequadas na busca de um desenvolvimento mais equilibrado, também chamado inicialmente de Eco-desenvolvimento. Assim o Desenvolvimento Sustentável não é um conceito teórico, pois, tem caráter instrumental, com a formalização de diretrizes e programas de um novo modelo de crescimento econômico, que busca maximizar os resultados sociais e minimizar os impactos ambientais. O desenvolvimento sustentável reúne assim quatro dimensões principais: a ambiental, técnica, a sócio-econômica, e a político-institucional. Nesse sentido a racionalidade ambiental se integra à racionalidade econômica, pois considera que o ser humano tem direito ao atendimento de suas necessidades básicas, sem prejuízo do atendimento destas para as gerações futuras.

O foco das intervenções preconizadas nesse cenário é a abordagem integrada da gestão técnica, econômica e ambiental das disponibilidades e das demandas hídricas do Estado da Paraíba, considerando os condicionantes e características de cada uma de suas bacias, sub-bacias ou regiões hidrográficas. Ele se baseia na otimização do uso dos recursos hídricos endógenos e exógenos ao Estado da Paraíba. O grande exemplo deste tipo de intervenção é o Projeto de Integração do rio São Francisco com as bacias hidrográficas dos rios Paraíba e Piranhas, com vistas à utilização das águas daquele rio neste Estado. A inserção do Estado da Paraíba neste Projeto de Integração requer o desenho de um sistema de adutoras, a partir dos pontos de receptação das águas transpostas do rio São Francisco, articulado com o sistema existente, tanto em termos de traçado, como em relação às capacidades de transporte. Os Termos de Referência para a realização de estudos e projetos com vistas ao aproveitamento desse aporte adicional de recursos hídricos em cada uma das bacias receptoras já foram elaborados. Empresas especializadas de Consultoria e Projetos deverão desenvolver esses estudos e projetos, em diversos níveis técnicos e de detalhamento. Objetiva-se, com isso, a universalização do atendimento da demanda primária, com a garantia devida de 100%, e ainda o atendimento da demanda secundária, que resultará em benefícios integrados para as populações locais e para o meio ambiente. Esse é o foco principal deste Cenário, que representa o atendimento pleno das diretrizes do Plano, resultantes da Conferência de Consenso. O quadro 7, a seguir, mostra uma comparação entre os cenários desejável e sustentável, com relação a essas Diretrizes.



Quadro 7 – As Diretrizes do PERH nos Cenários Desejável e Sustentável

Diretrizes	Cenários	
	Desejável	Sustentável
1. Em todas as regiões do Estado, o abastecimento de água das populações urbanas e rurais deve ser assegurado para os diversos horizontes do Plano, com um nível de garantia de 100% e com qualidade consoante com as normas brasileiras aplicáveis	Via atendimento preferencial/exclusivo do consumo humano.	Atendimento via aumento/regularização das disponibilidades
2. A educação ambiental, a divulgação dos princípios, conceitos e regulamentos fundamentais da gestão dos recursos hídricos e do uso racional da água para a sociedade organizada e a não organizada, constitui-se em uma ação fundamental para a efetiva implantação do Plano Estadual de Recursos Hídricos	Não há menção.	Preconizações ambientais previstas transversalmente em todas as ações
3. A água é um bem natural e vital e um recurso limitado e de valor sócio-econômico	Os dois cenários podem atender a esse princípio.	
4. Serão instituídas e implantadas políticas de captação e uso eficiente das águas subterrâneas e dos recursos hídricos dos pequenos açudes na região do semi-árido paraibano;	Preconiza a melhoria da eficiência dos pequenos açudes.	Busca, ademais, soluções alternativas.
5. Políticas públicas devem ser elaboradas para que as reservas de água sem garantia de uso permanente (águas disponíveis nos micro e pequenos açudes, nos aluviões e nos aquíferos da região cristalina), possam ser aproveitadas de forma eficiente, para gerar renda e condições dignas de vida no meio rural. Estas políticas públicas devem ser construídas sobre quatro pilares: política de preço, escoamento da produção, crédito e capitalização; política de desenvolvimento, uso e introdução de tecnologias modernas e adequadas às condições locais, principalmente, da região semi-árida, para o uso racional e múltiplo dos recursos hídricos disponíveis; política de relação de cidadania responsável; e política de prevenção dos efeitos danosos das secas.	Gestão das demandas; uso mais eficiente das disponibilidades atuais.	Utilização da capacidade tecnológica local para garantir cidadania e respeito ao meio ambiente e prevenir os efeitos danosos das secas.
6. A gestão dos recursos hídricos deve considerar o uso de tecnologias modernas e alternativas, visando ao aumento da oferta, inclusive o reúso de águas servidas;	Não considera necessário, uma vez que não trabalha com aumento significativo da demanda.	Busca fontes alternativas para aumento das disponibilidades, inclusive o reúso de águas servidas.
7. O uso de tecnologias apropriadas para a irrigação e para os usos urbanos futuros como meio de racionalizar a demanda de água	Gestão da demanda para racionalização dos usos atuais e futuros.	Racionalização dos usos atuais, visando a liberar recursos hídricos para novos usos futuros
8. Os reservatórios de águas superficiais devem ser usados de acordo com suas características quantitativas e qualitativas visando melhor benefício socioeconômico	Preconizado por meio de ações e políticas de gestão da demanda, priorizando o atendimento das demandas primárias (abastecimento humano).	Visa à melhoria quantitativa e qualitativa das reservas atuais como fator de desenvolvimento socioeconômico sustentável.
9. Devem ser previstos cenários de suprimento hídrico e de desenvolvimento socioeconômico considerando recursos hídricos exógenos ao Estado (Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional — dos rios Paraíba e Piranhas, no Estado da Paraíba);		Esse é o foco principal do Cenário Sustentável: inserção do Estado no modelo de gestão do Projeto de Integração do São Francisco.

Continua...

Continuação

Diretrizes	Cenários	
	Desejável	Sustentável
11. A operação integrada dos reservatórios é viável, assegurada a condição de existirem programas efetivos de manutenção física dos mesmos e de seus componentes hídricos, assim como mecanismos efetivos de fiscalização dos usos, com forte controle por parte da sociedade	Atende parcialmente, por meio da fiscalização dos usos.	Atende plenamente, via inserção da Paraíba no modelo de gestão do Projeto de Integração do São Francisco.
12. Os modelos de irrigação até agora utilizados no Estado devem ser repensados para serem compatíveis com as características pedológicas, hidroclimáticas, a disponibilidade quantitativa e qualitativa de água e as especificidades sociais e culturais das populações beneficiárias.	Por meio do controle das demandas secundárias, como para a irrigação.	Como instrumento de promoção/ indução do desenvolvimento sustentável numa visão de longo prazo.
13. Devem ser criados programas prioritários no sentido de viabilizar a implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos no Estado	Integrado na gestão das demandas hídricas.	Inserção do Estado no modelo de gestão do Projeto de Integração do São Francisco.
14. A outorga deve ser realizada a partir de informações consistentes das disponibilidades de reservatórios e de aquíferos, à escala unitária e de bacias hidrográficas nas quais se inserem.	Os dois cenários vão fazer uso de sistemas integrados e consistentes de informações sobre reservatórios.	
15. Deve ser elaborado e implantado um marco regulatório para uso e proteção das águas subterrâneas	É compatível com os dois cenários.	
16. Devem ser implementados programas de proteção ambiental e recuperação dos recursos hídricos em cada região de planejamento do PERH. Estes programas devem ser associados a ações de monitoramento.	Não há menção.	É complementar para este cenário, onde a questão ambiental deve ser tratada transversalmente em todas as ações.
17. Devem ser consideradas diversas alternativas salutarmente mais adequadas ao suprimento hídrico humano no meio rural, em substituição à pequena açudagem, por sua alta vulnerabilidade em quantidade e qualidade.	Busca dar usos alternativos, de acordo com qualidade atual — gestão da demanda.	Busca alternativas de suprimentos — gestão das disponibilidades.
18. Deve haver uma maior articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos, visando à compatibilização das suas respectivas competências e à eliminação de superposição de atuação.	Não há menção.	Essa articulação será promovida via inserção do Estado no modelo de gestão do Projeto de Integração do São Francisco
19. A preservação e a recuperação da qualidade ambiental dos recursos hídricos estaduais devem constituir prioridades da Política de Recursos Hídricos no Estado, de programas e projetos propostos com este PERH-PB		A dimensão ambiental é um dos pilares do Cenário Sustentável.
20. Deve ser instituída política pública de mitigação dos riscos a desastres no Estado da Paraíba.	Presente nos dois cenários, como complementar às políticas preconizadas.	

17 PRIMEIRA ETAPA: CONSOLIDAÇÃO DE INFORMAÇÕES E REGIONALIZAÇÃO

17 caracterização fisiográfica e hidroclimática do estado da Paraíba

21 caracterização socioeconômica do estado da Paraíba

24 caracterização jurídico-institucional do estado da Paraíba

24 caracterização da oferta e da demanda hídrica no estado da Paraíba

36 caracterização das regiões do plano estadual de recursos hídricos

41 SEGUNDA ETAPA: CENÁRIOS ALTERNATIVOS DO PERH

41 as diretrizes do perh

42 cenário tendencial: projeções demográficas e econômicas

43 balanço atual das disponibilidades dos reservatórios e das demandas hídricas

44 cenário desejável de gestão das demandas hídricas

46 cenário sustentável de gestão integrada das demandas e disponibilidades hídricas

49 TERCEIRA ETAPA: PROGRAMAS E SISTEMAS DE GESTÃO

49 programas propostos

63 análise de viabilidade econômica

63 sistema de gestão do perh/pb

67 ATLAS