

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Secretaria de Estado do Ambiente - SEA
Instituto Estadual do Ambiente - INEA

**ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS
HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

R8 – CENÁRIO ECONÔMICO E DEMOGRÁFICO

Revisão 2

Elaboração: Fundação COPPETEC
Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente

Junho de 2013

Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
Av. Venezuela, 110 – 3º andar - Saúde
Rio de Janeiro, RJ
22.640-102

Elaboração e Execução:
Fundação COPPETEC
Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente

Todos os direitos Reservados.
É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação,
desde que citada a fonte.

Sumário

APRESENTAÇÃO	1
REFERENCIAL METODOLÓGICO - POR QUE E COMO EXPLORAR O FUTURO	3
1. RIO DE JANEIRO: PERFIL DO ESTADO	4
2. PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS: MUNDO, BRASIL E RIO DE JANEIRO.....	7
2.1. A Água como Recurso Estratégico do Século XXI	7
2.2. Estado das Águas no Brasil	9
2.3. Evolução Legal e Institucional dos Recursos Hídricos no Brasil	23
2.4. Usos da Água no Rio de Janeiro: Situação Atual e Desafios Futuros	25
3. TENDÊNCIAS CONSOLIDADAS COM IMPACTO SOBRE A DEMANDA POR ÁGUA.....	34
4. OS CENÁRIOS DO RIO DE JANEIRO E SUA FOCALIZAÇÃO NA DEMANDA POR ÁGUA	47
4.1. Incertezas Críticas do Macroambiente	47
4.2. Cenários do Rio de Janeiro no Horizonte 2030	48
4.3. Incertezas Críticas e o Processo de Focalização de Cenários	50
5. CENÁRIOS DO RIO DE JANEIRO FOCALIZADOS NA DEMANDA POR ÁGUA 2030.....	52
5.1. Cenário Ótimo	52
5.2. Cenário Bom	55
5.3. Cenário Regular	58
5.4. Cenário Ruim	61
6. IMPLICAÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O PERHI.....	67
7. ESTUDO DEMOGRÁFICO.....	70
7.1. Evolução das Populações Urbanas	70
7.2. Adequação do Estudo Populacional aos Incrementos Decorrentes dos Investimentos Previstos para o Estado do Rio de Janeiro.....	73
7.3. Curvas Representativas do Crescimento das Populações Urbanas das Sedes Municipais e Urbanas Totais	77
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

Anexo Metodológico: Exploração do Futuro Utilizando Cenários

APRESENTAÇÃO

A água é um recurso estratégico para a humanidade, uma vez que mantém a vida no planeta, sustenta a biodiversidade e a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais. A água tem, portanto, importância ecológica, econômica e social. As grandes civilizações do passado e do presente, assim como as do futuro, dependem e dependerão da água para sua sobrevivência econômica e biológica, e para o desenvolvimento econômico e cultural. Por isso, nos próximos anos a questão do uso múltiplo da água se consolidará como tema central no planejamento e gestão de políticas públicas de cidades em todo o mundo, em particular em países emergentes e em desenvolvimento como o Brasil.

Planejar o futuro é um exercício aberto a várias possibilidades e repleto de incertezas. Para lidar com esses fatores incertos, uma técnica bastante eficaz é a construção de cenários. O seu propósito primário não é o de prever o futuro, e sim, organizar, sistematizar e delimitar as incertezas explorando os pontos de mudança ou manutenção dos rumos de uma dada evolução de situações. Por esse motivo, a construção de cenários é considerada a melhor prática para formular estratégias de longo prazo.

É com esta motivação que o atual documento apresenta os Cenários do Rio de Janeiro Focalizados na Demanda por Água – Horizonte 2030. Tendo como referência o estudo prospectivo utilizado no planejamento estratégico do Governo do Estado do Rio de Janeiro, o presente relatório está estruturado em seis capítulos.

Após uma breve apresentação dos principais aspectos referentes à metodologia de cenários, o primeiro capítulo traz uma avaliação sumária do perfil do estado do Rio de Janeiro nas dimensões demográfica, econômica, social e ambiental. Em seguida, no capítulo 2, é apresentada uma análise panorâmica da trajetória recente e do contexto atual do setor de recursos hídricos no mundo, no Brasil e no estado.

No capítulo 3 são descritos os processos em andamento considerados certos ou quase certos em relação ao futuro, as chamadas tendências consolidadas. Nesta seção são mapeados aqueles elementos predeterminados, que conservam elevado grau de certeza, presentes nos contextos global, nacional e estadual, bem como suas implicações para o setor de recursos hídricos.

Para olhar à frente, é necessário também identificar as grandes incertezas que se colocam para o futuro e mapear as hipóteses possíveis. As incertezas críticas que geram os cenários estão mapeadas no capítulo 4. Na sequência, os cenários gerados a partir daí são focalizados, desenvolvidos e detalhados (capítulo 5). Por fim, à luz dos cenários desenvolvidos são indicados sumariamente alguns elementos que poderão integrar as ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) do Rio de Janeiro nos próximos anos (capítulo 6).

É necessário e oportuno mencionar três alertas metodológicos para assegurar que este estudo de cenários seja adequadamente avaliado e utilizado.

O primeiro refere-se aos limites dos cenários: eles constituem representações simplificadas de trajetórias futuras da realidade, esta muito mais plural, contraditória e complexa. Deve-se ter em mente que é certo que, na “vida real”, nenhum dos cenários irá acontecer exatamente como descrito. Nesse sentido, os cenários devem ser interpretados e utilizados como uma sinalização que antecipa tendências possíveis ou prováveis, e nunca como uma predição categórica do futuro.

O segundo diz respeito ao alcance das quantificações aqui apresentadas: elas são simulações de números plausíveis dentro da lógica de cada cenário e são usadas para dar uma ideia mais precisa da intensidade dos fenômenos ou situações consideradas. Não têm como objetivo primário, portanto, refletir projeções acuradas.

O terceiro e último alerta aponta para a principal utilidade deste estudo: sua riqueza está muito mais na visão de conjunto e plural dos futuros possíveis, para inspirar a formulação de estratégias antecipatórias e criativas, do que na leitura e consideração isolada de cada cenário. Afinal, o que mais importa é antecipar decisões e traduzi-las em iniciativas concretas para, dentro do quadro de possibilidades mapeado pelo conjunto de cenários, fazer o melhor futuro acontecer.

REFERENCIAL METODOLÓGICO - POR QUE E COMO EXPLORAR O FUTURO

A prática de tentar adivinhar o futuro é quase tão antiga quanto a própria humanidade. Uma justificativa frequentemente apresentada é a de que estamos interessados no futuro porque vamos gastar o resto de nossas vidas nele. No âmbito institucional, este é um dos grandes desafios de governos, de empresas e da sociedade: antecipar e preparar-se para o futuro. Lidar com o novo, reagir ao inesperado, adaptar-se, ou mesmo, provocar a mudança.

Mas essa não é uma tarefa fácil. Embora a maioria dos atores econômicos, políticos e sociais espere, mais cedo ou mais tarde, defrontar-se com algum tipo de descontinuidade, muitos deles ainda planejam com base em tendências do passado ou em um único futuro mais provável. Na verdade, estão despreparados para enfrentar o que é incerto, desconhecido e crescentemente complexo. Esses elementos predeterminados limitam o espectro de possibilidades de futuro. Para todo o resto (os fatores incertos), uma técnica bastante eficaz é a construção de Cenários e a reflexão estratégica à luz de futuros alternativos.¹

Cenários podem ser definidos como a descrição de situações futuras alternativas e dos eventos que explicam a evolução da situação de origem à situação futura.²

Em um mundo que nunca foi tão incerto e imprevisível como agora, a abordagem de cenários se constitui em uma das mais efetivas técnicas para lidar com a incerteza. O propósito primário dos cenários não é o de prever o futuro, e sim, organizar, sistematizar e delimitar as incertezas explorando os pontos de mudança ou manutenção dos rumos de uma dada evolução de situações.

Um bom cenário explicita não só como uma situação pode vir a ocorrer, passo a passo; mas, também, que alternativas se colocam em cada momento, para que se possa formular políticas públicas capazes de prevenir, evitar, minimizar, reorientar ou facilitar cada processo no futuro. Deste modo, os cenários ajudam os governos, empresas e os atores sociais a pensar o impensável, a especular sobre o futuro, a avaliar todas as possibilidades e a conjecturar sobre estratégias em condições ambientais bastante distintas.

Trata-se, portanto, de um instrumento de grande utilidade para qualquer atividade de planejamento, definindo-se este último como uma reflexão sistemática que visa a orientar a ação presente à luz de futuros possíveis. É assim que esperamos que sejam consultados e utilizados os Cenários do Rio de Janeiro Focalizados na Demanda por Água – Horizonte 2030, como subsídio à elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI).

¹ Belfort (2007).

² Godet (1983).

1. RIO DE JANEIRO: PERFIL DO ESTADO

Dimensão Demográfica

O Rio de Janeiro é um dos menores estados do Brasil em termos geográficos. Com uma área territorial de 43,8 mil Km², o estado somente não é menor que Sergipe e Alagoas, além do Distrito Federal. Contudo, a população, de cerca de 16 milhões de habitantes, o torna o 3º mais populoso do país (atrás apenas de São Paulo e Minas Gerais), com um alto índice de povoamento em relação às demais Unidades da Federação. Com uma densidade demográfica de 366 habitantes/km², o Rio de Janeiro fica atrás somente do Distrito Federal entre os mais povoados do Brasil.

A população fluminense é essencialmente urbana. Segundo o Censo 2010, 96,7% da população do estado – cerca de 15,4 milhões de pessoas – reside em áreas urbanas, sendo que a maior parte se concentra nos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).



A RMRJ é composta por 20 municípios: Rio de Janeiro, Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Maricá, Magé, Mangaratiba, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica, Mesquita e Tanguá. Ela engloba mais de 12 milhões de habitantes, representando cerca de 75% de toda a população do estado.³ É a segunda maior metrópole brasileira e uma das 15 maiores do mundo.

Dimensão Econômica

Com um PIB de R\$ 353,9 bilhões, a economia fluminense ocupa a 2ª posição no ranking nacional (atrás apenas de São Paulo) e é responsável por 10,9% da renda gerada no Brasil. O PIB *per capita*, de R\$ 22.102,98, é o terceiro maior do país, atrás apenas de Distrito Federal e São Paulo. O PIB *per capita* brasileiro médio é de R\$ 16.917,66.⁴ A estrutura produtiva do estado é dominada pelas cadeias produtivas petrolífera, metal-mecânica, químico-farmacêutica e serviços. Entretanto, o grande destaque do Rio de Janeiro no cenário econômico se refere ao setor petróleo.

O estado do Rio de Janeiro é a capital nacional do petróleo. Dotado das duas maiores bacias petrolíferas *offshore* do país – Campos e Santos –, o estado é origem de cerca de 75% da produção nacional.⁵ No Rio, localiza-se a sede da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e da Petrobras, maior companhia do ramo na América do Sul e líder mundial, com tecnologia própria, na extração de petróleo em águas profundas. Além disso, no município de Duque de Caxias situa-se a REDUC, uma das mais importantes refinarias do País. Com reservas provadas de petróleo da ordem de 12,1 bilhões de barris (equivalentes a 81% do total comprovado no Brasil), o Rio de Janeiro é um importante

³ Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011).

⁴ Contas Regionais 2005-2009 (IBGE, 2011).

⁵ ANP, 2011 (Inclui a produção de óleo, condensado e gás natural; exclui LGN).

player global no setor.⁶ O estado ocuparia a 9ª posição no *ranking* de produtores da Opep, caso integrasse o grupo,⁷ na frente de Argélia, Indonésia e Catar.⁸

Dimensão Social

Segundo dados do Censo 2010, o estado do Rio de Janeiro possui 6,1 milhões de domicílios particulares permanentes, dos quais 39% (2,4 milhões de domicílios) estão localizados na capital. No que se refere à sua distribuição por faixas de renda, observa-se que a maior parte dos domicílios permanentes fluminenses localiza-se na faixa entre $\frac{1}{2}$ e 1 salário mínimo (SM) – 28,8% do total –, seguido pela faixa de 1 a 2 SM (23,7%). Cerca de 15% dos domicílios permanentes do Rio de Janeiro situam-se na faixa de 2 a 5 SM e 8,1% na faixa superior a 5 SM. Nos segmentos de renda mais baixos (até $\frac{1}{2}$ SM), são encontrados cerca de 1 milhão de domicílios – 19,6% do total. Por fim, 241 mil domicílios foram enquadrados na categoria “sem rendimento”.⁹

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal no Rio de Janeiro (IFDM) é de 0,806, superior à média nacional (0,760). Quando analisado de forma desagregada, este padrão se mantém para os atributos “Emprego e Renda” (0,854 no Rio de Janeiro *vis-à-vis* 0,729 no Brasil) e “Saúde” (0,822 no Rio contra 0,802 na média nacional). Já no que tange ao item “Educação”, a situação se inverte: o IFDM é de 0,742 no Rio de Janeiro, abaixo do valor médio para o país (0,750).¹⁰ A população adulta fluminense possui escolaridade média de 8,0 anos de estudo. Já o analfabetismo abrange 4,4% da população.

Dimensão Ambiental

No que se refere à chamada agenda verde (fauna e flora), o Rio de Janeiro está totalmente inserido no bioma da Mata Atlântica, considerado um dos mais ricos do mundo em termos de biodiversidade. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, as áreas naturais tombadas e as Unidades de Conservação criadas com a finalidade de proteger o patrimônio ambiental do estado abrangem, em conjunto, aproximadamente 18% do território. Isto faz do território fluminense o segundo maior no que se refere à área de preservação ambiental.

No tocante às condições de saneamento, que abrange a chamada agenda marrom (resíduos), observa-se que a maior parte dos domicílios fluminenses (76,6%) tem acesso à rede de esgoto ou pluvial. Contudo, mais de 500 mil domicílios (9,6%) utilizam fossa séptica e 717 mil domicílios (13,7%) empregam outro método de coleta. Por fim, o Censo 2010 ainda aponta a existência de 6,7 mil domicílios (0,1%) sem banheiros.

Já no que tange à agenda azul (águas), o potencial hídrico do estado do Rio de Janeiro é de 30 km³/ano, o que resulta em disponibilidade *per capita* de 2,2 mil m³/ano.¹¹ Esta disponibilidade hídrica é suficiente para atender às demandas atuais de consumo, mas há riscos de escassez. O estado compreende quatro complexos hídricos principais – do rio Paraíba do Sul, do rio Guandu, da Baía de Guanabara, da Baía de Sepetiba – além de um conjunto de lagoas costeiras.

⁶ ANP, 2011.

⁷ A Organização dos Países Exportadores de Petróleo, a OPEP, constitui um cartel formado por alguns dos maiores exportadores mundiais de petróleo. Constituem o grupo 11 países: Emirados Árabes Unidos, Arábia Saudita, Irã, Iraque, Kuwait, Catar, Indonésia, Argélia, Nigéria, Líbia e Venezuela.

⁸ Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro no Horizonte 2027 (Governo do Rio de Janeiro/Macroplan, 2007).

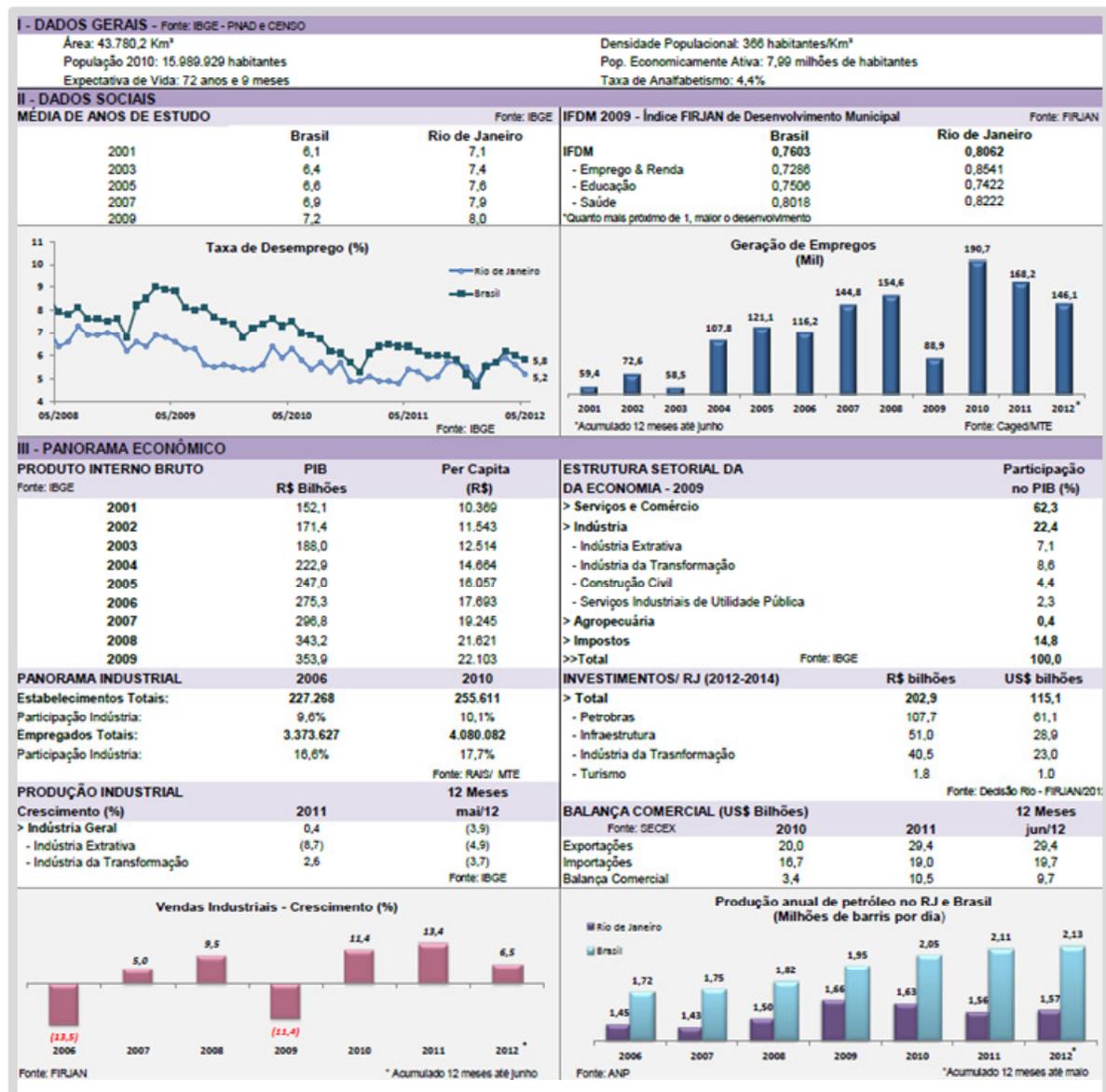
⁹ Segundo o IBGE, a categoria “sem rendimento” inclui as pessoas com rendimento domiciliar per capita nominal mensal somente em benefícios.

¹⁰ FIRJAN, 2009.

¹¹ ANA, 2012.

O mais importante deles é o do rio Paraíba do Sul, fonte de abastecimento de água para mais de 12 milhões de pessoas, incluindo a RMRJ. Seu uso é fonte de diversos conflitos relacionados ao abastecimento público, à crescente demanda de energia elétrica e à destinação de efluentes industriais e esgotos. Processo semelhante ocorre em relação ao rio Guandu, potencializado ainda pela intensa ocupação urbana existente no decorrer na bacia. Já nas bacias da Baía de Guanabara e da Baía de Sepetiba, o processo de degradação intensificou-se, principalmente nas décadas de 1950 e 1960, com o desenvolvimento industrial.¹²

No painel a seguir é apresentada uma síntese dos principais indicadores descritivos do perfil demográfico, econômico e socioambiental do estado do Rio de Janeiro.



Elaboração: FIRJAN (Rio in Figures, 2012)

Figura 1.4.1 - Perfil do estado do Rio de Janeiro

¹² Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro no Horizonte 2027 (Governo do Rio de Janeiro/Macroplan, 2007).

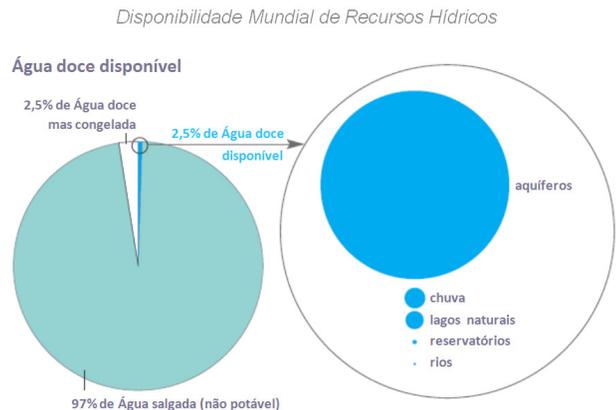
2. PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS: MUNDO, BRASIL E RIO DE JANEIRO

A identificação dos principais elementos que condicionarão o futuro dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro requer uma abordagem dual. Inicialmente, devem ser mapeados aqueles elementos internos ao setor cujo aproveitamento ou mitigação influenciarão significativamente o seu futuro até 2030. Para a identificação das principais potencialidades (pontos fortes) e gargalos (pontos fracos) do setor, uma análise retrospectiva e situacional (nas dimensões mundial, nacional e estadual) é destacada a seguir. Já os elementos externos relativos ao macroambiente de influência sobre o setor de recursos hídricos, portadores de oportunidades e ameaças ao seu futuro, são apresentados no capítulo seguinte.

2.1. A Água como Recurso Estratégico do Século XXI

A água é um recurso estratégico para a humanidade, pois mantém a vida no planeta, sustenta a biodiversidade e a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais. A água tem, portanto, importância ecológica, econômica e social. As grandes civilizações do passado e do presente, assim como as do futuro, dependem e dependerão da água para sua sobrevivência econômica e biológica, e para o desenvolvimento econômico e cultural. Acresce-se a isso a existência de toda uma cultura relacionada com a água e um ciclo hidrossocial na inter-relação da população humana com as águas continentais e costeiras.¹³

Até a primeira metade do século XX, a água era pensada como um bem abundante e, por consequência, inesgotável. A intensificação dos conflitos em torno do seu uso decorrente do crescimento populacional, da urbanização crescente e do desenvolvimento econômico evidenciaram se tratar de uma falsa impressão. De fato, da totalidade da água que existe no planeta, 97% é salgada, o que exigiria enormes investimentos para viabilizar o seu consumo e mesmo sua utilização como insumo para o processo produtivo. Os 3% restantes são água doce, mas, deste total, 2,5 pontos percentuais (p.p.) se encontra sob a forma de geleiras. Desse modo, somente 0,5% da oferta hídrica do planeta encontra-se disponível para o consumo, mas parte dela está poluída.¹⁴

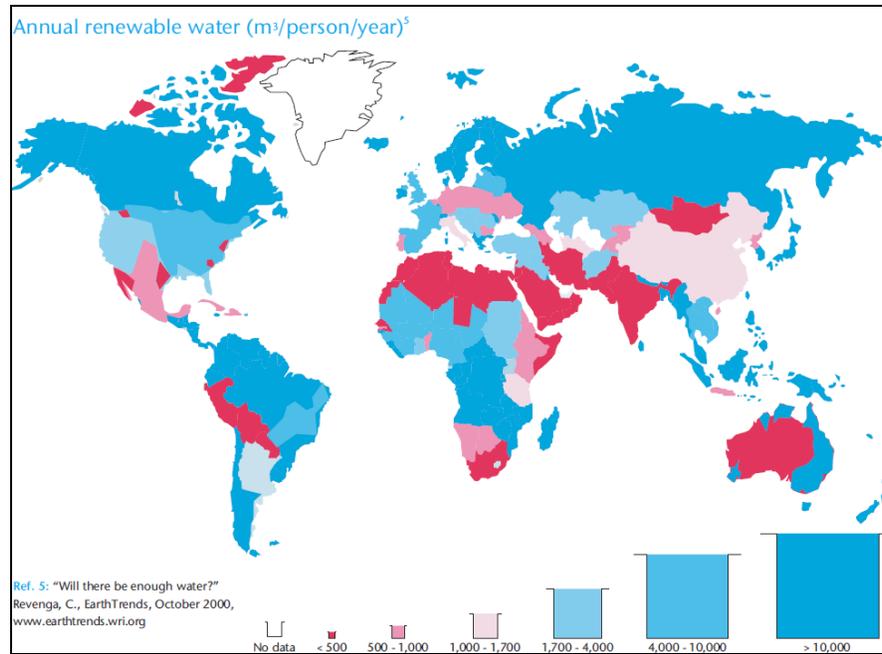


Adaptado de: Water – Facts and Trends (WBCSD, 2011)

Os recursos hídricos não se encontram distribuídos de forma homogênea ao redor do mundo. Menos de 10 países possuem cerca de 60% da oferta total de água doce disponível: Brasil, Rússia, China, Canadá, Indonésia, EUA, Índia, Colômbia e República Democrática do Congo. E, mesmo nesses países, disparidades regionais resultam em escassez localizada de água.

¹³ A Água (Tundisi, J. G. & Tundisi, T., 2006).

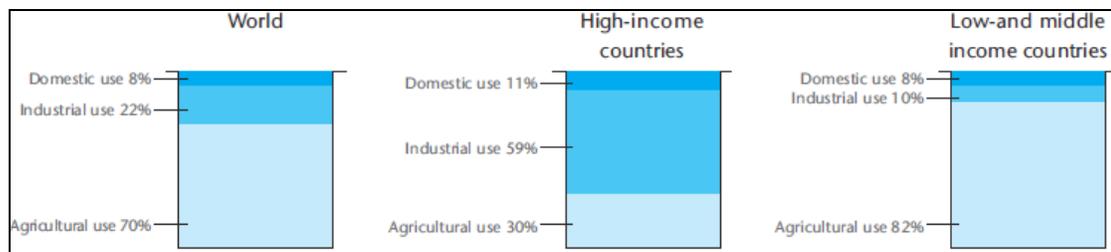
¹⁴ WBCSD, 2011.



Fonte: Water – Facts and Trends (WBCSD, 2011)

Figura 2.1.1 - Distribuição Global da Oferta de Recursos Hídricos

Da mesma forma que a oferta, também a demanda por água é heterogênea. A agricultura é responsável por 70% do uso da água no mundo, seguida pela indústria (22%) e pelo consumo residencial (8%). Este perfil é modificado quando considerados apenas os países de elevado nível de renda. Nestas economias, a principal consumidora de recursos hídricos é a indústria, com 59%, seguida pela agricultura (30%) e pelo uso doméstico (11%). Já no grupo de países de baixa e média renda, a maior parte do consumo hídrico se deve à agricultura (82%), seguida pela indústria (10%) e pelo uso residencial (8%).¹⁵



Fonte: *Water for People, Water for Life* (UNESCO, 2003)

Figura 2.1.2 - Usos da Água em Âmbito Global

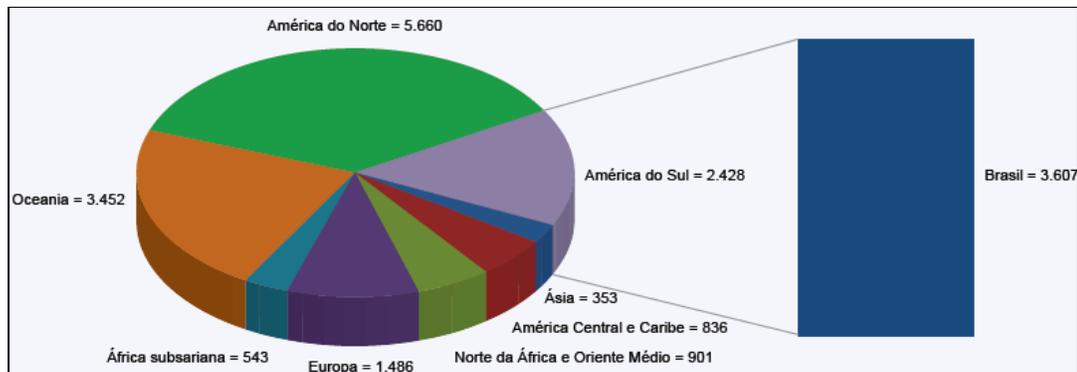
A diversificação de usos, a disposição de resíduos sólidos e líquidos em rios, lagos e represas, e o desmatamento e ocupação de bacias hidrográficas têm gerado crises de abastecimento e na qualidade das águas em diversas partes do mundo. Além disso, a heterogeneidade da demanda torna necessária uma gestão eficiente da água, de maneira que se contemple o seu uso múltiplo e, a partir daí, se garanta a disponibilidade de recursos hídricos em quantidade e qualidade suficientes para os diferentes usos. Por esse motivo, um dos mais importantes desafios no âmbito da governança global no século XXI consiste em colocar a questão da água no centro dos principais processos decisórios dos países.

¹⁵ UNESCO, 2003.

2.2. Estado das Águas no Brasil

Disponibilidade e Qualidade das Águas

O Brasil apresenta uma situação confortável, em termos globais, quanto aos recursos hídricos. A disponibilidade hídrica *per capita*, determinada a partir de valores totalizados para o país, indica uma situação satisfatória, quando comparada aos valores dos demais países informados pela Organização das Nações Unidas (ONU). O Brasil possui 3.607 m³ de volume armazenado em reservatórios artificiais por habitante. Esse valor é superior ao de vários continentes.¹⁶



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.1 - Capacidade de Armazenamento *Per Capita* no Mundo (m³/habitante)

Entretanto, apesar desse aparente conforto, existe uma distribuição espacial desigual dos recursos hídricos no território brasileiro, de modo que o país sofre com a escassez de água potável em alguns territórios. Cerca de 80% de sua disponibilidade hídrica está concentrada na Região Amazônica, onde se encontra o menor contingente populacional, além de valores reduzidos de demanda.

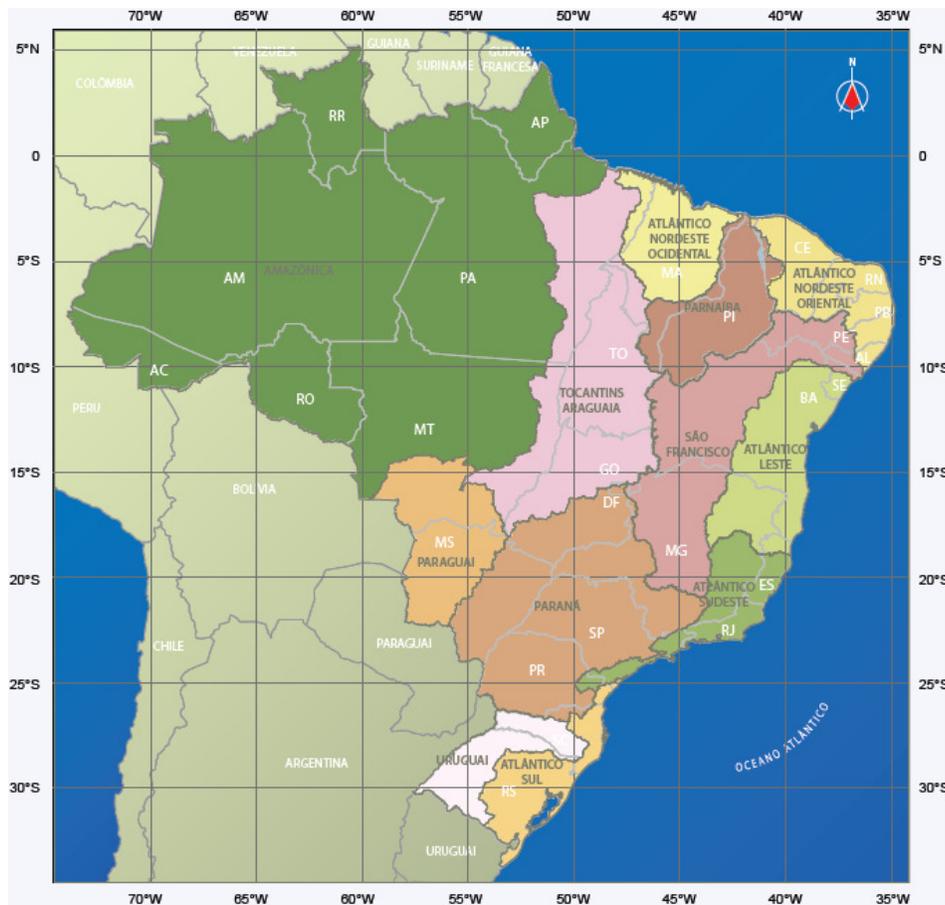
A análise do volume armazenado para cada uma das 12 regiões hidrográficas (RH) – apresentadas no box a seguir – revela que a do Tocantins-Araguaia é a que apresenta o maior volume armazenado *per capita*. Esse fator decorre, fundamentalmente, do volume armazenado em reservatórios de grande porte do setor elétrico (Tucuruí e Serra da Mesa) e do reduzido número de pessoas residentes, quando comparada com as demais regiões. A RH do Paraná, em que pese seja a de maior volume total armazenado (248.042 hm³), é a que possui o maior número de habitantes (como, por exemplo, as regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas e Curitiba), contribuindo para que o indicador esteja em patamar intermediário, quando comparado com as demais regiões. Com capacidade de armazenamento de 10.504 hm³ e população de 28,2 milhões de habitantes, a RH do Atlântico Sudeste, que abrange o estado do Rio de Janeiro, é aquela que apresenta a segunda menor capacidade *per capita* (372 m³/hab.) dentre as 12 regiões, atrás apenas da RH do Atlântico Nordeste Ocidental.¹⁷

¹⁶ UNESCO, 2003.

¹⁷ ANA, 2012.

As 12 Regiões Hidrográficas (RH) do Brasil

A bacia hidrográfica representa a unidade de planejamento e gestão definida pela Política Nacional de Recursos Hídricos, diferentemente da divisão federada e político-administrativa oficial vigente. Nesse sentido, a análise da evolução dos dados característicos de situação e de gestão dos recursos hídricos no Brasil é apresentada tendo como unidade de referência as 12 regiões hidrográficas (RH) definidas: Amazônica, Tocantins–Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Paraná, Atlântico Sul, Uruguai e Paraguai (mapa abaixo).



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Importante destacar que, até a institucionalização da Política Nacional de Recursos Hídricos, os reservatórios estavam, em sua maioria, associados unicamente à geração energética. Não havia, em muitos casos, a preocupação em atender aos usos múltiplos da água. Em função disso, deve-se atentar para o fato de que grande parte dos reservatórios brasileiros não possui como finalidade o atendimento dos diversos usos da água.

Tabela 2.2.1 - Capacidade de Armazenamento, População e Capacidade *Per Capita* por RH

RH	Capacidade de Armazenamento (hm ³)*	População total em 2010**	Capacidade/ <i>per capita</i> (m ³ /hab.)*
Amazônica	21.140	9.694.728	2.181
Atlântico Leste	14.242	15.066.543	945
Atlântico Nordeste Ocidental	-	6.244.419	-
Atlântico Nordeste Oriental	25.992	24.077.328	1.080
Atlântico Sudeste	10.504	28.236.436	372
Atlântico Sul	151.427	13.396.180	11.304
Paraguai	7.470	2.165.938	3.449
Paraná	248.042	61.290.272	4.047
Parnaíba	7.453	4.152.865	1.795
São Francisco	74.062	14.289.953	5.183
Tocantins - Araguaia	115.798	8.572.716	13.508
Uruguai	13.289	3.922.873	3.388
Total	689.420	191.110.251	3.607

Fonte: *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA,2012)*

*Reservatórios dos aproveitamentos do setor elétrico (Anexo 1); açudes da Região Nordeste com capacidade superior a 10hm³; demais reservatórios que operam como manancial para abastecimento de regiões metropolitanas.

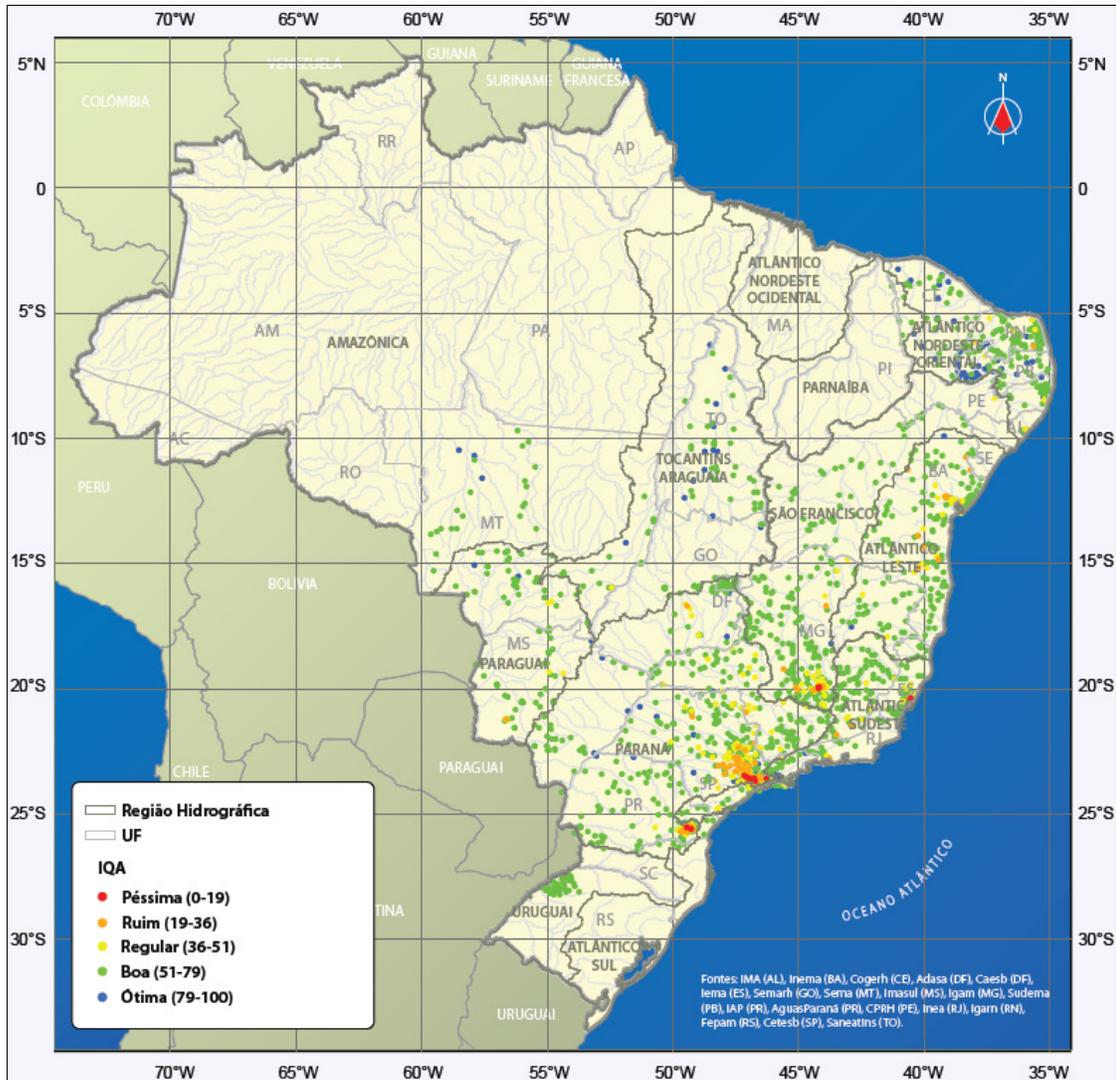
** IBGE/Censo Demográfico (2010).

No que se refere à qualidade da água, o IQA (Índice de Qualidade da Água) é um indicador particularmente sensível à contaminação pelo lançamento de esgotos. Por isso, caracteriza-se como um índice de referência normalmente associado à qualidade da água bruta captada para o abastecimento público após tratamento.¹⁸ O IQA é um índice de qualidade bastante empregado no Brasil atualmente, podendo ser utilizado como referência entre diferentes corpos d'água.

Em 2010, o IQA foi calculado para 1.988 dos 2.259 pontos de coleta distribuídos pelo território brasileiro. Considerando os valores médios do IQA neste ano, observa-se uma condição ótima em 6% dos pontos de monitoramento, boa em 75%, regular em 12%, ruim em 6%, e péssima em 1%. Os pontos de monitoramento cujos valores médios de IQA levaram a sua classificação como "ruins" ou "péssimos" foram, em sua maioria, detectados em corpos hídricos que atravessam áreas urbanas densamente povoadas, como regiões metropolitanas das capitais e das grandes cidades do interior. Este fato deve-se ao lançamento de grandes cargas de efluentes tratados ou esgotos domésticos lançados *in natura* nos corpos hídricos.¹⁹

¹⁸ Vale ressaltar que os resultados do IQA devem ser interpretados levando em consideração o uso da água analisada. Por exemplo, um valor de IQA baixo pode indicar a má qualidade da água para o abastecimento, porém a mesma água pode ser utilizada sem problemas em outros usos como a navegação ou a geração de energia, por exemplo.

¹⁹ ANA, 2012.



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.2 - Índice de Qualidade das Águas (IQA) em 2010

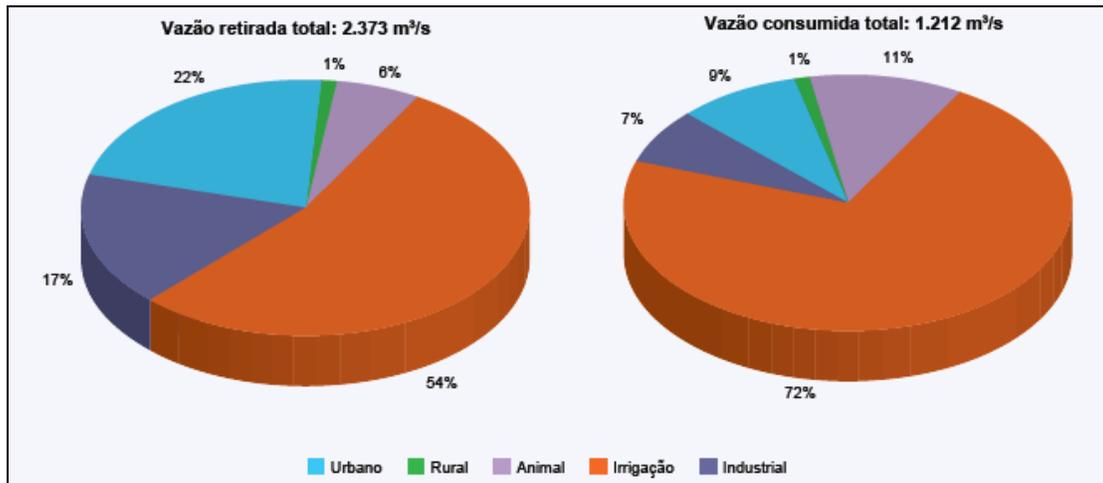
Usos da Água no Brasil

O uso de recursos hídricos ocorre quando determinada atividade afeta as condições naturais de águas superficiais ou subterrâneas, sendo que este uso pode ser consuntivo ou não consuntivo. São considerados usos consuntivos aqueles nos quais parte da água captada é consumida no processo produtivo, não retornando ao curso d'água.

Em 2010, a vazão de retirada total no País foi de 2.373 m³/s, valor 51% maior que o estimado em 2000 e 29% superior ao registrado em 2006. Já o consumo total em 2010, de 1.212 m³/s, é 38% superior ao estimado em 2000. Convém ressaltar que o aumento verificado na vazão de retirada não é devido somente ao aumento do uso da água no período, mas também em função do aprimoramento metodológico na determinação das vazões e no levantamento dos dados.²⁰

²⁰ ANA, 2012.

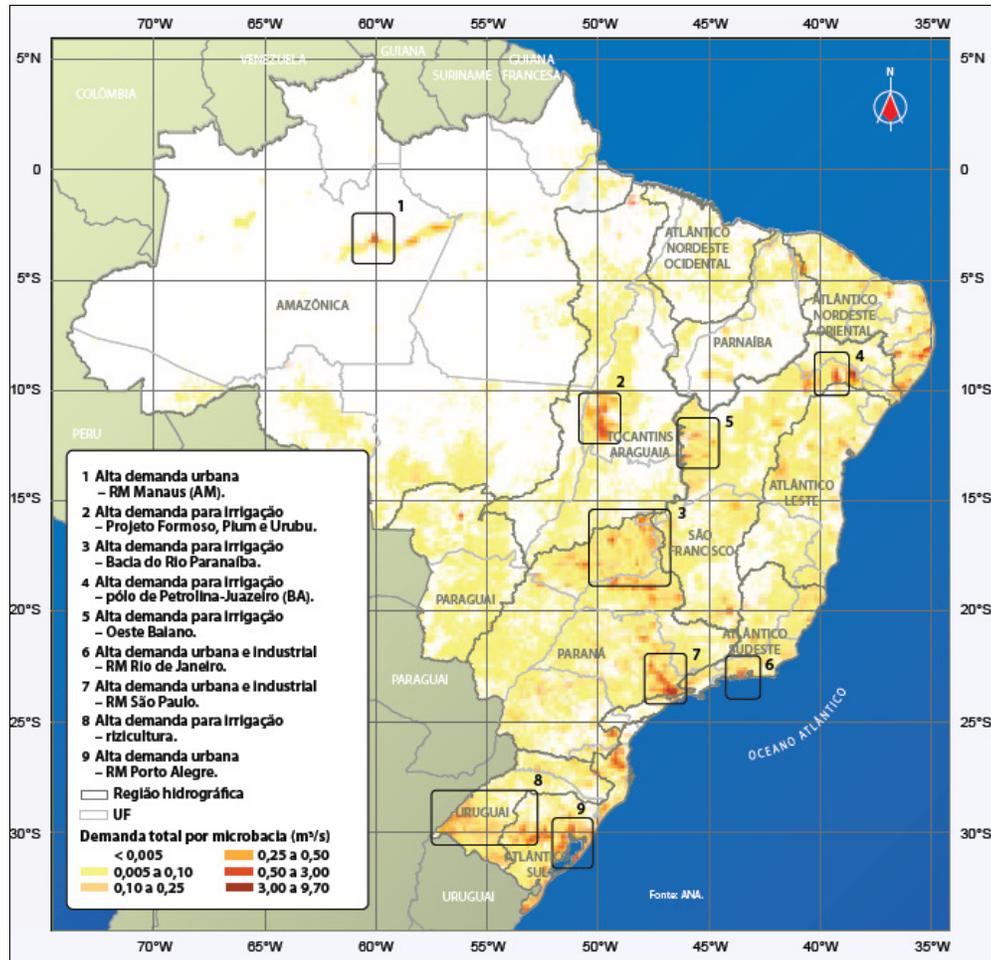
O resultado da estimativa das demandas por tipo de uso consuntivo de recursos hídricos em 2010 revela que a maior vazão de retirada foi para fins de irrigação (1.270 m³/s) – o que correspondente a 54% do total – seguido do uso para fins de abastecimento humano urbano (vazão de retirada igual a 522 m³/s). Com relação à vazão efetivamente consumida, que representa 51% da vazão de retirada, 72% correspondem à demanda de irrigação, seguida de dessedentação animal (11%), abastecimento urbano (9%), abastecimento industrial (7%) e abastecimento rural (1%).



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.3 - Demandas Consuntivas no Brasil

Por esse motivo, observa-se que as microbacias com maiores demandas são aquelas localizadas em territórios com importantes áreas de agricultura irrigada, tais como as Bacias dos Rios São Francisco, Tocantins-Araguaia e Paranaíba (RH do Paraná) e aquelas com elevadas demandas para abastecimento urbano e industrial, tais como as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e do estado de São Paulo (São Paulo, Campinas e Baixada Santista).



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.4 - Vazão de Retirada por Microbacia

Agricultura irrigada

A irrigação constitui-se em fator essencial para a produção agrícola no Brasil. A técnica contribui com o aumento da oferta de alimentos a preços menores em relação àqueles produzidos em áreas não irrigadas, devido ao aumento substancial da produtividade. Os ganhos de produtividade são mais visíveis especialmente nas regiões onde o déficit hídrico é significativo.²¹

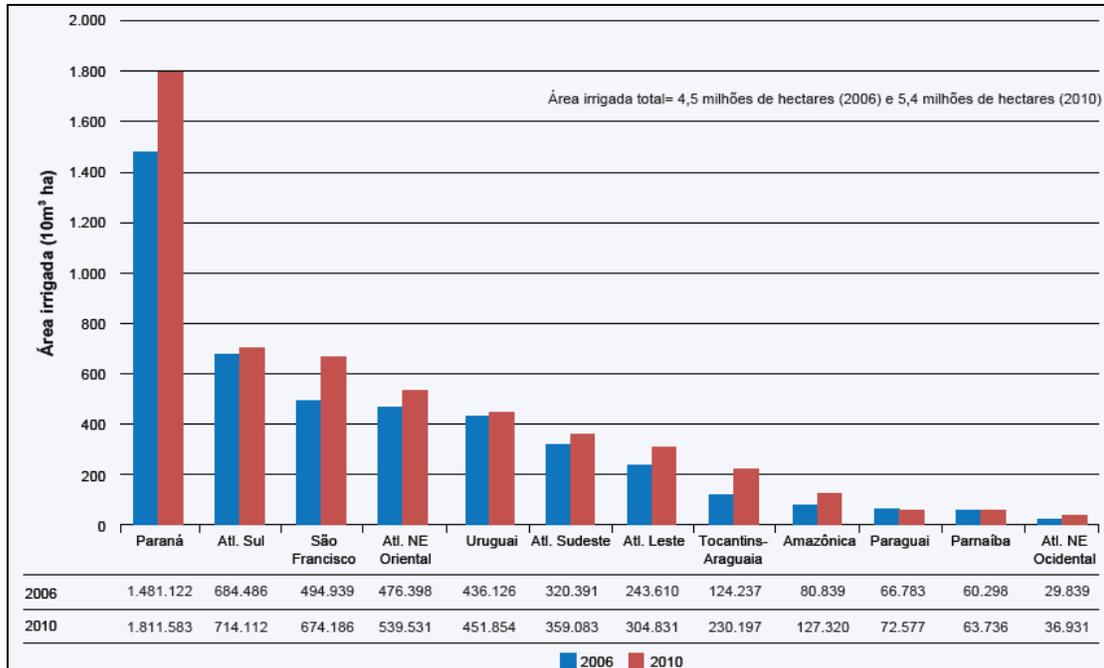
No Brasil, a evolução da superfície com sistemas de irrigação e drenagem agrícola destinados à agricultura indica que, nos últimos 30 anos, houve a incorporação de uma área média anual de cerca de 78 mil hectares. Em 2010, o valor estimado de área irrigada foi de 5,4 milhões de hectares, 20% superior ao estimado para 2006. Com isso, a irrigação consolida-se como o maior usuário de água no Brasil.²² A área irrigável é da ordem de 29,6 milhões de hectares.²³

²¹ Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Agropecuária (ANA, 2006).

²² ANA, 2012.

²³ Água e agricultura (Christofidis, D., 2005).

Entre 2006 e 2010, todas as regiões hidrográficas brasileiras apresentaram incremento da área irrigada, o que sinaliza para a necessidade de serem adotadas técnicas de irrigação que primem pelo uso eficiente da água no sentido de evitar conflitos futuros pelo seu uso.



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.5 - Área Irrigada por RH – 2006/2010

Saneamento

O Brasil possui 78,6% e 45,7% dos domicílios atendidos por rede geral de água e por rede coletora de esgotos sanitários, respectivamente. Quando comparados a 2000, esses indicadores revelam uma estabilidade da cobertura da rede de abastecimento de água e um aumento de cerca de 8% da cobertura da rede de esgotamento sanitário ao longo da última década. A distribuição municipal destes resultados, em 2010, aponta que as populações com maiores índices de atendimento por rede geral de água (superior a 80%) e rede coletora de esgoto sanitário (superior a 70%) estão na Região Sudeste do país.²⁴

Observa-se, portanto, que o Brasil possui um alto índice urbano de cobertura de abastecimento de água. No entanto, os índices de coleta e tratamento de esgotos domésticos urbanos continuam em patamares inferiores. É importante salientar, ainda, que os índices de cobertura de abastecimento de água baseiam-se na existência de rede de água, não significando garantia da oferta hídrica, nem das condições operacionais.

²⁴ Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008).

Atendimento urbano por rede geral de abastecimento de água - 2010

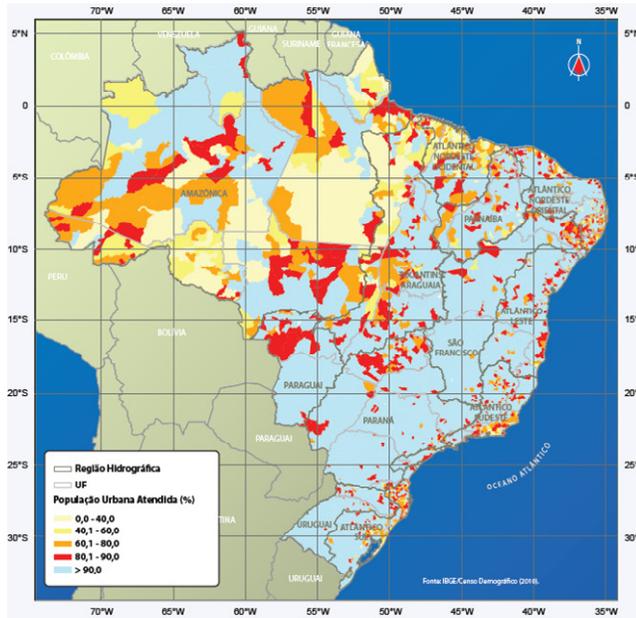


Figura 2.2.6

Atendimento urbano por rede coletora de esgotamento sanitário - 2010

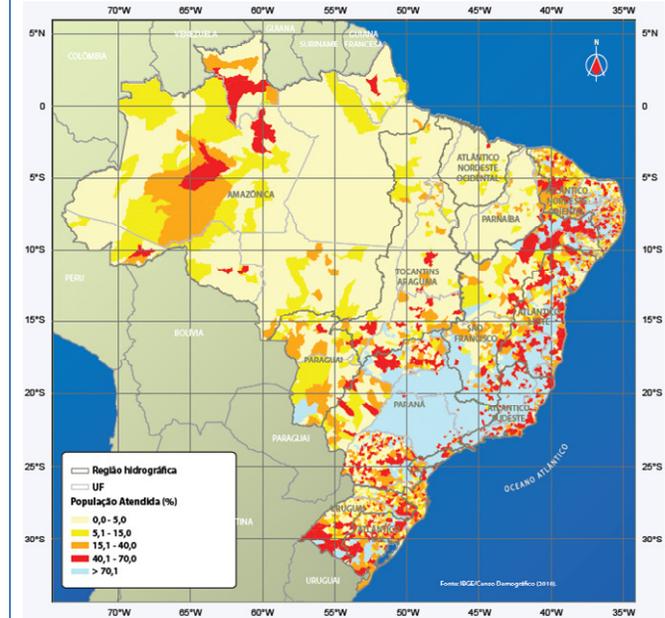


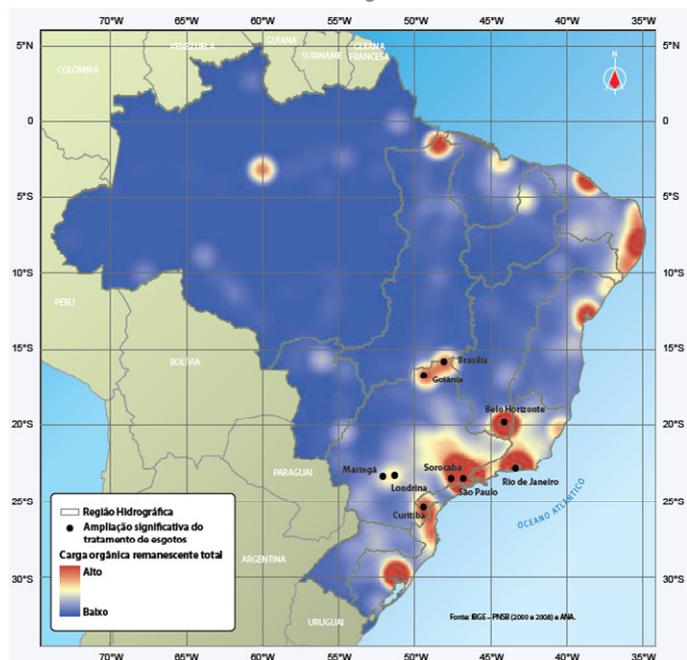
Figura 2.2.7

Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Além da oferta de água, a interface do saneamento com os recursos hídricos verifica-se na questão do tratamento de esgotos. Os baixos índices de coleta e tratamento de esgotos contribuem para o agravamento dos problemas relacionados com a incidência de doenças de veiculação hídrica. Além disso, compromete a qualidade das águas superficiais, podendo inviabilizar o uso dos recursos hídricos.

Com relação ao tratamento de esgotos, observa-se um acréscimo de quase 10%, entre 2000 e 2008, no percentual de esgoto tratado, em relação ao volume de esgoto produzido no Brasil. A carga orgânica lançada aos rios é maior justamente nas bacias onde há maior concentração urbana, ou seja, nos grandes aglomerados urbanos e regiões metropolitanas.

Carga orgânica de esgoto doméstico e ampliação do tratamento de esgotos - 2008



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.8

Indústria

O comportamento da indústria brasileira nas últimas décadas vem sendo influenciado pelo fortalecimento da consciência ambiental e, com ela, o desenvolvimento de políticas públicas para o uso sustentável dos ativos naturais, com destaque para os recursos hídricos. De acordo com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), mais de 85% das empresas informam adotar algum tipo de procedimento associado à gestão ambiental.²⁵

A indústria brasileira englobava, em 2010, um total de 451.302 estabelecimentos ativos, empregando 8,2 milhões de pessoas.²⁶ Os grandes polos industriais encontram-se próximos à zona costeira brasileira, destacando-se as áreas metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Porto Alegre, Recife e Salvador. A relação da água com esses mais de 450 mil estabelecimentos industriais se estabelece de variadas formas e dimensões, de acordo com a tipologia, sistemas de produção e grau tecnológico dos processos, entre outros. Dependendo do tipo de indústria, a água pode ter como uso predominante o resfriamento, a aplicação no processo produtivo em si ou simplesmente o uso sanitário.²⁷

Tabela 2.2.2 - Principais Usos da Água na Planta Industrial

Segmento Industrial	Resfriamento sem Contato (%)	Processos e Atividades Afins (%)	Uso Sanitário e Outros (%)
Laticínios	53	27	19
Bebidas Maltadas	72	13	15
Indústria Têxtil	57	37	6
Fábricas de Celulose e Papel	18	80	1
Gases Industriais	86	13	1
Produtos Químicos Inorgânicos	83	16	1
Matérias Plásticas e Resinas	93	7	-
Borracha Sintética	83	17	-
Tintas e Pigmentos	79	17	4
Produtos Químicos Orgânicos	91	9	1
Fertilizantes Nitrogenados	92	8	-
Refinaria de Petróleo	95	8	-
Pneus	81	16	3
Cimento	82	17	1
Aço	56	43	1
Fundição de Ferro e Aço	34	58	8
Alumínio Primário	72	26	2
Automóveis	28	69	3

Fonte: Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria de Turismo (ANA, 2006)

²⁵ Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006).

²⁶ Demografia das Empresas (IBGE, 2010).

²⁷ Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006).

Estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) fornece um importante retrato dessa relação entre a água e a indústria. A “Pesquisa Sobre Utilização de Água Pelos Estabelecimentos Industriais na Bacia do Paraíba do Sul” coletou informações sobre 488 estabelecimentos industriais instalados na bacia do rio Paraíba do Sul (localizada na RH do Atlântico Sudeste), tendo como objetivo central fornecer uma caracterização geral do papel da água nos estabelecimentos industriais.²⁸

Em que pese a existência de diferenças em relação ao restante do país, a pesquisa evidencia a relação água/indústria de uma bacia hidrográfica altamente industrializada e que possui, por parte dos estados pertencentes a ela, um avançado sistema de gestão ambiental e de recursos hídricos. Tem o potencial, portanto, de constituir-se em importante fonte de informação para o mapeamento dos desafios na área da gestão da água nas principais bacias brasileiras.

Foram recolhidas informações sobre cinco aspectos associados ao uso industrial de recursos hídricos: (i) a captação; (ii) o pré-tratamento; (iii) o uso principal da água nos estabelecimentos; (iv) a recirculação; e (v) o descarte de águas residuárias.

No que se refere à captação, os usuários industriais podem optar entre a captação de água por conta própria (captação direta) ou a conexão à rede pública. O estudo aponta que pouco mais da metade dos estabelecimentos pesquisados (52%) utiliza exclusivamente água da rede pública (captação e lançamento); um terço se abastece apenas por captação própria (33%), enquanto que 15% recorrem às duas formas. A decisão entre a captação própria ou o abastecimento de água via rede pública parece estar diretamente relacionada ao porte dos estabelecimentos: 64% do total das indústrias de pequeno porte (contra 32% das indústrias de médio e grande porte) utilizam água da rede pública.

Este resultado ilustra um dos desafios da indústria relativos à gestão de recursos hídricos na medida em que, segundo o SEBRAE, 98% das empresas brasileiras podem ser consideradas de pequeno e médio porte. Em geral, tais empresas se ressentem de capital para grandes investimentos, dentre eles a implementação de sistemas próprios de captação de água e lançamento de efluentes, bem como em melhorias tecnológicas de seus processos e produtos.

Tabela 2.2.3 - Captação de Água das Indústrias da Bacia do Paraíba do Sul: Distribuição da Amostra Segundo o Porte dos Estabelecimentos

	Rede Pública			Captação Própria		
	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte
Sim	276	48	4	155	56	24
Não	102	38	20	223	30	0

Fonte: Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006)

Por outro lado, apesar de a maioria dos estabelecimentos pesquisados utilizarem exclusivamente a água proveniente da rede pública, este volume representa uma parcela menor da demanda total.²⁹ Em 2002, a demanda de água dos estabelecimentos totalizou aproximadamente 32,3 milhões de m³. Deste volume, aproximadamente 1,2 milhão de m³

²⁸ Projeto: Análise da estrutura de demanda de recursos hídricos para usos agrícola, doméstico e industrial: uma aplicação à bacia do Rio Paraíba do Sul. Instituição executora: IPEA-Rio. Instituição colaboradora: *Institut National de Recherche Agronomique* (INRA). Financiamento: Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT – HIDRO). Fonte: Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006).

²⁹ As demandas por água para fins industriais no Brasil têm sido estimadas de modo indireto, pois não há cadastros completos e confiáveis de usuários de água que possam retratar, nacionalmente, valores precisos. Fonte: Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006).

(3,6% do total) foram provenientes da rede pública. Este baixo percentual revela que a água da rede pública atende predominantemente os pequenos usuários, com os grandes usuários recorrendo à captação própria.

Tabela 2.2.4 - Demanda de Água das Indústrias da Bacia do Paraíba do Sul

Setor de Atividade	Rede Pública		Captação Própria				Volume Total de Captações (m ³)
	Volume (m ³)	Nº de Estabelecimentos	Água Superficial Volume (m ³)	Água Subterrânea Volume (m ³)	Volume total de Captação própria (m ³)	Nº de Estabelecimentos	
Alimentos e bebidas	545.066	47	5.227.352	715.714	5.943.066	36	6.488.132
Têxtil	41.252	18	3.914.066	315.271	4.229.337	23	4.270.589
Vestuário calçado e acessórios	141.873	54	7.242	35.514	42.756	16	184.629
Madeira, borracha e plástico	110.061	23	11.120	28.907	40.027	16	150.088
Papel e celulose	33.222	5	6.390.582	180	6.390.762	4	6.423.984
Química	35.951	17	1.397.606	637.628	2.235.234	19	2.271.185
Minerais não metálicos	11.652	13	231.635	387.543	619.178	27	630.83
Metalurgia	76.848	55	8.838.580	427.111	9.265.691	35	9.342.539
Máquinas e equipamentos	51.88	30	195.12	1.246.780	1.441.900	18	1.493.780
Material de transporte	48.724	11	26.784	713.844	740.628	14	789.352
Outras	75.709	55	13.132	179.228	192.360	27	268.068
Total	1.172.236	328	26.253.219	4.887.720	31.140.939	235	32.313.175

Fonte: Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006)

É relativamente pequeno o número de estabelecimentos que realiza algum tipo de pré-tratamento da água: 7,6% dos usuários industriais ligados à rede pública. A prática é mais comum nas plantas que fazem captação por conta própria, uma vez que a água captada diretamente dos corpos hídricos possui um nível de qualidade inferior ao fornecido pelas companhias de abastecimento. O estudo do IPEA aponta que um terço dos estabelecimentos com sistemas de captação própria utiliza algum processo de pré-tratamento, com destaque para os setores químico, têxtil, metalúrgico e de alimentos e bebidas.

No que tange ao uso da água na indústria, este pode se dar desde a utilização como insumo no processo produtivo (para o resfriamento de produtos e máquinas, por exemplo) até o simples uso para fins sanitários. Os resultados da amostra de empresas da bacia do Rio Paraíba do Sul evidenciam que, enquanto a água da rede pública é usada principalmente para fins sanitários, na maior parte dos estabelecimentos dotados de sistemas de captação própria o uso principal da água está ligado mais diretamente ao processo de produção.

No tocante ao volume de água reutilizado, o estudo do IPEA indica que 14% dos estabelecimentos pesquisados reutilizam água. A proporção dos que adotam práticas de

reuso tende a aumentar de acordo com o porte das plantas industriais: apenas 41 das 378 indústrias de pequeno porte reutilizam água; já entre os de grande porte, esta prática é mais disseminada, com metade das plantas reutilizando água. Quanto ao volume, os estabelecimentos de médio e grande porte respondem pela quase totalidade da água reutilizada.

Relativo aos efluentes, a pesquisa revela que a maioria dos estabelecimentos pesquisados descarta as águas residuárias na rede pública de esgoto. A prática de tratamento de efluentes ocorre principalmente nas indústrias que descartam a água diretamente nos corpos hídricos. Apenas uma pequena proporção das plantas que utilizam a rede pública de esgoto trata seus efluentes.

Tabela 2.2.5 - Tratamento de Efluentes das Indústrias da Bacia do Paraíba do Sul

	Descarte direto nos corpos hídricos		Descarte na rede pública de esgoto	
	Nº de estabelecimentos	Percentual	Nº de estabelecimentos	Percentual
Sim	67	49,6%	24	9,1%
Não	68	50,4%	240	90,9%

Tabela 2.2.6 - Indústrias da Bacia do Paraíba do Sul: Volumes de Água Descartados e Tratados por Estabelecimentos com Descarte Direto nos Corpos Hídricos

Setor de atividade	Nº de estabelecimento com descarte direto	Nº de estabelecimento com tratamento	Volume descartado (m ³)	Volume tratado (m ³)	Percentual de tratamento de efluentes
Alimentos e bebidas	18	10	688.308	555.263	81%
Têxtil	9	7	1.516.366	1.513.150	100%
Vestuário, calçados e artigos de couro	9	1	56.255	128	0%
Madeira, borracha e plástico	5	2.000	9.812	4.086	42%
Papel e celulose	1	1	1.858.670	1.858.670	100%
Química	13	9.000	649.060	611.353	94%
Minerais não-metálicos	15	3	42.533	753	2%
Metalurgia	29	18	1.138.808	849.673	75%
Máquinas e equipamentos	10	8.000	1.024.202	887.956	87%
Material de transporte	7	4.000	72.397	53.354	74%
Outras	11	3	159.271	148.255	93%
Total	127	66	7.215.682	6.482.640	90%

Fonte: Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006)

Apesar de estes resultados retratarem apenas as condições de uma bacia hidrográfica específica, conforme já exposto, trata-se de uma bacia hidrográfica altamente industrializada e que representa, de certa forma, características históricas e tendenciais da industrialização no Brasil. Ou seja, não é temerário afirmar que a indústria na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul reflete pontos essenciais no processo de industrialização do país e sua relação com os recursos hídricos.³⁰

Hidroeletricidade

O Brasil possui 966 empreendimentos hidrelétricos, sendo 364 centrais de geração hidrelétrica (CGH), 412 pequenas centrais hidrelétricas (PCH) e 190 usinas hidrelétricas (UHE). A geração hidrelétrica proveniente desses empreendimentos representa cerca de 70% de toda a capacidade instalada, à frente da termoelétrica (27%), termonuclear (2%) e eólica/solar (1%).³¹



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.9 - Distribuição Espacial dos Empreendimentos Hidrelétricos em Operação no País

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia – 2011/2020 (PDEE-2020), a capacidade de geração hidráulica aumentará de 83 GW para aproximadamente 115 GW, entre 2011 e 2020.³²

Navegação

Por fim, outro importante uso da água consiste na navegação de interior, responsável por grande parte do transporte de cargas e pessoas, em particular, nas regiões hidrográficas do Tocantins-Araguaia, do Paraguai, do Paraná, Amazônica e Atlântico Sul. Nesse sentido, projetos voltados à transposição de rios e à construção de canais, hidrovias e eclusas devem estruturados em consonância com uma análise dos múltiplos usos da água em sua região de influência.

³⁰ Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo (ANA, 2006).

³¹ Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), 2011.

³² Plano Decenal de Energia 2011-2020 (Ministério de Minas e Energia, 2010).

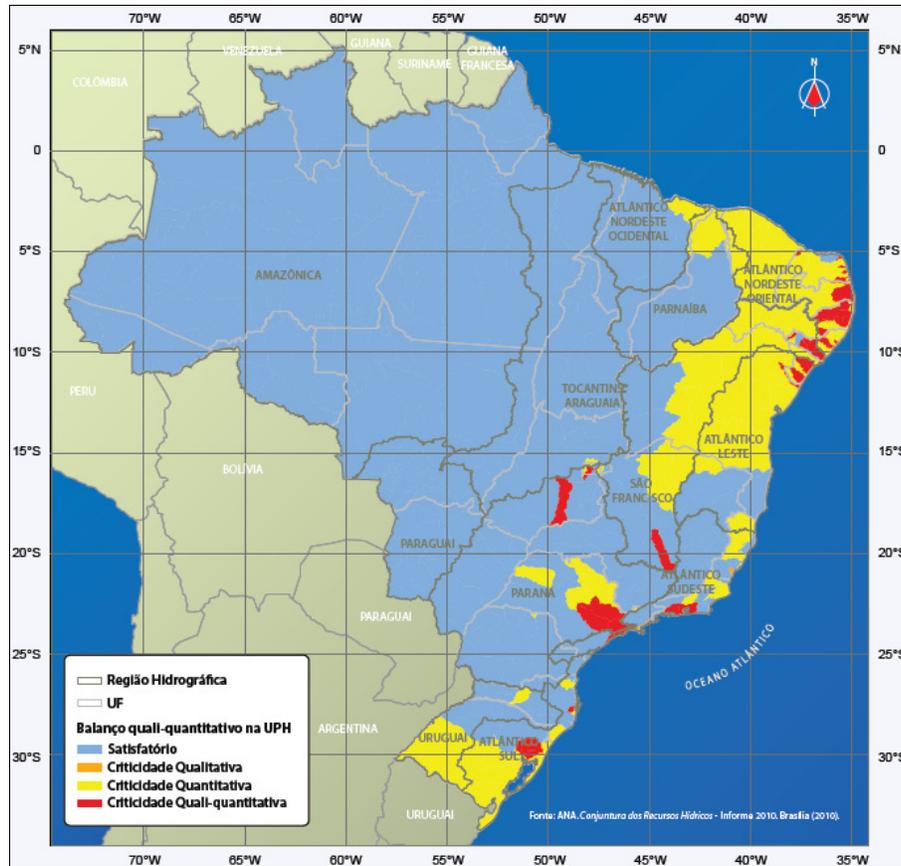
Balanço hídrico brasileiro

O balanço entre a oferta de água e as suas múltiplas demandas é de fundamental importância para traçar o diagnóstico das bacias brasileiras. Com base nas informações de oferta e utilização de recursos hídricos, já abordadas nos itens anteriores, é possível realizar um diagnóstico dos principais rios e bacias do país, definindo áreas críticas do ponto de vista do balanço quali-quantitativo.³³

Nesse sentido, a análise integrada dos indicadores de quantidade e qualidade revela que:

- Boa parte do país encontra-se em condição satisfatória quanto à quantidade e à qualidade de água. Destacam-se as RH Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai.
- As RH Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai possuem os menores valores de comprometimento de extensão de rio. Essas áreas são caracterizadas por elevada disponibilidade hídrica, associada a uma baixa densidade populacional e à existência de grandes áreas protegidas e conservadas.
- Na Região Nordeste ocorre grande quantidade de rios classificados com criticidade quantitativa devido à baixa disponibilidade hídrica dos corpos d'água.
- Os altos valores identificados nas RH do São Francisco, Atlântico Leste e Atlântico Nordeste Oriental são decorrentes das baixas vazões dos rios localizados na região do semiárido brasileiro.
- Rios localizados em regiões metropolitanas apresentam criticidade quali-quantitativa, tendo em vista a alta demanda de água existente e a grande quantidade de carga orgânica lançada aos rios.
- A criticidade verificada na RH do Paraná se deve ao grande contingente populacional de suas áreas metropolitanas. Nessas regiões há grande demanda para os usos urbano e industrial e elevada carga de esgotos domésticos lançados.
- No Sul do Brasil muitos rios possuem criticidade quantitativa, devido à grande demanda para irrigação (arroz inundado).

³³ O balanço quali-quantitativo abrange a criticidade quantitativa (demanda versus disponibilidade de água) e qualitativa (volume de carga orgânica oriunda de efluentes domésticos e industriais) dos recursos hídricos.



Fonte: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2012)

Figura 2.2.10 - Balanço Quali-quantitativo dos Recursos Hídricos no Brasil

2.3. Evolução Legal e Institucional dos Recursos Hídricos no Brasil

Embora somente no último quartil do século XX os recursos hídricos tenham despertado maior atenção na esfera governamental, o Brasil possui há séculos normas legais e órgãos destinados a promover seu gerenciamento e tutela. Ainda no período colonial, sob a égide das Ordenações do Reino, já existiam institutos para regular o regime das águas existentes no território brasileiro e desde a Constituição do Império, em 1824, o tema integra o sistema legal, constitucional e infraconstitucional do país. Ao longo do tempo, a normatização e a institucionalização relacionadas à água evoluíram de acordo com as necessidades, interesses e objetivos de cada época.³⁴

O Código de Águas, estabelecido em 1934, é o marco legal do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, considerando que as constituições anteriores e demais normas infraconstitucionais normatizaram sobre outros aspectos, tais como domínio, propriedade e competências legislativas. Instituído no momento em que o Brasil passava de uma economia baseada no setor agrário para uma economia urbano-industrial, o Código estabeleceu uma política hídrica bastante moderna e complexa para a época.

³⁴ Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação (Braga, B. & Reboças, A., 2002).

Apesar da edição de normas posteriores, o Código de Águas ainda encontra-se vigente, uma vez que estabeleceu aspectos importantes e conceitos atuais sobre a gestão das águas no Brasil, como: a aplicação do princípio de usuário-pagador; a necessidade de preservação das condições da água pelo usuário de montante perante os usuários de jusante; o regime de outorga; a definição do uso prioritário da água para o abastecimento público; e a defesa do aproveitamento múltiplo das águas.³⁵

As profundas alterações ocorridas na sociedade, na economia e no meio ambiente na segunda metade do século XX tornaram indispensável a implementação de instrumentos de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais. Em razão disso, a Constituição Federal de 1988 destinou um capítulo exclusivo ao meio ambiente. As inovações promovidas pela Constituição para o setor hídrico foram importantes no sentido que grande parte da legislação existente não dispunha de instrumentos necessários à gestão.³⁶

Uma das inovações mais relevantes conferidas por esta Carta foi extinguir o domínio privado das águas existentes no território brasileiro. Ela estabelece apenas dois domínios para os corpos d'água: domínio da União para rios e lagos que banhem mais de um estado ou que sirvam de fronteira entre essas unidades, ou de fronteira entre o Brasil e países vizinhos; e domínio estadual para os corpos d'água que se situem exclusivamente em um estado.³⁷

Com base na Constituição de 1988, foi elaborada a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433 de 1997), que define a água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico. A Lei das Águas, como é conhecida, estabelece como princípios básicos a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento; o uso múltiplo das águas; o reconhecimento da água como um bem natural limitado; o valor econômico da água; e a gestão descentralizada e participativa.

A Lei das Águas criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH e estabeleceu os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, entre os quais se destacam os Planos de Recursos Hídricos, definidos como planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento das águas brasileiras, devendo ser elaborados por bacia hidrográfica (Plano de Bacia), por estado (Planos Estaduais) e para o país (Plano Nacional).

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), elaborado em 2006, constitui-se em um planejamento estratégico de longo prazo (horizonte 2020), que estabelece diretrizes, metas e programas voltados ao manejo integrado da água. O PNRH tem por objetivo orientar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como o gerenciamento dos recursos hídricos no país, apontando os caminhos para o uso da água no Brasil.

Pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) ficou estabelecido também um arranjo institucional para a gestão compartilhada do uso da água. São os seguintes organismos que integram o sistema: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); a Agência Nacional de Águas (ANA); os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica e suas respectivas Agências de Água ou entidades delegatárias; e os órgãos e as

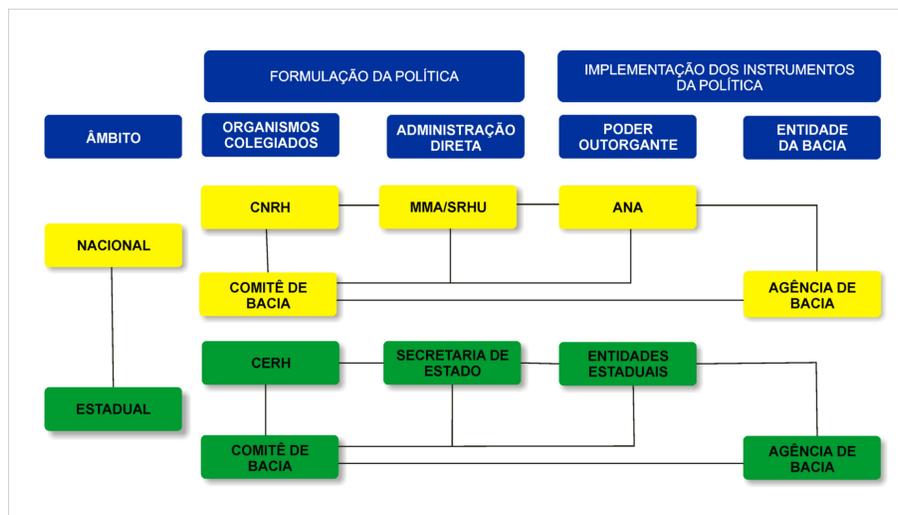
³⁵ Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações (Leal, M.S., 1998).

³⁶ Interfaces da gestão dos recursos hídricos: desafios da Lei de Águas (Muñoz, R., 2000).

³⁷ Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997 (MMARH, 1997).

entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.³⁸

O CNRH é o órgão mais expressivo da hierarquia do SNGRH, de caráter normativo e deliberativo. A ANA é uma autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, responsável pela implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Os Comitês de Bacias Hidrográficas são órgãos colegiados que contam com a participação dos usuários, da sociedade civil organizada, de representantes de governos municipais, estaduais e federal. Atua como “parlamento das águas”, posto que é o fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica. Já as Agências de Águas têm como missão atuar como secretarias executivas do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2012

Figura 2.3.1 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH)

2.4. Usos da Água no Rio de Janeiro: Situação Atual e Desafios Futuros

Inserção regional no contexto hidrográfico brasileiro

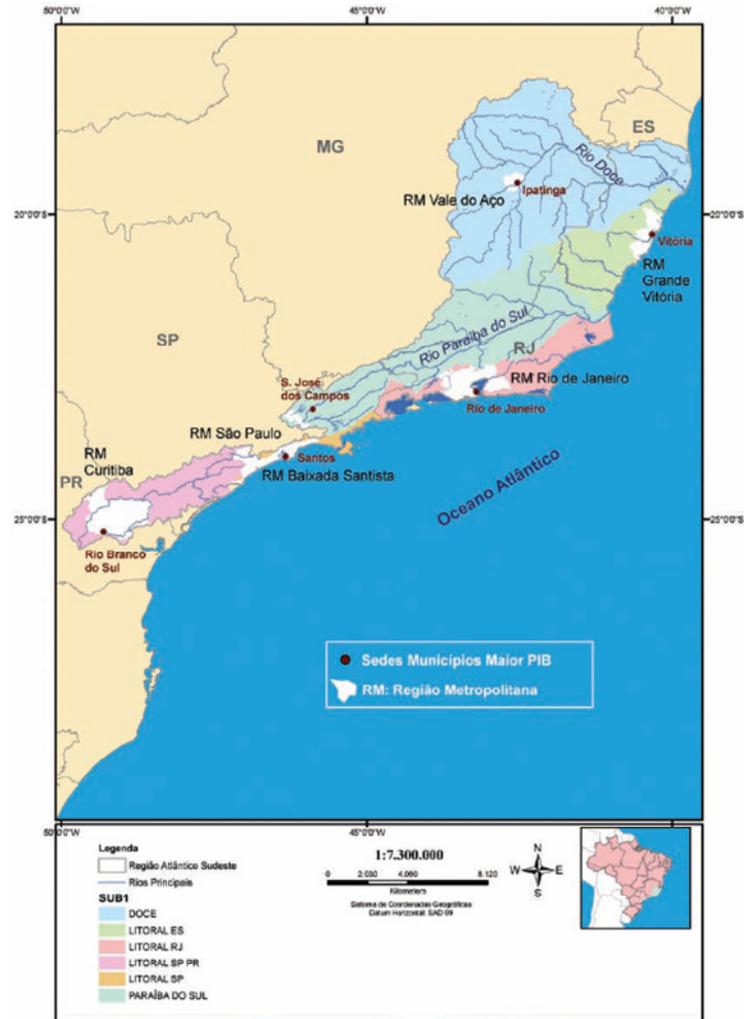
No âmbito das regiões hidrográficas brasileiras, o estado do Rio de Janeiro insere-se na RH Atlântico Sudeste, área formada pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuam no litoral sudeste brasileiro. Ela drena uma das mais expressivas regiões brasileiras, marcadamente pelo elevado contingente populacional, pela diversidade econômica e pelo significativo parque industrial.

A RH Atlântico Sudeste é dividida em seis sub-regiões hidrográficas: Doce; Litoral ES; Litoral SP; Ribeira do Iguape (Litoral SP-PR); Paraíba do Sul; e Litoral RJ. Estas duas últimas situam-se no território fluminense. A sub-região Litoral RJ abrange as áreas de drenagem dos diversos rios que nascem nas encostas orientais da Serra do Mar e encontram o oceano diretamente na costa carioca ou nas baías de Guanabara, Sepetiba e Ilha Grande. Já a sub-região Paraíba do Sul engloba toda a bacia do rio de mesmo nome. Abrange os estados de Minas Gerais, de São Paulo e do Rio de Janeiro, por onde corre o maior trecho do rio Paraíba do Sul, até o seu encontro com o mar.³⁹

³⁸ Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil (MMA, 2006).

³⁹ Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste (ANA, 2006).

A região apresenta uma das maiores demandas hídricas nacionais, bem como uma das menores disponibilidades de água relativas. Com aproximadamente 15% da população e 18% do PIB do Brasil, a RH Atlântico Sudeste possui disponibilidade de águas superficiais equivalentes a apenas 2% do total de água doce disponível no país.

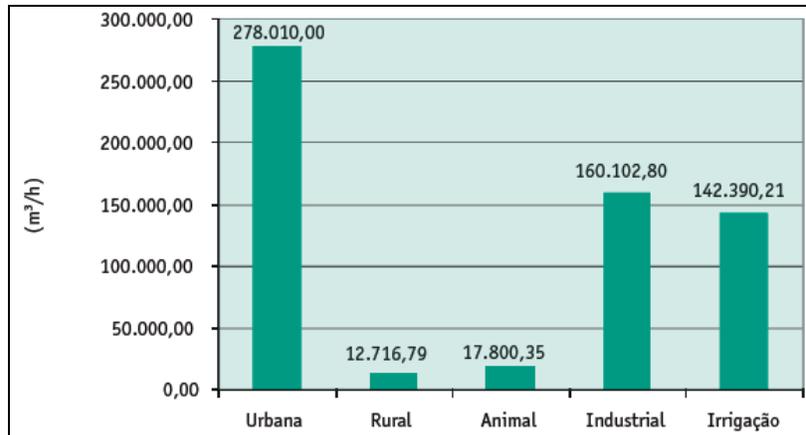


Fonte: Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste (ANA, 2006)

Figura 2.4.1 - Inserção do Rio de Janeiro na RH Atlântico Sudeste

O consumo de recursos hídricos reflete o perfil urbano/industrial das cidades que congregam a região, com altas demandas para o abastecimento e para a indústria. De fato, 45% da demanda total por recursos hídricos se deve ao abastecimento urbano, seguido pelo consumo industrial (26%). Vale ressaltar que embora tenham menor peso relativo na economia local, as atividades agropecuárias possuem consumo hídrico significativo. A demanda por água para fins de irrigação (23%), dessedentação animal (3%) e uso rural múltiplo (2%) respondem por 28% do total regional.⁴⁰

⁴⁰ Ibid.



Fonte: Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste (ANA, 2006).

Figura 2.4.2 - Distribuição das Demandas por Setor na Região Hidrográfica Atlântico Sudeste, em 2005

As regiões hidrográficas fluminenses e a gestão da água no estado

O desenvolvimento do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos no Rio de Janeiro tem como referência a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9433 de 1997). Desde então, os principais marcos críticos relacionados à construção e ao fortalecimento deste sistema são os seguintes:⁴¹

- 1999: Instituição da Política Estadual de Recursos Hídricos e criação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- 2000: Organização do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- 2002 e 2003: Estabelecimento de diretrizes para a organização dos comitês de bacias no estado.
- 2003 e 2008: Regulamentação da cobrança pela utilização dos recursos hídricos no estado.
- 2004: Criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fundrhi).
- 2006: Estabelecimento dos procedimentos de regularização dos usos de água superficial e subterrânea.
- 2006: Definição das regiões hidrográficas do estado.
- 2007: Criação do Instituto Estadual do Ambiente (Inea), responsável pela execução das políticas estaduais de meio ambiente.

Assim como ocorre em âmbito nacional, a região hidrográfica é a unidade territorial para a implantação da política de recursos hídricos no estado. Sua definição não se restringe aos aspectos geográficos, considerando também sua relevância socioeconômica e política tendo em vista a melhor gestão dos recursos hídricos e a otimização da aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso da água em cada região.

No estado do Rio de Janeiro existem 10 regiões hidrográficas. Elas foram estabelecidas em 2006 pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que também determinou suas administrações aos respectivos comitês de bacia.

⁴¹ Base Legal para a Gestão das Águas do ERJ 1997-2011 (Inea, 2011)

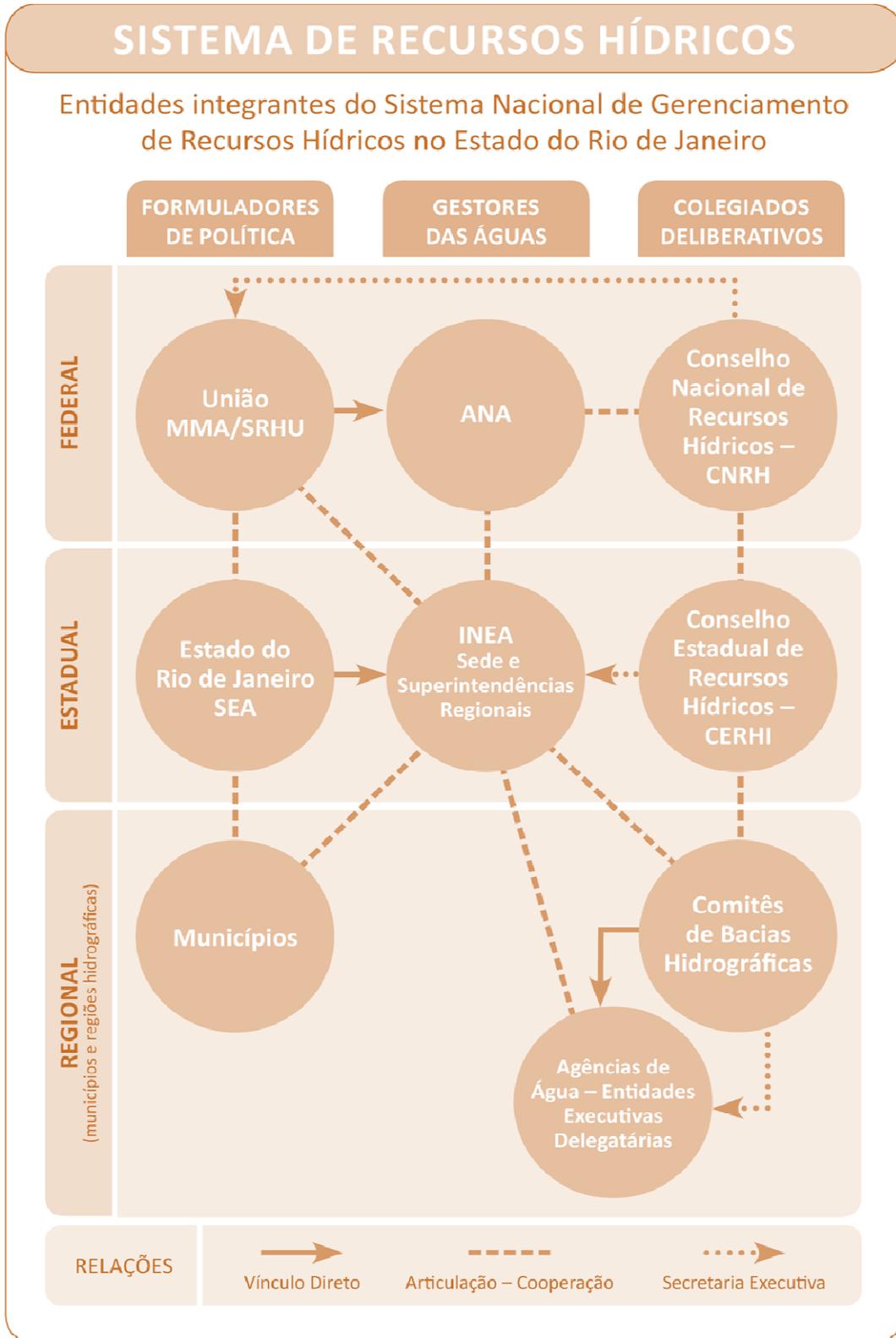


Figura 2.4.3 - Entidades Integrantes dos Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos no estado do Rio de Janeiro

A seguir é apresentada a figura 2.4.4 – Regiões de Governo e Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.

Recursos hídricos em face das potencialidades econômicas do Rio de Janeiro ⁴²

a. Abastecimento urbano

Cerca de 75% da população do estado do Rio de Janeiro – o terceiro mais populoso do país – vive na RMRJ. Por isso, a demanda hídrica estadual concentra-se na RH-V Baía de Guanabara, que abrange grande parte dos municípios da metrópole. A região concentra a maior densidade demográfica e econômica do território fluminense, sendo responsável por 66,8% da população urbana e 62,0% do PIB do estado.

Tabela 2.4.1 - Demografia e Produto Interno Bruto dos Municípios, por Região Hidrográfica do ERJ

Regiões Hidrográficas	Municípios (2012)	Densidade (2010)	População urbana (2010)		PIB (2009)	
	Un.	Habitante/km ²	Habitantes	Participação %	R\$ mil	Participação %
RH-I Baía de Ilha Grande	2	104,8	190.979	1,2%	5.058.481	1,4%
RH-II Guandu	11	180,4	1.631.056	10,5%	38.792.134	11,0%
RH-III Médio Paraíba do Sul	16	141,0	965.566	6,2%	26.532.077	7,5%
RH-IV Piabanha	7	256,9	478.606	3,1%	9.429.327	2,7%
RH-V Baía de Guanabara	16	1928,1	10.328.593	66,8%	216.565.784	62,0%
RH-VI Lagos São João	9	159,8	522.344	3,4%	9.924.093	2,8%
RH-VII Dois Rios	10	61,6	278.400	1,8%	4.988.994	1,4%
RH-VIII Macaé e das Ostras	2	118,4	302.764	2,0%	11.537.380	3,3%
RH-IX Baixo Paraíba do Sul	20	38,1	765.931	4,7%	28049866	7,9%
Total	93	366,0	15.464.239	100,0%	353.878.136	100%

Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) e PIB dos Municípios 2005-09 (IBGE, 2011).

A concentração demográfica e econômica se reflete também nos indicadores de saneamento básico. Observa-se que as regiões Metropolitana e Norte são aquelas que concentram o maior número de pessoas com serviço inadequado.

⁴² O Estado do Ambiente 2010 (Inea, 2011).

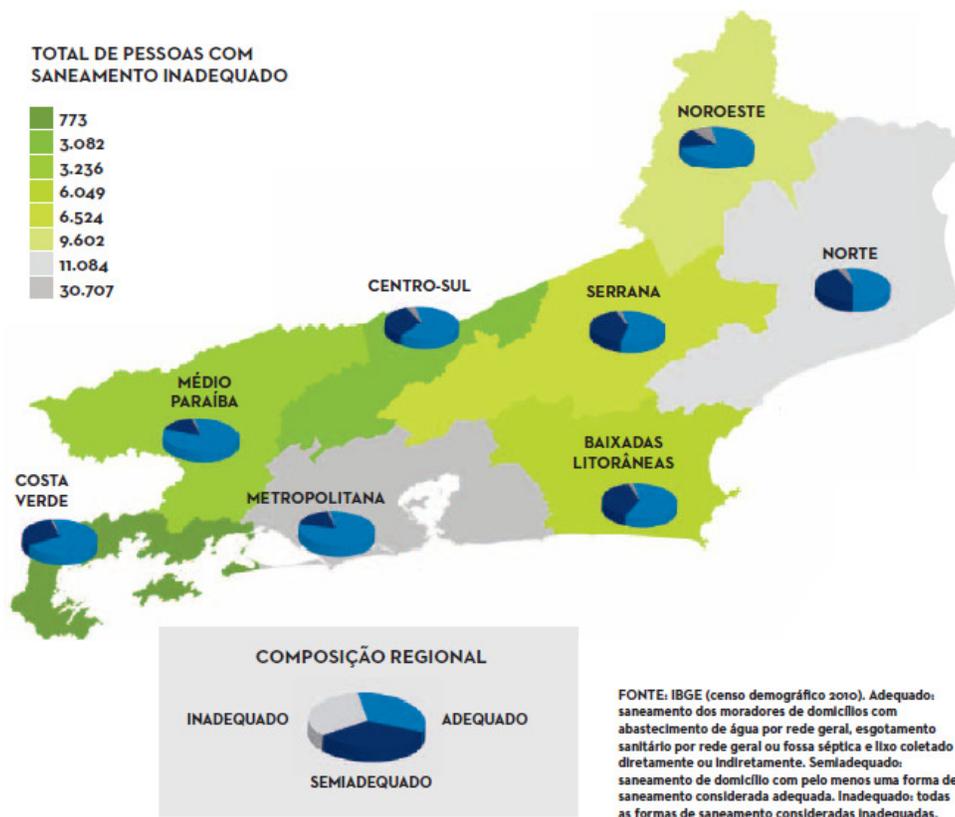


Figura 2.4.5 – Situação do Saneamento Básico em 2010

b. Indústria

Polo da indústria extrativista nas RH VIII e IX, no Norte Fluminense

O modelo de desenvolvimento regional encontrado na região litorânea do Norte Fluminense (RH VIII e IX) contou com a atração de grandes empresas associadas à cadeia produtiva do petróleo e gás. Além do fator natural – a existência de grandes jazidas petrolíferas –, a região contou com estratégias de incentivo fiscal para a instalação de indústrias, desde a doação de terrenos e fornecimento de crédito até reduções ou isenções de impostos municipais e estaduais. Nesse contexto, Macaé apresenta-se como um enclave petrolífero, área de instalação de praticamente todo o complexo produtivo de petróleo e gás. A cidade de Campos dos Goytacazes exerce centralidade quanto aos setores de comércio e serviços, em especial no ensino superior e na saúde. O território destaca-se também pela concentração de atividades sucroalcooleiras, embora estas sejam de baixa produtividade por conta de práticas tradicionais. Na tentativa de modernização do setor, verifica-se a intensificação do êxodo rural e crescimento da informalidade do mercado de trabalho. Campos é polo também dos Arranjos Produtivos Locais (APL) da cerâmica vermelha e da fruticultura.

Polo siderúrgico, metal-mecânico e automobilístico, na RH III, especialmente em Volta Redonda, Resende e Porto Real

Observa-se a instalação, após o processo de desestatização da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em 1993, de uma rede de atividades industriais reestruturadas e/ou implantadas na região, havendo alterações no processo produtivo, tornando-o mais

moderno por meio do beneficiamento do aço e acabamentos destinados às indústrias do setor metal-mecânico. Destaque para o processo de atração de indústrias automobilísticas e de sua cadeia produtiva (pneus, química, vidros e infraestrutura de logística industrial, como a estação aduaneira). Com isso, a RH III (Médio Paraíba do Sul) se destaca por ter, na sua base econômica, mais de 50% do PIB composto pela produção industrial, como observado em Resende, Itatiaia, Porto Real, Barra Mansa, Volta Redonda e, em menor proporção, em Barra do Piraí, Paraíba do Sul, Comendador Levy Gasparian e Três Rios (cujo município divide-se pela RH III e RH IV). Essas localidades compõem a chamada Região Industrial do Médio Paraíba, destacando-se pelos setores associados à siderurgia e metal-mecânica, impulsionados desde os anos de 1950 pela criação da então estatal Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda, e da cadeia produtiva do setor automotivo. Em Comendador Levy Gasparian e Três Rios, destaca-se também a presença da indústria alimentícia.

Polo da indústria de confecções, na RH IV, com destaque para Nova Friburgo e Petrópolis

O processo de interiorização do desenvolvimento na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro foi impulsionado, em especial, pelo fortalecimento de pequenas empresas, com destaque para o setor têxtil. Na RH IV (Piabanha), a cidade de Petrópolis exerce centralidade em virtude do soerguimento do setor de confecções e também das possibilidades de consolidação de projetos de fomento ao setor de informática e telecomunicações. Em Nova Friburgo, a produção de roupas íntimas tem feito da cidade um polo produtivo. A região destaca-se também pelo turismo ecológico e rural.

Polo da indústria naval, na RH I, especialmente no município de Angra dos Reis

A economia de Angra dos Reis desenvolveu-se ao longo das décadas de 40 e 50 impulsionada pela instalação de estaleiros e do terminal marítimo de petróleo da Petrobras. Ao longo das décadas, a indústria naval do município foi perdendo importância e, em meados dos anos 2000, foi reativada por ações governamentais que incentivaram a criação de plataformas petrolíferas, devolvendo ao setor importância econômica. Angra dos Reis destaca-se também por abrigar o complexo de usinas nucleares Angra I e II e estar se preparando para a construção da terceira usina.

Polo do setor de petróleo, petroquímico, químico e de plásticos na RH V, especialmente em Duque de Caxias, Belford Roxo, São João de Meriti e Itaboraí

A RMRJ concentra cerca de 70% do PIB da indústria de transformação fluminense, enquanto que a cidade do Rio de Janeiro responde por aproximadamente a metade do PIB industrial do estado. O parque produtivo é diversificado, com ênfase nas indústrias química, farmacêutica, gráfica, metalúrgica e de alimentos e bebidas. Outros municípios que se destacam no contexto regional pela produção industrial são Duque de Caxias (indústria química, com o complexo da refinaria Petrobras-Reduc), São Gonçalo (indústria farmacêutica, produtos alimentares, química e minerais não metálicos), Belford Roxo (indústria química), Niterói (indústrias de produtos alimentares, química, gráfica, material de transporte e indústria naval) e Nova Iguaçu (setor moveleiro, de produtos de perfumaria, bebidas e alimentos). Em Itaboraí, destaca-se a implantação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), que motivará a expansão de atividades relacionadas ao setor.

Polo do setor siderúrgico, na Região do Porto de Itaguaí, na RH II

O município de Itaguaí apresenta, atualmente, importante centralidade associada à prestação de serviços do Porto de Itaguaí e, também, investimentos ligados ao setor de siderurgia. O modelo de desenvolvimento baseia-se em investimentos em infraestrutura, tais como a ampliação e remodelação do Porto de Itaguaí e o Arco Rodoviário Metropolitano (interligação do porto com as principais rodovias federais que cruzam o estado).

c. Agricultura

Embora não contribua de forma representativa para a economia fluminense, o setor agropecuário destaca-se, de modo geral, nas RH IV, VII, IX e X, e, em particular, nos municípios de Rio Claro (RH II) e Paty do Alferes (RH III). A agropecuária no estado caracteriza-se por produtos predominantemente voltados para o abastecimento do mercado interno e indústrias de beneficiamento e produção alimentícia, como a leiteira e de laticínios, nos municípios de Itaocara (RH VII), Itaperuna e Natividade (RH IX).

A prática da horticultura e da floricultura vem se intensificando em alguns municípios da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. O conjunto de atividades ligadas à produção de hortícolas concentra-se, principalmente, nos municípios de Teresópolis e Petrópolis, além dos municípios de Bom Jardim, São José do Vale do Rio Preto, Nova Friburgo e Sumidouro, com destaque para o cultivo de hortaliças, legumes e especiarias com vistas a abastecer o núcleo metropolitano.

A produção de hortifrutigranjeiros para o abastecimento local pode ser encontrada na maioria dos municípios fluminenses, com exceção de Rio de Janeiro, Niterói, Mesquita, Queimados e Armação dos Búzios, que não possuem zona rural. Ademais, o estado do Rio de Janeiro destaca-se na produção do etanol e tem nas RH IX e X as áreas produtoras de cana-de-açúcar, embora de baixa produtividade e com crescente necessidade de expansão e melhorias tecnológicas. Nas regiões Norte e Noroeste do Rio de Janeiro a área de cultivo de cana-de-açúcar soma cerca de 130 mil hectares.

Nos municípios em que a produção agropecuária é significativa na composição do PIB, pode-se verificar grande pressão, atual e futura, sobre os recursos naturais, além do crescimento da demanda de terras para a ampliação da produção. É essencial que o aumento da produtividade agropecuária, por exemplo, não esteja atrelado a um aumento da poluição dos recursos hídricos por meio do uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos ou do esgotamento do solo. Para isso, devem ser aplicadas técnicas adequadas de manejo, de modo a evitar processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água.

d. Mineração

A exploração de minerais não metálicos consiste na extração de areias monazíticas, gipsitas, argilas e caulim, entre outros minerais encontrados nas planícies costeiras. A extração de mármore e granitos oriundos dos maciços cristalinos da Serra do Mar também compõe o setor. A mineração é uma atividade econômica que, em alguns municípios fluminenses, responde por mais de 10% do PIB. É o caso de São Francisco de Itabapoana e Italva, nas RH X e IX, respectivamente.

A extração de areia – predominantemente direcionada para a construção civil – é outra atividade de mineração que contribui na composição do PIB de muitos municípios fluminenses, como é o caso das RH II (extração em cava) e VI (extração em leite). É uma

atividade que necessita constante monitoramento, uma vez que a ocorrência desordenada pode acarretar sérios impactos aos corpos hídricos, em particular no que se refere à extração em cava. Já a extração em leite, nos bancos de areia, se bem controlada pode até ser útil para controle de enchentes; já se realizada desordenadamente, pode gerar erosão acentuada.

e. Turismo

O principal centro turístico do estado é a cidade do Rio de Janeiro. Lá se encontram os mais famosos pontos de visitação, como o Pão de Açúcar, o Corcovado, as praias urbanas, as unidades de conservação, as igrejas e os centros esportivos e culturais.

Além da capital, o estado do Rio de Janeiro conta com dois outros grandes polos turísticos: os balneários litorâneos e as estâncias serranas. Ao longo da costa fluminense encontra-se toda a conformação de praias localizadas em municípios como Paraty, Angra dos Reis (RH I), Niterói (RH V), Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Búzios, Rio das Ostras (RH VI) e Macaé (RH VIII), os quais estão relativamente estruturados para o turismo, e as regiões de São João da Barra e Bom Jesus de Itabapoana (RH IX), onde esse potencial ainda é pouco explorado. Na Serra do Mar (Petrópolis e Teresópolis na RH IV e Nova Friburgo, divisa entre as RH VII e VIII), na Serra da Mantiqueira (RH III), no maciço do Itatiaia e na Região de Visconde de Mauá (Resende) encontra-se um turismo que abrange desde escaladas, trilhas e cachoeiras, a um forte turismo de gastronomia e de compras. Entre as serras, margeando o rio Paraíba do Sul (Resende, Barra Mansa, Vassouras, Barra do Pirai, Rio das Flores e Valença), é possível encontrar sítios, fazendas, cachoeiras e áreas destinadas ao turismo de aventura e ao turismo rural.

f. Silvicultura

A silvicultura no Rio de Janeiro encontra-se em estágio inicial de implementação, ainda aquém de seu potencial. Influenciado pelo avanço da silvicultura no estado de São Paulo, observa-se o crescimento recente das áreas plantadas na RH III. A Lei nº 5.067/2007 – que determinou critérios para a implantação da atividade de silvicultura econômica no estado do Rio de Janeiro – prevê para as RH IX e X grande expansão da atividade. Este crescimento se daria influenciado pelas condições de uso e cobertura da terra e pela proximidade com as áreas fronteiriças ao estado do Espírito Santo, destaque na produção da silvicultura econômica no país. A Lei também projeta o aumento da atividade, em menor grau, na RH IV, estimulado pela existência de áreas rurais de baixa produtividade na região.

A seguir é apresentada a **figura 2.4.6** – Polos Econômicos do Estado do Rio de Janeiro.

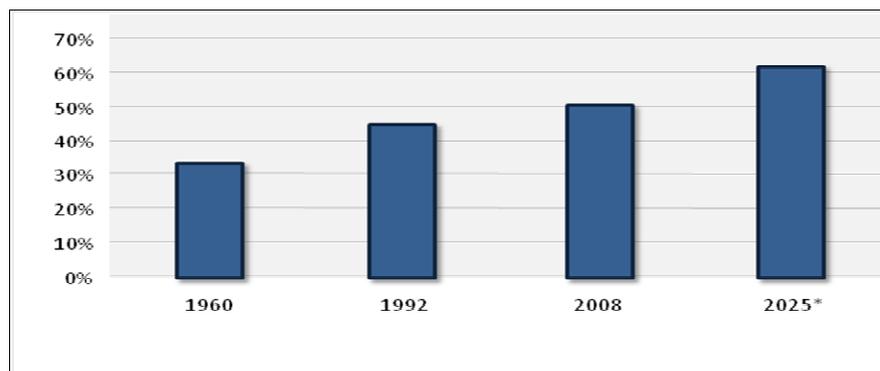
3. TENDÊNCIAS CONSOLIDADAS COM IMPACTO SOBRE A DEMANDA POR ÁGUA

A evolução futura da demanda por recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro não está condicionada exclusivamente às características internas do setor, cuja evolução histórica e situação atual foi destacada na seção anterior. Na verdade, há um conjunto de fenômenos e processos que se desenvolvem nas esferas mundial, nacional e estadual que produzirão implicações diretas ou indiretas sobre este segmento nas próximas décadas.

A esses condicionantes de futuro altamente previsíveis (certos ou quase certos) com elevado impacto potencial sobre o objeto de cenarização dá-se o nome de Tendências Consolidadas. As principais tendências com impacto sobre o setor hídrico no Rio de Janeiro são descritas a seguir, bem como as oportunidades e ameaças associadas a cada uma delas.

Intensificação do Processo de Urbanização e Metropolização

Atualmente, há 3,3 bilhões de pessoas vivendo em cidades no mundo, e as estimativas apontam que, em 2050, a população urbana será de 6,4 bilhões. Em 2008, o percentual de pessoas vivendo em cidades ultrapassou 50% pela primeira vez na história e estima-se que, em 2025, a população urbana representará 61% da população.⁴³



Fonte: ONU, 2008

Figura 3.1 - Participação da População Urbana no Total da População Mundial

A intensificação do processo de urbanização⁴⁴, que culminou na criação de grandes metrópoles ao redor do mundo no passado, será mais visível nos países emergentes, acarretando em metropolização acentuada nessas regiões. Em 1950, apenas 3 entre as 10 maiores metrópoles mundiais pertenciam a países em desenvolvimento. Em 2000, essa proporção já era muito maior, com 7 metrópoles localizadas nestes países. Ademais, projeta-se que existirão 60 metrópoles no mundo em 2015, abrigando 600 milhões de pessoas e em sua maioria localizadas em países em desenvolvimento.⁴⁵

⁴³ Relatório UN-HABITAT (ONU, 2008)

⁴⁴ Entende-se por urbanização o processo de transferência de pessoas do meio rural (campo) para o meio urbano (cidade). O aumento da população urbana em relação à população rural vem acompanhado da substituição das atividades primárias (agropecuária) por atividades secundárias (indústria) e terciárias (comércio e serviços).

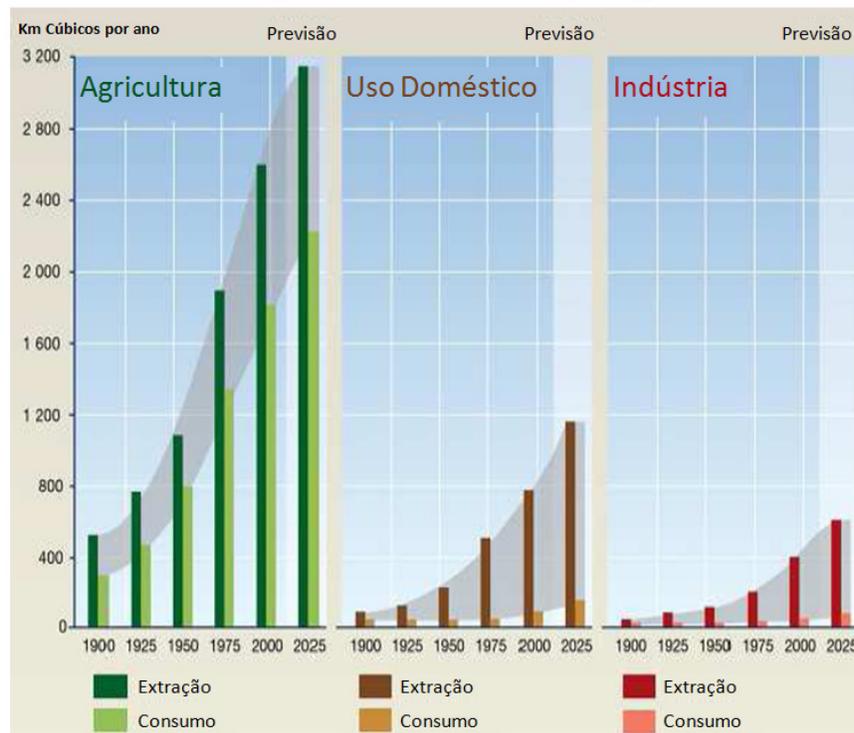
⁴⁵ Relatório UN-HABITAT (ONU, 2008)

Implicações para o setor de recursos hídricos

Esta tendência reforçará as pressões de demanda sobre a água nas grandes cidades e áreas metropolitanas, considerando seu uso para o abastecimento urbano e o processo produtivo. A ONU projeta que, até 2030, a demanda mundial de água aumentará 30%.⁴⁶ E este crescimento se dará para diferentes tipos de uso, incluindo o agrícola, o industrial e o doméstico.

Em virtude da expansão da demanda, esta tendência contribuirá ainda para a consolidação da questão da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos como um dos temas centrais no planejamento e gestão de políticas públicas metropolitanas.

Evolução da Demanda Global por Água



Adaptado de: Water – In the Transition to a Green Economy (ONU, 2008)

Figura 3.2 - Evolução da Demanda Global por Água

Descentralização da rede urbana nacional

A dinâmica da rede urbana brasileira está associada diretamente às modificações nos padrões de localização das indústrias. Observa-se que, nas duas últimas décadas, ocorreram alterações significativas nos padrões de localização das atividades produtivas no território brasileiro. Se, historicamente, os investidores buscaram os grandes centros urbanos motivados pelas economias de aglomeração (proximidade ao mercado e fornecedores, melhor infraestrutura e maior acesso aos avanços tecnológicos), essa preferência passou a se reduzir progressivamente, provocando a desconcentração espacial da base produtiva.

⁴⁶ The United Nations Water Development Report N° 4 (UNESCO, 2012).

Esse movimento de interiorização do desenvolvimento reflete a busca pelo aproveitamento de vantagens comparativas entre as regiões e se intensificará nos próximos anos. Dentre os fatores que explicam em parte a interiorização do desenvolvimento econômico, pode-se citar: o aumento dos incentivos fiscais; a melhoria no desempenho da agropecuária e sua maior integração com o setor industrial; o maior direcionamento de centros de pesquisa para o interior; o baixo desempenho sindical nas cidades pequenas e médias; a oferta de mão-de-obra mais barata; e o surgimento de deseconomias de aglomeração nos grandes centros, como violência urbana e o aumento dos custos de transportes.

Atrelado a esse movimento de interiorização do desenvolvimento e desconcentração da base produtiva, tem ocorrido um processo de descentralização da rede urbana nacional, com a ascensão das cidades brasileiras de médio porte e a criação de metrópoles no interior do País. Em 2002, as cidades com população entre 100 mil e 500 mil habitantes representavam, aproximadamente, 23% da população total nacional. Já em 2005, esse percentual elevou-se para 25% e continuará crescendo nos próximos anos. O mesmo pode ser percebido em relação à dimensão econômica. As cidades médias e pequenas, que representavam 56% do PIB nacional em 2002, foram responsáveis por 60% de toda a economia brasileira em 2005.

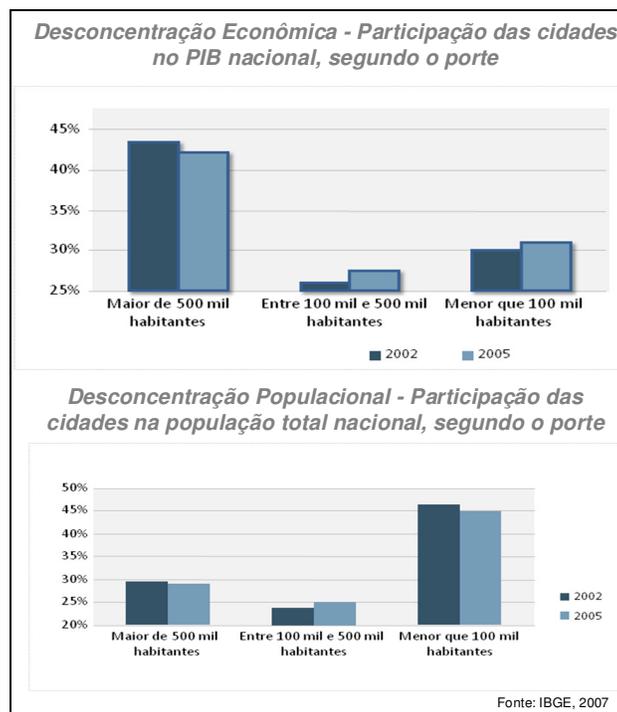


Figura - 3.3

Implicações para o setor de recursos hídricos

A tendência de crescimento das cidades médias e de criação de aglomerações urbanas no interior fará com que as pressões de demanda sobre os recursos hídricos deixem de ser exclusividade das grandes metrópoles – embora estas ainda concentrem a maior parte delas. Com isso, a questão da disponibilidade e qualidade da água também emergirá como tema central no planejamento e gestão de políticas públicas de cidades de médio porte do interior.

Aquecimento Global e Aumento da Relevância da Questão Ambiental

Nas próximas décadas, será cada vez maior a visibilidade dos efeitos ambientais e econômicos trazidos pelo aquecimento global – o aumento da temperatura média dos oceanos e do ar próximo à superfície que ocorre desde meados do século XX. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU, realizado em 2007, a temperatura na superfície terrestre aumentou $0,74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$ durante o século XX. A maior parte deste aumento de temperatura foi causada por concentrações crescentes de gases do efeito estufa resultantes de atividades humanas. As mudanças climáticas e os eventos associados a este fenômeno contribuirão significativamente para uma maior conscientização ambiental da sociedade.

Há pouco mais de vinte anos a questão ambiental brasileira apenas despontava. Em não mais que duas décadas ocorreu uma mudança extraordinária. O país dotou-se de uma legislação ambiental completa e complexa, e de aparatos institucionais importantes, incluindo um Ministério específico para a questão. Inúmeras organizações da sociedade civil – que hoje constituem redes com conexões nacionais e internacionais – nasceram, cresceram e se consolidaram, constituindo-se hoje como organizações cada vez mais presentes e atuantes no quadro institucional brasileiro. Com isso, o aumento da relevância da questão ambiental já pode ser visto em vários campos da sociedade, seja na mudança de postura das pessoas – visível na maior pressão da sociedade por requisitos associados à sustentabilidade – seja nas agendas institucionais de governos e empresas.

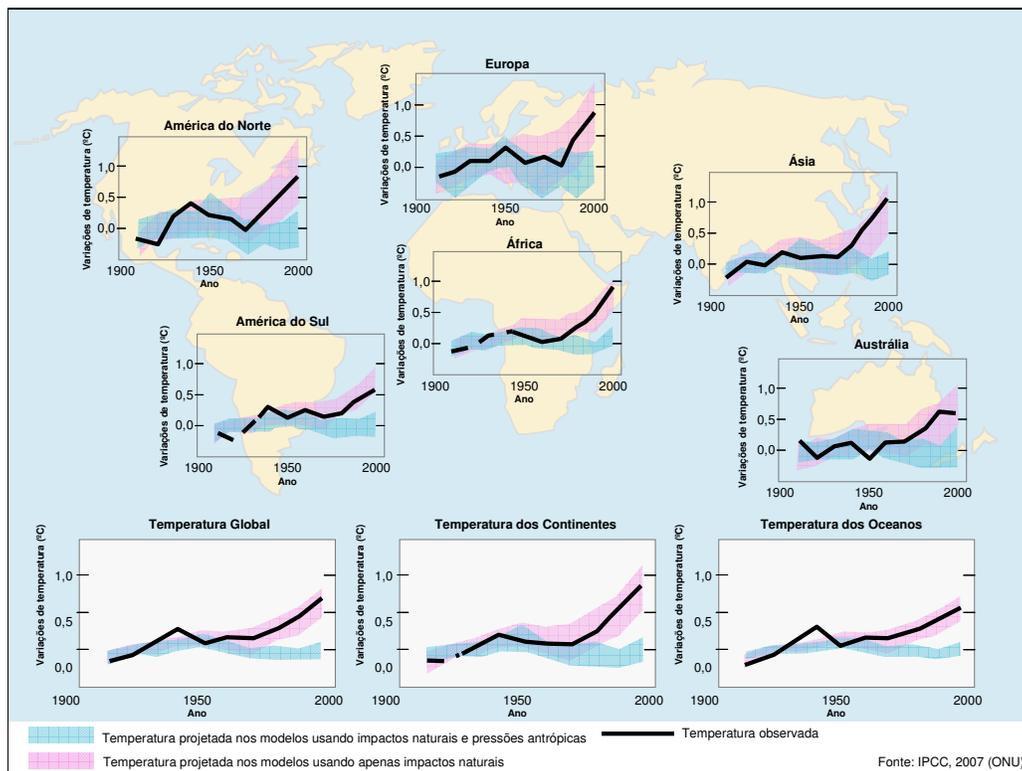


Figura 3.4 - Aceleração das Mudanças Climáticas: Aumento na Temperatura Global

Neste contexto, nas grandes metrópoles e em algumas cidades médias brasileiras o meio ambiente torna-se cada vez mais importante nas políticas de gestão do espaço urbano. Além da questão do saneamento, um tema que ganha espaço crescente na

agenda estratégica das cidades brasileiras consiste em fortalecer sua resiliência a eventos climáticos naturais de grande intensidade, como tempestades, chuvas, enchentes e deslizamentos.

Implicações para o setor de recursos hídricos

As mudanças climáticas têm o potencial de alterar o balanço hídrico das mais variadas regiões na medida em que influencia as taxas anuais de precipitação (padrão de chuvas), evapotranspiração e as temperaturas médias. Além disso, em função da crescente conscientização ambiental e da maior incidência de adversidades climáticas, a adoção de práticas de responsabilidade socioambiental por parte das empresas será cada vez mais exigida pela sociedade.

Crescimento e Envelhecimento Populacional

De acordo com o Censo, em 2010 a população do estado do Rio de Janeiro alcançou 15,4 milhões de habitantes. A análise da dinâmica demográfica fluminense nas últimas duas décadas evidencia que, entre 1991 e 2000, a população do estado cresceu, em média, 1,3% anuais – o mais baixo crescimento populacional dentre os estados da Região Sudeste. Nos anos subsequentes a taxa média de expansão populacional registrou leve recuo: 1,1% ao ano entre 2001 e 2010.

Para os próximos anos, a tendência é que a população fluminense, assim como ocorre para Brasil como um todo, siga crescendo a taxas de crescimento decrescentes. Em 2030, estima-se que a população urbana do estado do Rio de Janeiro será da ordem de 19,8 milhões de habitantes.⁴⁷

A despeito do baixo crescimento populacional, a dinâmica demográfica no estado registrou perfil diferenciado ao longo do território. Impulsionada pelo desenvolvimento do setor petrolífero e pela expansão do polo turístico, a população do Norte Fluminense, das Baixadas Litorâneas e da Costa Verde se expandiu acima da média estadual. O elevado dinamismo econômico esperado para estes setores nos próximos anos confere grande plausibilidade à hipótese de que essas regiões continuarão apresentando crescimento populacional diferenciado. Em outras palavras, até 2030, o Norte Fluminense, as Baixadas Litorâneas e a Costa Verde serão os principais motores do crescimento populacional do estado.

Entretanto, cabe ressaltar que, mesmo diante do crescimento mais acelerado da população nestas regiões, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro ainda abrigará, em 2030, a maior parte da população fluminense. Em 2010, a RMRJ concentrava 76,5% da população urbana e 71,2% dos domicílios do estado.⁴⁸ Embora nos próximos anos este percentual possa evoluir de forma diferente de acordo com o cenário vigente, em 2030 a região ainda terá o maior número de fluminenses, tanto em termos absolutos quanto em termos relativos, consolidando-se como palco de significativas pressões sócio-demográficas.

⁴⁷ Estudos Populacionais (Fundação Coppetec, 2012, mimeo).

⁴⁸ IBGE, 2010.

Tabela 3.1 - Projeção Populacional das RH do estado do Rio de Janeiro

Regiões Hidrográficas (RH)	População urbana dos municípios				Crescimento acumulado 2010-2030 (%)
	2000	2010	2020	2030	
Rio de Janeiro	13.766.534	15.464.239	17.960.338	19.757.366	27,8
RH-I Baía Ilha Grande	128.366	190.979	241.079	278.989	46,1
RH-II Guandu	1.461.096	1.631.056	1.839.204	2.024.273	24,1
RH-III Médio Paraíba do Sul	862.745	965.566	1.197.002	1.348.145	39,6
RH-IV Piabanha	429.381	478.606	556.721	610.066	27,5
RH-V Baía de Guanabara	9.430.013	10.328.593	11.809.092	12.870.387	24,6
RH-VI Lagos São João	373.610	522.344	641.098	710.277	36,0
RH-VII Dois Rios	255.155	278.400	320.053	349.086	25,4
RH-VIII Macaé e das Ostras	160.559	302.764	367.528	427.209	41,1
RH-IX Baixo Paraíba do Sul	665.609	765.931	988.561	1.138.934	48,4

Fontes: 2000/10 - Censos IBGE. Projeções 2020/30 - Estudos Populacionais (Fundação Coppetec, 2012, mimeo).

Além do crescimento populacional, a pirâmide demográfica do Rio de Janeiro sofrerá modificações em decorrência do envelhecimento populacional – seguindo uma tendência que também se verifica no Brasil e no mundo. Até 2030, a população fluminense estará mais concentrada na faixa etária de 40 a 54 anos de idade. Além disso, cerca de 17% dos residentes no estado terá mais de 60 anos, um aumento expressivo quando comparado aos 5% registrados em 2000.⁴⁹

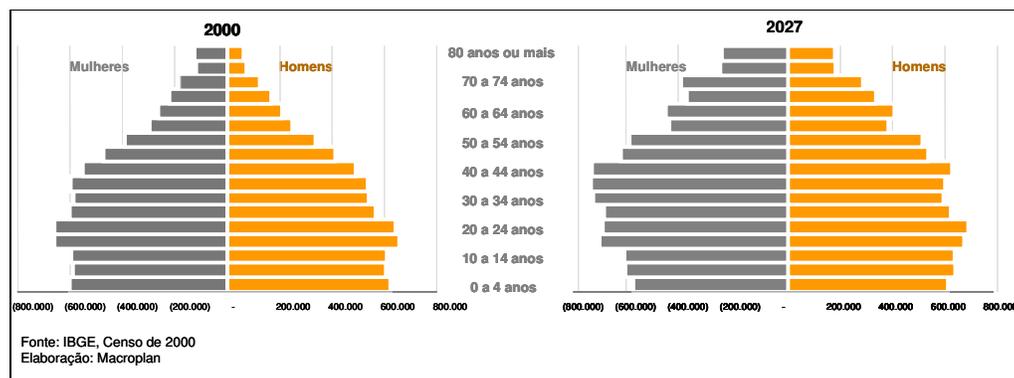


Figura 3.4 - Projeção da Pirâmide Etária Fluminense

O envelhecimento populacional fluminense pode ser dividido em dois movimentos distintos: o envelhecimento natural dos residentes e a atração de migrantes da terceira idade oriundos de outras localidades. A tendência consolidada para as próximas décadas se refere ao processo de envelhecimento natural. A dinâmica migratória da população da terceira idade variará à luz de cada cenário, dado que ela está condicionada a incertezas de ordem social e econômica.

⁴⁹ Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro no Horizonte 2027 (Governo do Rio de Janeiro/Macroplan, 2007).

Implicações para o setor de recursos hídricos

A principal implicação do crescimento populacional sobre o setor de recursos hídricos consiste no aumento da demanda por água.

Já no que se refere ao envelhecimento populacional, dentre as consequências desta tendência destaca-se a queda do tamanho médio dos domicílios. Este fenômeno está associado à queda da fecundidade e à diminuição do tamanho das famílias.

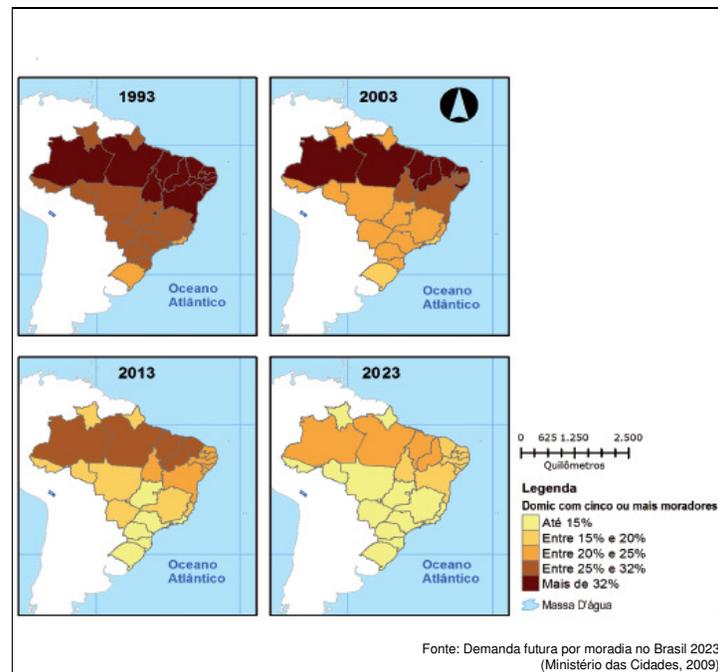


Figura 3.5 - Proporção de domicílios com mais de cinco moradores, em relação ao total de domicílios

A Emergência da Nova Classe Média

Nos últimos 10 anos, 37 milhões de pessoas ingressaram na classe média⁵⁰ – que passou de 38% da população, em 2002, para 53%, em 2012, somando hoje 104 milhões de brasileiros. Em nível mundial, o Brasil é o quinto país mais populoso, abaixo apenas de China, Índia, EUA e Indonésia. Se a classe média brasileira fosse um país, ela seria o 12º mais populoso do mundo, logo depois do México.⁵¹

A classe média brasileira tem, atualmente, 37 milhões de pessoas a mais do que tinha há uma década. Desse total, oito milhões são resultado do crescimento natural⁵² da população brasileira e 29 milhões se devem à entrada de pessoas na classe média. Em outras palavras, quase 80% do crescimento no tamanho da classe média foi em razão do aumento da sua participação relativa na população total.⁵³

⁵⁰ Segundo o IPEA, pertencem a esse grupo todas as pessoas que vivem em famílias com renda per capita entre R\$ 291 e R\$ 1019 (em reais de abril de 2012).

⁵¹ Vozes da Classe Média (IPEA, 2012).

⁵² Crescimento natural é a diferença entre a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade de um determinado local (IPEA, 2012).

⁵³ Vozes da Classe Média (IPEA, 2012).

Os fatores que levaram ao crescimento da classe média foram: o período recente de estabilidade monetária, que possibilitou o planejamento financeiro e encorajou financiamentos a prazos mais longos; a expansão do crédito e do acesso ao sistema bancário; a geração de empregos e o conseqüente aumento da renda das famílias; e os programas de transferência de renda condicionada.

A classe média, com seus novos consumidores, tem feito do mercado interno brasileiro o motor do crescimento econômico. Estima-se que, até 2030, o Brasil se tornará o 5º maior mercado consumidor do mundo, movimentando cerca de US\$ 2,5 trilhões (em 2007, o país ocupava a 8ª posição neste ranking).⁵⁴



Fonte: Vozes da Classe Média (IPEA, 2012)

Figura 3.6 - Evolução do Tamanho da Classe Média em Relação ao Brasil: 2002 a 2012

Implicações para o setor de recursos hídricos

Evidências empíricas sugerem que o consumo de recursos hídricos está intimamente ligado às condições socioeconômicas da população abastecida e, por conseguinte, seu poder aquisitivo. Percebe-se influência direta da expansão da renda sobre o volume mensal da água consumida.⁵⁵ A emergência da nova classe média tem como principal implicação sobre o setor o aumento da demanda hídrica. Portanto, deve-se destacar o efeito do aumento do consumo na utilização da água no Estado do Rio de Janeiro.

Além disso, a intensificação e a mudança do perfil de consumo, bem como a maior atividade industrial necessária ao seu atendimento, acentuam os riscos relacionados à geração e deposição de resíduos nos corpos hídricos. Por outro lado, o maior acesso à educação de qualidade tem o potencial de disseminar junto à nova classe média uma maior conscientização quanto ao uso sustentável dos recursos naturais, incluindo a água.

⁵⁴ Crescimento econômico e potencial de consumo (Ernst & Young / FGV, 2008).

⁵⁵ The United Nations Water Development Report Nº 4 (UNESCO, 2012).

Atração e implantação de grandes projetos de investimento no estado do Rio de Janeiro⁵⁶

O estado do Rio de Janeiro passa por uma fase de grandes investimentos, que podem ultrapassar a casa de R\$ 75 bilhões em um período de apenas três anos. Os grandes projetos que tendem a impulsionar a nova fase de desenvolvimento econômico do estado constam do documento Decisão Rio 2012-2014, publicação do Sistema FIRJAN.⁵⁷ Embora este abranja um período de apenas um triênio, trata de projetos de longo prazo que deverão se estender por vários anos, com elevado efeito multiplicador.

O município mais impactado pelos investimentos será o Rio de Janeiro, cujos direcionadores principais são os projetos relacionados à Copa do Mundo e aos Jogos Olímpicos. Estes tendem a impactar diretamente a RH V - Baía de Guanabara. Excluindo-se os investimentos relacionados aos grandes eventos esportivos que acontecerão nos próximos anos, observa-se que os setores industriais que receberão maior aporte de recursos são o petroquímico, o energético, o naval e o siderúrgico. Ainda na RH V, destaca-se o complexo petroquímico do Rio de Janeiro, COMPERJ, localizado em Itaboraí.

O investimento em energia nuclear associado à usina de Angra 3, em Angra dos Reis, é o projeto de maior destaque na RH 1 - Baía de Ilha Grande. Trata-se de um projeto de expansão de usinas já existentes (Angra I e Angra II) que, em sua fase de implantação, tende a atrair grande contingente de mão-de-obra e gerar pressões de demanda sobre a área urbana local, bem como sobre o setor metal-mecânico (em função da demanda por equipamentos e instalações).

No município de São João da Barra, localizado às margens do delta do rio Paraíba do Sul (RH IX - Baixo Paraíba do Sul), destaca-se um conjunto de projetos estruturadores. Estes englobam a Usina Termoelétrica Porto do Açú, o Estaleiro OSX e o Complexo Portuário do Açú, cujo conjunto será designado por Complexo do Açú. Vale observar que, somados, os investimentos vinculados a este complexo no triênio analisado ultrapassam o previsto para o COMPERJ.

⁵⁶ Baseado em: Relatório de Gestão de Recursos Hídricos (R4). Atividade: Estratégia de Governo para o Desenvolvimento Socioeconômico Estadual (Fundação Coppetec, 2012, mimeo).

⁵⁷ Vale ressaltar que o montante de investimentos mapeados pela FIRJAN engloba apenas parte das inversões programadas. Estas, para o triênio 2012-2014, montam a R\$ 211,5 bilhões, incluindo os investimentos da Petrobras (R\$ 107,7 bilhões) e alguns investimentos voltados para instalações olímpicas.

Tabela 3.2 - Maiores Investimentos Previstos, por Setor de Atividade, em R\$ bilhões

Investimentos	Setor	Município	Objetivo	Investimento no período 2012 - 2014 (R\$ bilhões)
Siderúrgica da Ternium	Siderurgia	São João da Barra	Implantação	8,8
Usina Nuclear de Angra 3	Energia	Angra dos Reis	Implantação	7,2
Exploração de campos de petróleo pela OGX	Petróleo e Gás	Vários	Implantação	6,5
Comperj	Petroquímico	Itaboraí	Implantação	5,3
PROSUB**	Construção Naval	Itaguaí	Implantação e Construção de Embarcação	5,2
Porto Maravilha	Desenvolvimento Urbano	Rio de Janeiro	Expansão / Modernização	4,8
Metrô Linha 4	Transporte/Logística	Rio de Janeiro	Implantação	4,2
Governo federal (PAC 2 - Desenvolvimento Urbano)***	Desenvolvimento Urbano	Vários	Implantação e Expansão / Modernização	3,4
Unidade de Construção Naval do Açú - OSX	Construção Naval	São João da Barra	Implantação	3,0
Sistema BRT	Transporte/Logística	Rio de Janeiro	Implantação	2,8
Complexo Portuário do Açú	Transporte/Logística	São João da Barra	Implantação	2,7
Fábrica da Renault-Nissan	Automotivo	Resende	Implantação	2,6
Investimentos Cedae	Saneamento Básico	Diversos	Implantação e Expansão / Modernização	2,4
Programa Morar Carioca	Desenvolvimento Urbano	Rio de Janeiro	Implantação	2,1
Governo federal (PAC 2 - Saneamento Básico)	Saneamento Básico	Diversos	Implantação e Expansão / Modernização	1,8
Fábrica da PSA Peugeot Citroën	Automotivo	Porto Real	Expansão / Modernização	1,7
Estaleiro Mauá	Construção Naval	Niterói	Construção de Embarcação	1,5
Porto do Rio	Transporte/Logística	Rio de Janeiro	Expansão / Modernização	1,4
Porto de Itaguaí	Transporte/Logística	Itaguaí	Implantação e Expansão / Modernização	1,3
Porto do Sudeste	Transporte/Logística	Itaguaí	Implantação	1,3
Terminal da Usiminas em Itaguaí	Transporte/Logística	Itaguaí	Implantação	1,3
Estaleiro Ilha	Construção Naval	Rio de Janeiro	Construção de Embarcação	1,3
Siderúrgica da Gerdau (Cosigua)	Siderurgia	Rio de Janeiro	Expansão / Modernização	1,2
Grupo Fischer - CBO	Construção Naval	Niterói	Construção de Embarcação	1,1
Integração de navios FPSO OSX-4 e OSX-5 para OGX	Construção Naval	São João da Barra	Construção de Embarcação	0,9
Total				75,8

Fonte: Decisão Rio 2012-2014 (Sistema FIRJAN, 2012)

É elevada também a concentração de investimentos no setor de construção naval. A atividade exerce importante papel na economia fluminense, uma vez que o estado já abrigou os maiores estaleiros do país. Excluindo-se o projeto de construção naval da OSX, situada no Complexo do Açú, os demais investimentos direcionados ao setor localizam-se em polos existentes, tais como Angra dos Reis, na RH I - Baía de Ilha Grande; Itaguaí, na Baía de Sepetiba (RH II – Guandu); Rio de Janeiro e Niterói, ambos na RH V - Baía de Guanabara.

O estado do Rio de Janeiro vem se consolidando também como um importante polo siderúrgico. Em geral, parte expressiva da produção é destinada ao mercado externo por via marítima. Por esse motivo, a siderurgia é um setor indutor de investimentos em logística: projetos ferroviários, portuários e, por decorrência, rodoviários alimentadores.

Por fim, destacam-se também os investimentos no setor automobilístico (Resende). O fortalecimento do parque automobilístico do estado traz consigo implicações sobre toda a cadeia de valor (como, por exemplo, o setor de autopeças). O polo automotivo fluminense congrega os municípios de Resende, Itatiaia e Porto Real, na RH III - Médio Paraíba do Sul.

De todo o montante de investimentos previstos, a capital do estado, a Região Norte Fluminense e as Baixadas Litorâneas receberão o maior volume de recursos.⁵⁸

Implicações para o setor de recursos hídricos

Esta tendência tem como implicação para o setor de recursos hídricos o risco de aumento das pressões antrópicas nos territórios que estarão na área de influência destes grandes investimentos produtivos. Soma-se a isso o aumento da demanda para abastecimento urbano e para o uso industrial nos municípios situados nestas regiões, com risco de acentuação dos conflitos em torno do uso da água. Nestas localidades, a questão da gestão dos recursos hídricos será crítica para o desenvolvimento urbano, econômico e a qualidade de vida.

Manutenção da Economia do Petróleo como Principal Vetor de Crescimento da Economia Fluminense

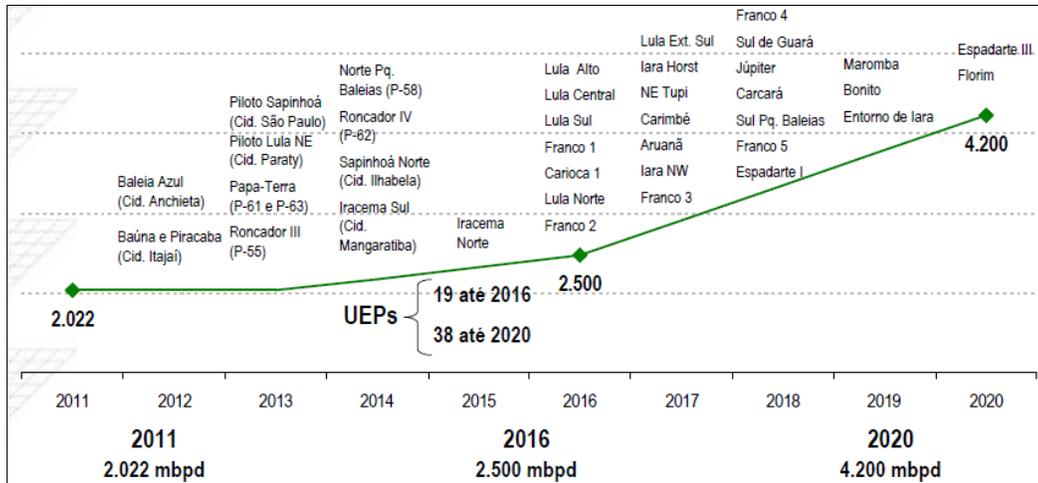
Desde a intensificação da E&P de petróleo e gás natural *offshore*, no final da década de 90, o Brasil vem se consolidando como um importante *player* global do setor. Entre 2000 e 2011, a produção de petróleo no país teve aumento de 73%, passando de 1,3 para 2,2 milhões de barris/dia. Neste mesmo período, a produção mundial se expandiu em 12%.

A tendência para as próximas décadas é de intensificação deste processo. Nos últimos cinco anos, mais de 50% das descobertas do mundo foram em águas profundas. O Brasil responde por 63% destas descobertas. Projeções indicam que, com o desenvolvimento das reservas recém-descobertas, o Brasil será o país com maior crescimento de produção dentre os países fora da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) até 2030.⁵⁹

O setor petrolífero seguirá atraindo elevado volume de recursos para o estado do Rio de Janeiro. Somente o plano de investimentos da Petrobras 2012-2016 prevê investimentos da ordem de US\$ 236,5 bilhões. Fruto desses investimentos, projeta-se que a produção nacional de óleo e gás mais do que dobrará até 2020. A Petrobras estima que a produção brasileira superará 4 milhões de barris de óleo equivalente nos próximos oito anos.

⁵⁸ Decisão Rio 2012-2014 (Sistema FIRJAN, 2012).

⁵⁹ Plano de Negócios 2012-2016 (Petrobras, 2012).



Fonte: Plano de Negócios 2012-2016 (Petrobras, 2012)

Figura 3.7 - Curva de Produção Brasil: Produção de Óleo e LGN

A consolidação do Brasil como importante *player* global no setor petrolífero será potencializada também pela crescente produção na camada do pré-sal. A camada de pré-sal fica muito próxima ao local de exploração atual, a níveis de profundidade maiores. Existem pelo menos duas regiões distintas no denominado ambiente do pré-sal: (1) a Bacia de Santos (com os poços Tupi, Iara, Guará), que ficam a 300 km da costa, em profundidade de 5 km até 10 km e uma camada de sal a 2 km de profundidade; e a Bacia de Campos (com o poço ES/Jubarte), que fica a 70 km da costa, com infraestrutura já montada, em uma profundidade de 2 km até 5 km e uma camada de sal a 200 m de profundidade.

A tendência de alta do preço do barril de petróleo esperada para os próximos anos (a despeito de eventuais oscilações cíclicas), acima de US\$ 120, tende a tornar os projetos abaixo da camada do pré-sal mais rentáveis. Além disso, a estabilidade política no Brasil pode ser vista como trunfo em um cenário internacional cada vez mais conturbado. Atualmente, um dos maiores desafios do pré-sal é seu custo de extração, uma vez que a tecnologia para retirar o petróleo é muito cara. Segundo as principais companhias petrolíferas atuantes no Brasil, o custo seria da ordem de US\$ 25 a US\$ 45 por barril.

As reservas do pré-sal têm o potencial de consolidar a posição brasileira como *player* estratégico do setor. Atualmente, as reservas brasileiras totalizam 13 bilhões de barris de óleo equivalente (incluindo petróleo e gás), fazendo do país o 16º colocado no ranking mundial de reservas. Considerando-se as descobertas recentes na camada pré-sal, o Brasil passará a ter cerca de 100 bilhões de barris, alcançando-se à 5ª posição neste

As maiores reservas petrolíferas

(Em bilhões de barris de óleo equivalente)	
1	Arábia Saudita 264,0
2	Irã 138,0
3	Iraque 115,0
4	Kuwait 102,0
5	BRASIL (incluindo descobertas recentes do pré-sal) 100,0
6	Venezuela 99,0
7	Emirados Árabes Unidos 98,0
8	Rússia 79,0
9	Líbia 44,0
10	Cazaquistão 40,0
11	Nigéria 36,0
12	EUA 30,0
13	Canadá 29,0
14	Qatar 27,0
15	China 15,0
16	Angola 14,0
17	BRASIL (atual) 13,0
18	Argélia 12,0
19	México 12,0
20	Noruega 8,0
21	Azerbaijão 7,0
22	Sudão 7,0
23	Índia 6,0
24	Omã 6,0
25	Malásia 5,0
26	Vietnã 5,0
27	Egito 4,0
28	Austrália 4,0
29	Indonésia 4,0
30	Reino Unido 3,0
31	Gabão 3,0

Fonte: BP Statistical Review of World Energy (2009) e relatório WS.

ranking. Esse alto volume de reservas faz do Brasil, ao lado do Oeste da África e das ex-repúblicas soviéticas, a grande fronteira exploratória de petróleo do início do século XXI.

O principal reflexo desta tendência para o Rio de Janeiro consiste na manutenção da economia do petróleo como força motriz do desenvolvimento econômico estadual. Neste contexto, experimentarão crescimento diferenciado aquelas regiões que abrigam e/ou se situam na área de influência desta atividade produtiva, especialmente o Norte Fluminense e as Baixadas Litorâneas.

Implicações para o setor de recursos hídricos

O crescimento diferenciado da economia do petróleo no Norte Fluminense e o transbordamento do desenvolvimento registrado na região para o seu entorno (sobretudo os municípios das Baixadas Litorâneas) trará importantes consequências sobre a demanda hídrica. Em função desta tendência, espera-se que o crescimento populacional nestas regiões mantenha-se em ritmo superior à média do estado, resultando em: acentuação das pressões antrópicas, aumento da demanda para abastecimento urbano e maior risco de conflitos em torno do uso da água. Deve-se destacar o efeito da exploração do petróleo, principalmente do Pré-sal, no aumento populacional destas localidades e na demanda por água.

4. OS CENÁRIOS DO RIO DE JANEIRO E SUA FOCALIZAÇÃO NA DEMANDA POR ÁGUA

Além das tendências consolidadas, os cenários focais para o setor de recursos hídricos no período 2012-2030 são também influenciados por um conjunto de fatores mundiais, nacionais e estaduais altamente incertos e de elevado impacto, denominados Incertezas Críticas. Estas estão relacionadas à evolução dos fatores que influenciarão substancialmente o conteúdo e a implantação das decisões estratégicas do setor em face do futuro.

As Incertezas Críticas consistem em condicionantes do futuro com alto grau de incerteza e elevado impacto na realidade futura, que podem ser específicas ou estarem agrupadas em uma ou mais incertezas-síntese. As incertezas críticas foram divididas em duas categorias. A primeira reúne aquelas relacionadas ao macroambiente em que o setor de recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro está inserido, reunindo variáveis mundiais, nacionais e fluminenses. Estas incertezas foram extraídas do estudo Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro, referência utilizada pelo Governo do Rio de Janeiro na elaboração de seu Plano Estratégico.⁶⁰ Já a segunda categoria tem origem endógena e engloba aquelas específicas ao segmento, denominadas incertezas críticas focais.

4.1. Incertezas Críticas do Macroambiente

Com o intuito de reduzir o universo de elementos do macroambiente a um subconjunto de incertezas explicativas essenciais para a geração dos cenários, as variáveis que o compõem foram agrupadas em duas incertezas críticas síntese: a primeira reunindo fatores econômicos, e a segunda relacionada a aspectos específicos à governança do Rio de Janeiro.

Incetezas quanto à Economia

A primeira incerteza crítica síntese reúne variáveis do mundo, do Brasil e do Rio de Janeiro, com foco específico sobre a economia. Elas definem o comportamento predominante do ambiente econômico do Rio de Janeiro, aspecto este que, por sua vez, influenciará a qualidade do desenvolvimento social do estado.

A primeira incerteza crítica síntese que os cenários procuram responder é a seguinte:

Como evoluirá a **economia** do Rio de Janeiro até 2030? ⁶¹

Incetezas quanto à Gestão

O segundo eixo que determina os cenários alternativos do Rio de Janeiro é definido por meio de uma incerteza crítica síntese que associa as variáveis específicas à gestão governamental no estado. Considerando a dimensão estadual, a incerteza crítica síntese que os cenários procuram responder é:

⁶⁰ Plano Estratégico do Governo do Rio de Janeiro 2012-2031 (Governo do Rio de Janeiro, 2012)

⁶¹ Os Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro que referenciam o Plano Estratégico do Governo do Estado têm como horizonte o ano de 2031. Para fins de simplificação, assume-se que a filosofia de cada cenário deste estudo para o ano da cena final (2031) é idêntica à observada no ano anterior (2030). Este artifício permite a focalização dos referidos cenários para o setor de recursos hídricos, cujo horizonte de prospecção é o ano de 2030.

Como evoluirá a **gestão** governamental no Rio de Janeiro até 2030? ⁶²

A trajetória recente da economia fluminense revela que esta foi impulsionada pelo *boom* do petróleo mesmo em meio a um quadro nacional de crescimento econômico moderado. Este aspecto alerta para o fato de que o Rio de Janeiro pode ter a sua trajetória de desenvolvimento relativamente descolada da economia nacional no futuro, em termos positivos ou negativos, em função de sua própria capacidade.

Dessa forma, os elementos endógenos ao estado assumem importância significativa, seja para impulsionar o desenvolvimento econômico; seja para refreá-lo em função da violência urbana, das deficiências em infraestrutura e na gestão pública.

Assim, o padrão de desenvolvimento socioeconômico e territorial do Rio de Janeiro nos próximos anos dependerá, principalmente – embora não exclusivamente –, do esforço empreendido para o enfrentamento a estes gargalos e pela evolução de três fatores essenciais ao seu sucesso: a qualidade da gestão pública e das instituições, a atratividade do ambiente de negócios e a articulação entre os atores econômicos, políticos e sociais.

O novo ordenamento internacional pressupõe o uso cada vez mais intensivo de critérios relacionados ao grau de competitividade sistêmica de determinada região nos processos de tomada de decisão para investimentos em produção e distribuição de bens e serviços. Nesse sentido, a existência de fatores como capital humano de qualidade, logística eficiente, ausência de corrupção e baixos níveis de burocracia e violência se mostram como importantes vantagens competitivas no mundo atual.

Grande parte dessas condições, por sua vez, depende da qualidade das instituições e da eficácia da gestão pública. Além disso, a construção de um ambiente de negócios favorável à atuação de empresas e atrativo ao desenvolvimento de negócios depende, para sua plena concretização, de instituições públicas sólidas e eficientes. Entretanto, sem uma intensa articulação entre as lideranças fluminenses, a construção deste aparato institucional propício ao desenvolvimento não se viabiliza e os grandes investimentos correm o risco de não resultarem em benefícios concretos para a população local.

4.2. Cenários do Rio de Janeiro no Horizonte 2030 ⁶³

Os Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro no Horizonte 2030 são gerados a partir da combinação das duas incertezas críticas síntese do macroambiente:

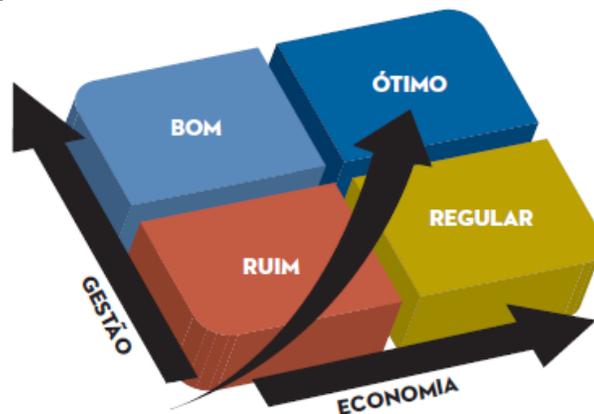
- Como evoluirá a economia do Rio de Janeiro até 2030?
- Como evoluirá a gestão governamental no Rio de Janeiro até 2030?

Estas duas indagações em face do futuro formam dois grandes eixos ortogonais cujas combinações das hipóteses configuram os quadros futuros possíveis do Rio de Janeiro. Sendo assim, os Cenários Exploratórios do estado do Rio de Janeiro estão

⁶² Os Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro que referenciam o Plano Estratégico do Governo do Estado têm como horizonte o ano de 2031. Para fins de simplificação, assume-se que a filosofia de cada cenário deste estudo para o ano da cena final (2031) é idêntica à observada no ano anterior (2030). Este artifício permite a focalização dos referidos cenários para o setor de recursos hídricos, cujo horizonte de prospecção é o ano de 2030.

⁶³ Os Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro que referenciam o Plano Estratégico do Governo do Estado têm como horizonte o ano de 2031. Para fins de simplificação, assume-se que a filosofia de cada cenário deste estudo para o ano da cena final (2031) é idêntica à observada no ano anterior (2030). Este artifício permite a focalização dos referidos cenários para o setor de recursos hídricos, cujo horizonte de prospecção é o ano de 2030.

esquemáticamente ilustrados por meio de uma matriz de combinação destas duas incertezas centrais:



Fonte: Plano Estratégico do Governo do Estado do Rio de Janeiro – 2012-2031 (Governo do Rio de Janeiro, 2012)

Figura 4.2.1 - Cenários do Estado do Rio de Janeiro no Horizonte 2030

O Cenário “Ótimo” é o cenário desejado, particularizando-se pela gestão governamental qualificada e pela economia em forte crescimento. Nele o Rio de Janeiro supera seus principais entraves internos e se insere em um ciclo duradouro de desenvolvimento sustentável, aproveitando-se das principais oportunidades oferecidas pelo contexto externo favorável. O estado combina acentuado crescimento econômico, fortalecimento institucional, redução da pobreza e das desigualdades sociais e o uso sustentável do capital natural, vivenciando um processo de intensa recuperação de sua imagem no Brasil e no exterior.

O Cenário “Bom” caracteriza-se pela gestão governamental qualificada em uma economia em lento crescimento. Nele o Rio de Janeiro promove uma transformação persistente e positiva mesmo diante de um contexto econômico predominantemente desfavorável. O estado aproveita as escassas oportunidades e faz da adversidade um ambiente propício à inovação e à quebra de paradigmas em várias áreas, experimentando um processo de intensa recuperação de sua imagem no Brasil e no exterior.

O Cenário “Regular” é marcado pela gestão governamental decadente em uma economia em forte crescimento. Nele o Rio de Janeiro e o Brasil apresentam dinâmicas divergentes. Mesmo diante das oportunidades trazidas pelo crescimento econômico, o estado “patina” internamente e não se mostra capaz de aproveitá-las, vivenciando acirramento das desigualdades sócio-regionais e degradação do patrimônio natural.

O Cenário “Ruim” ilustra um futuro menos provável de gestão governamental decadente e economia em lento crescimento. Nele as dificuldades trazidas pelo ambiente nacional de baixo crescimento são potencializadas pela baixa iniciativa estratégica dos atores políticos, econômicos e sociais fluminenses, culminando na persistência de um quadro de decadência e degradação, marcado por crescimento econômico baixo, elevadas desigualdades sociais e meio ambiente em processo de degradação.

4.3. Incertezas Críticas e o Processo de Focalização de Cenários

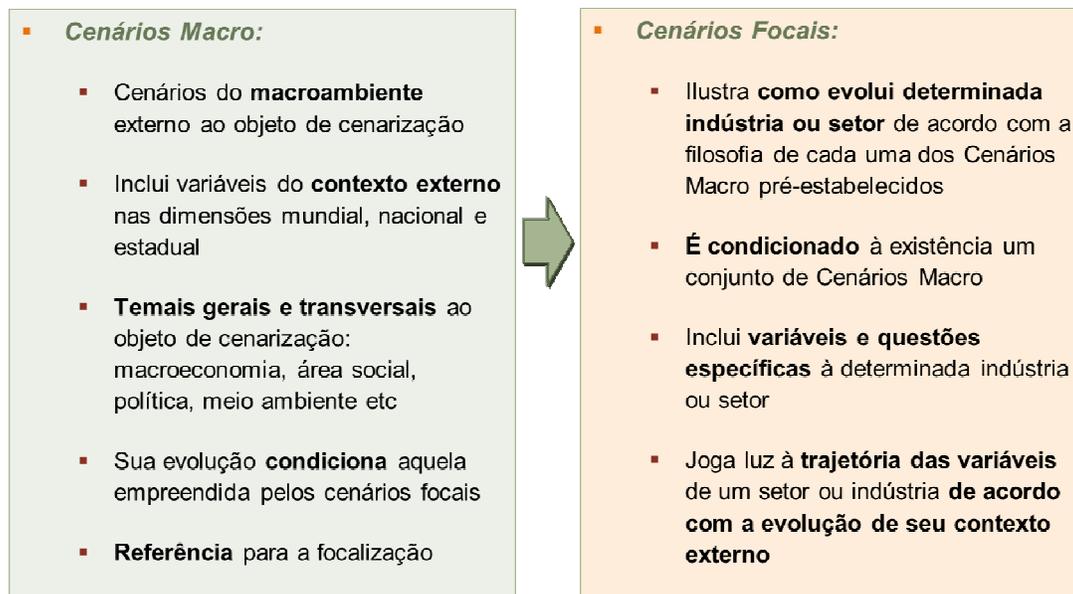
Focalização de Cenários

Existem diferentes tipologias de cenários. Dentre elas, destacam-se os cenários macro (por vezes chamados de macrocenários) e os cenários focais (também conhecidos como cenários focalizados). Os cenários macro reúnem aqueles elementos presentes no macroambiente externo ao objeto de cenarização. Inclui condicionantes de futuro (Tendências Consolidadas e Incertezas Críticas) de natureza mais geral do contexto externo nas dimensões mundial, nacional e estadual.

A evolução dos cenários macro condiciona a empreendida pelos cenários focais. Estes, por sua vez, incluem variáveis e questões específicas a determinada indústria ou setor e descrevem a sua evolução de acordo com a filosofia de cada uma dos cenários macro pré-estabelecidos.

O primeiro passo no processo de focalização consiste na definição dos cenários de referência para tal (cenários macro). No presente estudo, esta referência será dada pelos Cenários do Estado do Rio de Janeiro.

Em seguida, definem-se as variáveis focais. Estas, por sua vez, derivam das grandes incertezas face ao futuro específicas ao segmento em análise (setor de recursos hídricos): as incertezas críticas focais. O processo de focalização se encerra com a descrição das hipóteses associadas a cada uma das variáveis focais segundo a lógica (ou filosofia) de cada cenário macro.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4.3.1 - Tipologias de Cenários: Cenários Macro e Cenários Focais

Incertezas Críticas Focais

No processo de reflexão e análise prospectiva do setor de recursos hídricos no Rio de Janeiro, as duas incertezas críticas síntese que geram os cenários macro do estado são complementadas por outras cinco incertezas críticas focais específicas a este segmento. Elas poderão assumir estados alternativos nos próximos 18 anos dependendo do cenário que vier a prevalecer. São exatamente as histórias formadas pela combinação das hipóteses associadas a estas incertezas focais que formarão os Cenários do Rio de Janeiro Focalizados na Demanda por Água 2030.

As incertezas críticas focais específicas ao setor de recursos hídricos no estado estão destacadas e hierarquizadas a seguir:

1. Como evoluirá a *gestão de recursos hídricos em âmbito nacional*?
2. Como evoluirão os mecanismos e instrumentos de *gerenciamento de recursos hídricos em âmbito estadual*?
3. Qual será o ritmo e a forma de crescimento das principais *atividades usuárias* (econômicas e humanas) de recursos hídricos no Rio de Janeiro?
4. Como se dará a evolução dos *investimentos públicos e privados voltados à proteção e manejo eficaz dos recursos hídricos* no Rio de Janeiro?
5. Qual será o impacto do crescimento econômico e urbano sobre o *balanço hídrico* (disponibilidade e qualidade da água) nas diferentes regiões do estado?

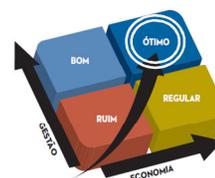
5. CENÁRIOS DO RIO DE JANEIRO FOCALIZADOS NA DEMANDA POR ÁGUA 2030

Cenários são imagens coerentes e plausíveis de futuros alternativos e podem ser estruturados cena por cena. Sua denominação vem do termo teatral *scenario* – o roteiro para filmes ou peças teatrais. São, portanto, histórias sobre as possíveis maneiras como o mundo, o Brasil e o Rio de Janeiro poderão estar configurados no futuro.

As condições iniciais da realidade, a chamada cena de partida, foram detalhadas nos capítulos 1 e 2. A partir da situação atual, o futuro do Rio de Janeiro, onde se inclui o setor de recursos hídricos, poderá assumir quatro contornos alternativos, descritos sob a forma de cenários. Nesse sentido, a evolução desse ambiente no horizonte 2013-2030, segundo a lógica de cada cenário, está descrito a seguir.⁶⁴

5.1. Cenário Ótimo

“Gestão governamental qualificada e economia em forte crescimento”



Macroambiente 2013-2030

Após oito anos de conquistas perceptíveis nas mais variadas áreas, o fluminense enxerga seu futuro com otimismo em 2015. Este processo de melhoria continuada se assenta na intensa articulação entre as lideranças sociais, econômicas e políticas do estado. Esses agentes são responsáveis pela implantação de boas práticas de gestão na esfera estadual e em parte dos municípios, o que acelera a recuperação das finanças públicas e contribui para a melhoria da prestação dos serviços públicos essenciais (educação, saúde e segurança). Graças ao fortalecimento deste capital social, o Rio de Janeiro solidifica avanços expressivos no campo institucional.

Estimulado pelos grandes eventos esportivos que recebe (em especial o Mundial de Futebol em 2014 e as Olimpíadas em 2016), o estado desenvolve oportunidades de negócios em um ambiente econômico mais propício à atividade empresarial e atrai grande volume de investimentos produtivos, com destaque para aqueles ligados às atividades petrolífera, química, metalúrgica e logística. Potencializada pela continuidade das boas práticas empreendidas no campo institucional, a economia fluminense sustenta crescimento superior à média nacional.

Em 2030, passados quase 60 anos da fusão, o Rio de Janeiro é, finalmente, um estado coeso e territorialmente integrado, que se diferencia no contexto nacional pela pujança econômica acompanhada de bons indicadores de bem-estar social. A RMRJ, após longo período de recuperação e revitalização, apresenta acentuado dinamismo econômico e é impulsionada por um setor de serviços avançados de alto valor agregado. Além de economicamente próspera, a metrópole fluminense também é a capital brasileira da qualidade de vida: com o sucesso das Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs), os assustadores índices de violência e criminalidade fazem parte do passado; as soluções adotadas para a melhoria das condições habitacionais e urbanísticas são referência; e os níveis de pobreza e desigualdade estão entre os mais

⁶⁴ Os Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro que referenciam o Plano Estratégico do Governo do Estado têm como horizonte o ano de 2031. Para fins de simplificação, assume-se que a filosofia de cada cenário deste estudo para o ano da cena final (2031) é idêntica à observada no ano anterior (2030). Este artifício permite a focalização dos referidos cenários para o setor de recursos hídricos, cujo horizonte de prospecção é o ano de 2030.

baixos do Brasil. E este ciclo virtuoso se integra com o interior do estado e mostra-se coeso do ponto de vista setorial.

Este novo Rio de Janeiro é motivo de orgulho de toda a população fluminense. O estado tem sua imagem vinculada à qualidade de vida, às belezas naturais preservadas, às múltiplas oportunidades de entretenimento em um ambiente de segurança, combinada à prosperidade econômica e à coesão social.

Cenário Ótimo		Situação atual	2015	2025	2030	
Dívida Líquida / PIB	1	<2009>	13,3	-11,3	-50,9	-85,4
PIB PPP Per Capita	2	<2009>	R\$ 13.901,25	R\$ 18.291	R\$ 28.898	R\$ 38.023
Exportações / PIB	1	<2009>	10,0	14,6	27,4	39,9
Desemprego	1	<2010>	5,6	5,1	4,2	3,7
Desigualdade de Gênero D/d	3	<2010>	2,0	1,8	1,5	1,3
Pobreza (linha nacional)	1	<2009>	15,7	10,6	5,6	3,8
Desigualdade de Renda	4	<2009>	54,1	49,9	43,5	39,8
Homicídios Dolosos	5	<2010>	29,1	18,9	8,0	4,8
Mortalidade Infantil	6	<2008>	14,3	9,7	5,6	4,0
Esperança de Vida ao Nascer	7	<2009>	73,8	76,2	80,4	83,0
Pop. com Acesso à Rede de Água	1	<2010>	83,7	87,1	94,2	98,7
Pop. com Coleta de Lixo	1	<2010>	96,6	97,4	99,0	100,0
Adultos Alfabetizados	8	<2009>	96,0	97,0	98,8	99,8
Taxa Líquida de Matrícula - EF	1	<2009>	95,1	96,0	97,7	98,7
Taxa Líquida de Matrícula - EM	1	<2009>	49,5	56,9	71,6	82,2

1 Em percentual; 2 Dólares PPP; 3 Diferença de taxas de desemprego por gênero (Taxa maior sobre a taxa menor); 4 Coeficiente de GINI; 5 Número de homicídios dolosos por 100 mil habitantes; 6 Número de óbitos infantis (menores de 1 ano) por 1.000 nascidos vivos; 7 Em anos; 8 Percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade. OBS.: EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio.

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Banco Central do Brasil (Bacen); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS); Anuário Nacional de Segurança; DATASUS.

Setor de Recursos Hídricos

Acompanhando o processo de modernização do estado brasileiro, observa-se a ampliação da capacidade de gestão, formulação e implementação de políticas públicas no segmento de recursos hídricos. Nesse contexto, o SNGRH adquire destaque crescente na governança federal e se fortalece substancialmente até 2030.

Processo análogo se desenvolve no estado do Rio de Janeiro, com o fortalecimento dos mecanismos e instrumentos estaduais de gerenciamento de recursos hídricos. Com a implementação do gerenciamento operativo em todas as regiões hidrográficas, o Conselho Estadual (CERHI) encontra-se em plena operação, estabelecendo as grandes diretrizes para os respectivos sistemas de gerenciamento da água.

Os comitês de bacia hidrográfica são implantados em todas as bacias, com atuação mais intensa nas regiões de maior dinâmica econômica e apropriação da água. Os instrumentos de gestão são elaborados, aprovados nas instâncias competentes e implantados de forma integrada, configurando-se como condição essencial para o alcance do gerenciamento operativo.

Nesse contexto, as questões críticas relacionadas a projetos de integração de bacias hidrográficas são resolvidas, mediante amplo debate nas fases iniciais dos planos e projetos, e compensações às bacias doadoras. Nessas, são implementados projetos de investimento e de revitalização, enquanto que nas bacias receptoras é aumentada a oferta de água. Promove-se, nos dois casos, a eficiência no uso das águas. Todos os

conflitos gerados são resolvidos no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Com isso, a gestão da água no estado do Rio de Janeiro torna-se referência para os demais estados brasileiros e vários países.

Além dos fatores institucionais, a dinâmica econômica também condiciona a evolução do setor de recursos hídricos no Rio de Janeiro até 2030, uma vez que impacta o acesso, o consumo e a conservação das águas. Neste cenário, a agricultura irrigada registra importantes avanços tecnológicos e decrescentes perdas nos sistemas de distribuição e na aplicação da água. O mesmo ocorre na indústria, que se torna mais competitiva e diversificada, com maior conteúdo tecnológico e menor concentração locacional. Já nos serviços, destaque para o turismo de natureza.

Os problemas ambientais gerados pelo lançamento de rejeitos são gradativamente reduzidos em todas as atividades econômicas. Os investimentos na proteção dos recursos hídricos são crescentes. Há investimento maciço, incluindo incentivos fiscais, em programas voluntários de eficiência ambiental, especialmente aqueles voltados a pequenas e médias empresas. A construção de consensos (tendo como unidade geográfica as bacias hidrográficas e como agentes os comitês de bacia) permite o desenvolvimento de programas de responsabilidade social que promovem a despoluição dos corpos de água, em complemento aos programas de incentivo governamental.

Os esforços no campo da educação ambiental contribuem para a adoção do uso mais eficiente da água. Soma-se a isso a melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano na RMRJ e nas cidades do interior fluminense, o que reduz o lançamento de dejetos e poluentes de diversas naturezas nos corpos hídricos.

O uso da água é intenso até 2030, mas sem que ocorram conflitos de maior gravidade graças ao bom sistema de gerenciamento implantado e a adoção sistemática de práticas de reuso pelos grandes usuários. Nesse cenário, o relativo equilíbrio entre o aumento das atividades econômicas e a redução dos impactos sobre as águas deve-se não apenas à adoção de novas práticas produtivas e novas tecnologias, mas também a uma forma mais eficaz de gestão de recursos hídricos e de harmonização de seu uso múltiplo, traduzida no fortalecimento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Assim, observa-se, paulatinamente, a redução dos danos sobre a qualidade e dos conflitos de quantidade das águas em todas as regiões do estado do Rio de Janeiro.

Regionalização do cenário

A evolução do setor de recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro não ocorre de maneira uniforme em termos regionais. Em decorrência das demandas sociais historicamente presentes em cada região, bem como a evolução de sua situação futura ao longo do período 2013-2030 (influenciada, entre outros fatores, pelos grandes projetos de investimento em curso), espera-se que o uso da água registre desempenho diferenciado ao longo do território fluminense.

Neste cenário, a RMRJ se desenvolve a partir de seu setor de serviços avançados de alto valor agregado, com destaque para o turismo e a logística. A região, somada à Região Metropolitana de São Paulo, conforma uma única, porém binucleada, metrópole brasileira que se mostra estrategicamente inserida na rede mundial de metrópoles. A indústria de transformação torna-se mais diversificada e mundialmente competitiva. Ressalta-se também o vigoroso desempenho da construção civil e das atividades mineradoras de

suporte (como a extração de areia), que se desenvolvem em conformidade com as normas ambientais.

O desenvolvimento de novas tecnologias e a elevada demanda externa viabilizam a manutenção da exploração de petróleo e gás na Bacia de Campos em patamar elevado. A orientação dos *royalties* para o desenvolvimento do capital humano e a diversificação econômica contribuem para que a Região Norte registre indicadores sociais equivalentes à sua importância econômica. A região é marcada também pela modernização de sua indústria sucroalcooleira e pelo desenvolvimento da fruticultura, ambas beneficiadas pelo aumento da área irrigada.

A transformação experimentada pelo estado é visível inclusive no Noroeste, área historicamente marcada pelo baixo dinamismo socioeconômico. Com o estabelecimento de uma clara estratégia de desenvolvimento orientada à promoção de investimentos produtivos, a realidade regional de estagnação é revertida. O desenvolvimento da indústria sucroalcooleira, da agropecuária e da silvicultura cumpre papel decisivo neste processo.

No Médio Paraíba, tal como ocorre na Baixada Fluminense, um parque industrial (polo siderúrgico, metal-mecânico e automobilístico) diversificado e articulado com a economia local possibilitam a inserção regional dos grandes empreendimentos, gerando emprego e renda para a população local. Situação semelhante é vista na Costa Verde, nas Baixadas Litorâneas e nas Regiões Serrana e Centro-Sul, onde a população se beneficia tanto dos transbordamentos da indústria naval quanto dos modernos polos turístico, de confecções e serviços de informação (informática e telecomunicações) instalados nestas regiões.

Neste contexto de desenvolvimento territorialmente integrado, o balanço hídrico registra melhora substancial em todas as RH do estado. A demanda hídrica – antes fortemente centralizada na capital e na Baixada Fluminense – desconcentra-se em direção ao interior do estado. Elas são mais intensas nas áreas que experimentam crescimento econômico acelerado (e, por isso, atraem fluxos migratórios), como o Norte Fluminense e as Baixadas Litorâneas.

5.2. Cenário Bom

“Gestão governamental qualificada e economia em lento crescimento”



Macroambiente 2013-2030

Esperançosos de que um futuro melhor pode ser construído, as lideranças sociais, econômicas e políticas com capacidade de influenciar a realidade do Rio empreendem iniciativas estratégicas e promovem a superação de importantes entraves internos. O estado experimenta relevantes avanços no campo institucional, uma progressiva modernização da administração pública, a austeridade fiscal e a total conformidade com a Lei de Responsabilidade Fiscal.

Além disso, são visíveis os avanços obtidos nas áreas de saúde, educação e segurança. Infelizmente, os esforços realizados internamente não são potencializados pela evolução do ambiente externo. Pelo contrário: o contexto mundial e nacional mantém-se predominantemente desfavorável ao Rio de Janeiro.

Em função dos desdobramentos da crise mundial, a janela de oportunidades trazida pelo contexto externo mantém-se estreita até 2015. Felizmente, o Rio de Janeiro assume posição diferenciada no cenário nacional, uma vez que consegue dar continuidade a um processo de transformação persistente. O estado é destino dos escassos investimentos produtivos empreendidos no país – em especial aqueles ligados às atividades petrolífera, química, metalúrgica e logística –, que compensam os recursos perdidos em função das mudanças no marco regulatório de distribuição de *royalties* e participações especiais aos estados produtores. Com isso, o crescimento da economia estadual é superior à média nacional.

Neste contexto, o sucesso obtido pelo estado na realização de grandes eventos esportivos internacionais (em particular o Mundial de Futebol e as Olimpíadas) e na execução de projetos para redução da violência (onde se destacam as UPPs) reforça a sua imagem positiva no exterior.

Em 2030, o Rio de Janeiro é um estado seguro; o melhor para viver e investir. O estado lidera o ranking nacional do desenvolvimento humano e colhe os frutos de uma transformação persistente que enfrentou o contexto externo predominantemente desfavorável. O início da inflexão da curva de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos é compensado pela maturação de importantes investimentos produtivos na indústria de transformação e pelo maior dinamismo do setor de serviços.

Cenário Bom		Situação atual	2015	2025	2030	
Dívida Líquida / PIB	1	<2009>	13,3	9,1	3,4	-0,8
PIB PPP Per Capita	2	<2009>	R\$ 13.901,25	R\$ 15.780	R\$ 19.492	R\$ 22.126
Exportações / PIB	1	<2009>	10,0	13,1	20,4	26,7
Desemprego	1	<2010>	5,6	5,3	4,8	4,5
Desigualdade de Gênero D/d	3	<2010>	2,0	1,9	1,6	1,5
Pobreza (linha nacional)	1	<2009>	15,7	13,1	9,6	8,0
Desigualdade de Renda	4	<2009>	54,1	51,4	47,0	44,5
Homicídios Dolosos	5	<2010>	29,1	23,7	15,7	12,2
Mortalidade Infantil	6	<2008>	14,3	11,5	8,5	7,0
Esperança de Vida ao Nascer	7	<2009>	73,8	75,6	78,6	80,5
Pop. com Acesso à Rede de Água	1	<2010>	83,7	85,8	90,0	92,7
Pop. com Coleta de Lixo	1	<2010>	96,6	97,4	99,0	100,0
Adultos Alfabetizados	8	<2009>	96,0	96,9	98,5	99,5
Taxa Líquida de Matrícula - EF	1	<2009>	95,1	95,6	96,5	97,0
Taxa Líquida de Matrícula - EM	1	<2009>	49,5	54,9	65,1	72,1

1 Em percentual; 2 Dólares PPP; 3 Diferença de taxas de desemprego por gênero (Taxa maior sobre a taxa menor); 4 Coeficiente de GINI; 5 Número de homicídios dolosos por 100 mil habitantes; 6 Número de óbitos infantis (menores de 1 ano) por 1.000 nascidos vivos; 7 Em anos; 8 Percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade. OBS.: EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio.

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Banco Central do Brasil (Bacen); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS); Anuário Nacional de Segurança; DATASUS.

Setor de Recursos Hídricos

Limitado pelo contexto internacional predominantemente desfavorável, o estado brasileiro enfrenta dificuldades na formulação e gestão de políticas públicas no campo dos recursos hídricos. O grau de implementação da gestão da água segundo os fundamentos da Lei nº 9.433/97 é limitado pelo orçamento restrito e pelos entraves institucionais. O cenário de crise econômica coloca o tema da aceleração do crescimento no centro da agenda estratégica do país, relegando a um plano secundário as questões relacionadas à gestão dos ativos ambientais, em particular a água. O processo decisório no gerenciamento de

recursos hídricos em âmbito nacional é lento e a fiscalização é deficiente, acelerando a poluição dos cursos de água fronteirios e transfronteirios ao Rio de Janeiro.

No entanto, a situação do estado é amenizada pelo fortalecimento dos mecanismos e instrumentos estaduais de gerenciamento de recursos hídricos. O Rio de Janeiro é visto como referência nacional neste tema. Com a implementação do gerenciamento operativo na maior parte das regiões hidrográficas, o Conselho Estadual (CERHI) encontra-se em plena operação, estabelecendo as grandes diretrizes para os respectivos sistemas de gerenciamento da água. Os comitês de bacia hidrográfica são implantados em todas as bacias, com atuação mais intensa nas regiões de maior dinâmica econômica e apropriação da água.

As questões críticas relacionadas a projetos de integração de bacias hidrográficas são resolvidas localmente, mediante amplo debate nas fases iniciais dos planos e projetos, e compensações às bacias doadoras. Todavia, o mesmo não ocorre no que se refere aos cursos de água de fronteira ou nas bacias receptoras de recursos hídricos advindos de outros estados, onde alguns conflitos são observados.

Além dos fatores institucionais, a dinâmica econômica também condiciona a evolução do setor de recursos hídricos no Rio de Janeiro até 2030, uma vez que impacta o acesso, o consumo e a conservação das águas. Neste cenário, a agricultura irrigada registra alguns avanços tecnológicos e menores perdas nos sistemas de distribuição e na aplicação da água. O mesmo ocorre na indústria, que se torna mais competitiva e dotada de maior conteúdo tecnológico. Já nos serviços, destaque para o ecoturismo.

Os problemas ambientais gerados pelo lançamento de rejeitos são gradativamente reduzidos à medida que o dinamismo econômico é moderado e os investimentos na proteção dos recursos hídricos são ampliados. Há investimentos e incentivos fiscais direcionados a programas voluntários de eficiência ambiental, especialmente para as pequenas e médias empresas. Além disso, são fomentados programas de responsabilidade social que promovem a despoluição dos corpos de água, em complemento às iniciativas governamentais.

Os esforços no campo da educação ambiental contribuem para o consumo mais eficiente da água. Soma-se a isso a melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano na RMRJ e nas cidades do interior fluminense, o que reduz o lançamento de dejetos e poluentes nos corpos hídricos.

O uso da água é crescente até 2030, mas sem que ocorram conflitos de maior gravidade graças ao bom sistema de gerenciamento implantado em âmbito estadual e a adoção de práticas de reuso pelos grandes usuários. Nesse cenário, o relativo equilíbrio entre o aumento das atividades econômicas e a redução dos impactos sobre as águas deve-se tanto à adoção de novas práticas produtivas e novas tecnologias, quanto a uma forma mais eficaz de gestão de recursos hídricos considerando o seu uso múltiplo. Assim, observa-se, paulatinamente, a redução dos danos sobre a qualidade e dos conflitos de quantidade das águas na maior parte das regiões do estado do Rio de Janeiro.

Regionalização do cenário

A evolução do setor de recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro não ocorre de maneira uniforme em termos regionais. Em decorrência das demandas sociais historicamente presentes em cada região, bem como a evolução de sua situação futura ao longo do período 2013-2030 (influenciada, entre outros fatores, pelos grandes

projetos de investimento em curso), espera-se que o uso da água registre desempenho diferenciado ao longo do território fluminense.

Na RMRJ merece destaque o dinamismo experimentado pelo setor de serviços avançados. Estimulados pela melhoria do ambiente de negócios e pela atração de grandes empresas, os setores de serviços financeiros, consultorias, pesquisa e desenvolvimento (P&D), ensino superior e pós-graduação, logística, comunicações e entretenimento apresentam elevado dinamismo e contribuem para a geração de emprego e renda na metrópole.

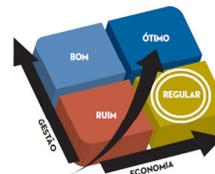
Neste cenário, a eficácia das políticas de desenvolvimento regional fazem do estado um espaço mais coeso e integrado sob o ponto de vista territorial. O início da inflexão da curva de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos é compensado pela maturação de importantes investimentos produtivos na indústria de transformação e pelo maior dinamismo de setores tradicionais como os serviços, a fruticultura e a indústria sucroalcooleira. Impulsionado pela cadeia petrolífera, o Norte Fluminense recebe elevado volume de investimentos produtivos e trabalhadores. No Noroeste, a realidade social começa a ser transformada após o estabelecimento de uma clara estratégia de desenvolvimento orientada à promoção e inserção regional de investimentos, onde se destaca a silvicultura.

No Médio Paraíba, tal como ocorre na Baixada Fluminense, um parque industrial diversificado e articulado com a economia local se consolida, permitindo a geração de emprego e renda para a população local. Situação semelhante é vista na Costa Verde, nas Baixadas Litorâneas e nas Regiões Serrana e Centro-Sul, onde o empreendedorismo local impulsiona os polos turístico, de confecções e serviços de informação (informática e comunicações) instalados nestas regiões.

Neste contexto, a lacuna deixada pela diminuição da importância relativa do Governo Federal no gerenciamento da água e a escassez de recursos (derivada do ambiente externo desfavorável) faz com que as iniciativas do Estado na área de recursos hídricos concentrem-se onde a demanda é maior, isto é, na RMRJ. Com isso, observa-se a melhora do balanço hídrico na capital e na maior parte dos municípios da Baixada Fluminense. No interior do estado, o déficit apresenta estabilidade ou até mesmo algum crescimento, sobretudo nas regiões que experimentam crescimento econômico acelerado e intensificação do fluxo migratório, como o Norte Fluminense e as Baixadas Litorâneas.

5.3. Cenário Regular

“Gestão governamental decadente e economia em forte crescimento”



Macroambiente 2013-2030

Passada a Grande Recessão que atingiu o mundo no período 2008-2009, o contexto mundial se mostra amplamente favorável ao Brasil e ao Rio de Janeiro até 2030. Entretanto, o estado não se mostra capaz de aproveitar as oportunidades por ele trazidas. No plano institucional, os esforços iniciais de melhoria da gestão pública não se sustentam ao longo do tempo e a expectativa de mudança vai se frustrando gradualmente até 2015.

A gestão pública permanece ineficaz, o que é visível tanto na baixa qualidade dos serviços prestados pelo poder público quanto no desperdício de recursos físicos e financeiros. Os grandes eventos esportivos que o Rio recebe em 2014 (Mundial de Futebol) e 2016 (Olimpíadas) são realizados com muitos infortúnios e improvisos, em um contexto marcado pelo uso ineficiente dos recursos públicos.

Em 2030, a baixa atratividade do ambiente de negócios fluminense faz com que o ingresso de investimentos produtivos se restrinja àquelas cadeias mundialmente competitivas. De fato, alguns investimentos não se concretizam, e aqueles que são efetivamente viabilizados não são acompanhados de iniciativas estratégicas que permitam seu adensamento e inserção regional. O crescimento da economia fluminense é predominantemente especializado e alavancado pela intensa demanda global por energia e produtos siderúrgicos.

As expectativas criadas pelas UPPs são frustradas e, infelizmente, a violência volta a ser a principal marca do estado no cenário nacional. E a situação é ainda mais grave na metrópole. Sob o ponto de vista territorial, o Rio de Janeiro é um estado fragmentado. O desenvolvimento do setor petrolífero e da cadeia produtiva minero-siderúrgica sustenta o dinamismo econômico do norte do estado e do Médio Paraíba, à medida que a Região Metropolitana registra baixo crescimento e deterioração dos seus indicadores sociais.

Em meio a um quadro de retrocesso, o Rio de Janeiro perde espaço no contexto brasileiro e é ultrapassado por Minas Gerais no ranking econômico nacional. Violento, ineficiente e repleto de mazelas sociais, o estado vivencia um processo de decadência continuada, implicando o desgaste de sua imagem no Brasil e no exterior.

Cenário Regular		Situação atual	2015	2025	2030
Dívida Líquida / PIB	1	<2009> 13,3	16,3	22,5	26,8
PIB PPP Per Capita	2	<2009> R\$ 13.901,25	R\$ 17.022	R\$ 23.857	R\$ 29.213
Exportações / PIB	1	<2009> 10,0	10,2	10,5	10,7
Desemprego	1	<2010> 5,6	6,0	7,0	7,7
Desigualdade de Gênero D/d	3	<2010> 2,0	2,1	2,3	2,4
Pobreza (linha nacional)	1	<2009> 15,7	15,0	13,9	13,3
Desigualdade de Renda	4	<2009> 54,1	55,1	57,0	58,2
Homicídios Dolosos	5	<2010> 29,1	30,6	33,9	36,0
Mortalidade Infantil	6	<2008> 14,3	16,8	21,0	24,0
Esperança de Vida ao Nascer	7	<2009> 73,8	74,9	76,9	78,0
Pop. com Acesso à Rede de Água	1	<2010> 83,7	81,4	77,1	74,6
Pop. com Coleta de Lixo	1	<2010> 96,6	91,9	83,1	78,2
Adultos Alfabetizados	8	<2009> 96,0	96,6	97,7	98,3
Taxa Líquida de Matrícula - EF	1	<2009> 95,1	94,2	92,8	92,0
Taxa Líquida de Matrícula - EM	1	<2009> 49,5	42,4	32,7	28,0

1 Em percentual; 2 Dólares PPP; 3 Diferença de taxas de desemprego por gênero (Taxa maior sobre a taxa menor); 4 Coeficiente de GINI; 5 Número de homicídios dolosos por 100 mil habitantes; 6 Número de óbitos infantis (menores de 1 ano) por 1.000 nascidos vivos; 7 Em anos; 8 Percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade. OBS.: EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio.

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Banco Central do Brasil (Bacen); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS); Anuário Nacional de Segurança; DATASUS.

Sector de Recursos Hídricos

O estado brasileiro atravessa processo gradual de modernização, que repercute no incremento da capacidade de gestão, formulação e implementação de políticas públicas no campo dos recursos hídricos. O SNGRH adquire maior destaque e tem suas ações fortalecidas na maior parte das regiões hidrográficas nacionais até 2030.

O Rio de Janeiro, entretanto, é apenas parcialmente beneficiado por este processo, uma vez que o sistema estadual de recursos hídricos encontra-se fragilizado. Como regra geral no estado, os instrumentos de gestão são implantados de forma parcial nas bacias de maior interesse econômico. A hegemonia das forças de mercado induz uma forma economicista de gestão dos recursos hídricos, que desconsidera as variáveis socioambientais. A normatização do sistema é limitada e os grandes usuários logram impor seus interesses, com impactos negativos sobre os usos múltiplos das águas.

Projetos de integração de bacias hidrográficas ocorrem ao acaso, gerando conflitos entre as bacias doadoras e as receptoras, com desgastes institucionais que comprometem a operacionalidade do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Nesse sentido, aumentam as críticas relacionadas aos grandes custos de transação do sistema em comparação aos parcos resultados alcançados. Os comitês funcionam em algumas bacias com participação social irregular (sem a consolidação da gestão descentralizada e participativa) e indefinida, por vezes funcionando como meros apêndices de organizações não governamentais voltadas à apresentação de denúncias e de reivindicações.

Neste cenário, o crescimento econômico segue concentrado territorial e setorialmente. As atividades econômicas, principalmente as grandes usuárias de água, conhecem um alto crescimento com fortes impactos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos. Tais impactos somente são enfrentados quando ameaçam a pujança destas atividades.

A reduzida normatização e a falta de estímulos à redução dos desperdícios desestimulam a adoção de tecnologias de irrigação poupadoras de água. Também no setor primário, o uso predatório e a falta de planejamento e fiscalização criam conflitos com a preservação dos manguezais e com a pesca artesanal.

Na indústria, apesar das grandes empresas – pressionadas pelo mercado internacional – continuarem adotando medidas de controle e preservação ambiental, agravam-se os problemas com o lançamento de rejeitos gasosos e sólidos, advindos das pequenas e médias empresas. Para este grupo não se desenvolve nenhuma política de incentivo ao uso sustentável dos recursos naturais. A ausência de estímulos econômicos e a falta de um ambiente que estimule a formação de consensos por parte dos agentes inibe o estabelecimento de padrões mais rigorosos sobre o uso e reuso da água. Com isso, o tratamento de rejeitos não experimenta o desenvolvimento de tecnologias poupadoras do uso e de descontaminação das águas. Essa só se faz diante da pressão das normas de acesso aos mercados internacionais.

Os investimentos em proteção dos recursos hídricos são pequenos e corretivos, traduzindo-se em projetos concentrados nas cidades onde a demanda é maior, e o poder de pressão também. Apesar da demanda, a rede de saneamento cresce medianamente e as metas de universalização dos serviços não são atingidas em boa parte das bacias hidrográficas. Notam-se indicadores elevados de cobertura geral dos serviços de abastecimento de água, contra baixos índices de atendimento quanto aos serviços de esgotamento e tratamento sanitário. Ademais, são registrados elevados índices de coleta de lixo, embora a disposição final desses resíduos continue abaixo dos padrões adequados (sobretudo nos segmentos populacionais de mais baixa renda).

A degradação dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro é notória até 2030, como resultante destas atividades e da gestão economicista que se implementa, com planos inoperantes, participação social limitada e baixo grau de regulamentação e fiscalização no uso das águas. Os conflitos e os problemas relacionados à água crescem, e a degradação compromete a sua qualidade. Nesse contexto, o uso múltiplo das águas é mais bem resolvido graças às pressões dos usuários, particularmente dos principais setores econômicos.

Regionalização do cenário

A evolução do setor de recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro não ocorre de maneira uniforme em termos regionais. Em decorrência das demandas sociais historicamente presentes em cada região, bem como a evolução de sua situação futura ao longo do período 2013-2030 (influenciada, entre outros fatores, pelos grandes projetos de investimento em curso), espera-se que o uso da água registre desempenho diferenciado ao longo do território fluminense.

Neste cenário, a acentuada especialização da indústria de transformação e a perda de dinamismo e qualidade do setor de serviços (em especial turismo e logística) contribuem para a manutenção da taxa de desemprego e do grau de informalidade em patamares elevados na RMRJ. A metrópole fluminense é a capital nacional do desemprego.

Sob o ponto de vista territorial, o Rio de Janeiro é um estado fragmentado. O desenvolvimento de novas tecnologias sustenta o dinamismo econômico da Região Norte e das Baixadas Litorâneas, onde as atividades de exploração e produção de petróleo são desenvolvidas em ritmo acelerado. Contudo, a baixa eficácia na gestão dos *royalties* e participações especiais gerados pelo petróleo é visível por meio da deterioração dos indicadores sociais nestas regiões. Atividades tradicionais da economia regional, como a indústria sucroalcooleira e a fruticultura apresentam baixo dinamismo. No Médio Paraíba, os setores siderúrgico e metal-mecânico mantêm o dinamismo econômico da região, uma vez que a indústria automotiva cresce medianamente. Além disso, a existência de gargalos ambientais e logísticos impacta negativamente sobre o polo turístico.

Processo semelhante ocorre na Costa Verde e na Região Centro-Sul, onde o ecoturismo perde vigor. Na Região Serrana destaca-se a perda de competitividade do polo de confecções, com transferência de empresas para Minas Gerais e Espírito Santo. O Noroeste não consegue desenvolver potencialidades econômicas capazes de sustentar sua economia e segue registrando os mais baixos indicadores sociais do estado.

Neste contexto de crescimento econômico territorialmente fragmentado, o balanço hídrico não registra evolução uniforme no estado. Apesar de apresentar alguma melhora quantitativa na média estadual, o déficit hídrico mantém-se qualitativamente elevado na RMRJ (em decorrência da estagnação econômica) e cresce bastante no Norte Fluminense e nas Baixadas Litorâneas (nestas últimas em decorrência do crescimento econômico acelerado e do fluxo migratório resultante deste processo). Nas demais regiões do estado, a trajetória do déficit hídrico é de estabilidade ou agravamento.

5.4. Cenário Ruim

“Gestão governamental decadente e economia em lento crescimento”



Macroambiente 2013-2030

Após quatro anos marcados pelo limitado alcance social dos avanços obtidos na dimensão econômica, o sentimento de desconfiança em relação ao futuro predomina dentre a população do estado em 2015. A gestão pública pouco eficaz é visível tanto na

baixa qualidade dos serviços prestados pelo poder público quanto no desperdício de recursos físicos e financeiros. A situação é agravada pelo contexto externo (mundial e nacional) desfavorável e pela mudança no marco regulatório de distribuição de *royalties* e participações especiais, que impõe grandes perdas aos estados produtores de petróleo.

Os grandes eventos esportivos que o Rio recebe em 2014 (Mundial de Futebol) e 2016 (Olimpíadas) são realizados de forma desorganizada, com muitos infortúnios e improvisos, em um contexto marcado pelo uso ineficiente dos recursos públicos, degradando a imagem do estado.

Em 2015, o Rio é um estado desacreditado, onde o setor empresarial é tímido e as organizações do terceiro setor atuam de forma dispersa. As instituições públicas fluminenses são lideradas por atores políticos pouco comprometidos com o futuro do estado. O assistencialismo e a ineficiência são as principais marcas da gestão pública no Rio de Janeiro, uma das piores do país.

As finanças públicas estão em situação de desequilíbrio, e o poder público não é capaz de atender às imensas demandas da sociedade. As restritas oportunidades de negócios trazidas pelo contexto externo não são atraídas para o estado, onde o ambiente econômico revela-se pouco favorável às atividades empresariais.

O Rio de Janeiro é um estado decadente em 2030. Após a tentativa frustrada das UPPs, o avanço da violência fez o Rio perder seu brilho, de tal modo que o estado é incapaz de atrair e reter grandes investimentos ou pessoas qualificadas. Na Região Metropolitana, a situação é caótica. O espaço urbano degradado é marcado pela ocupação territorial desordenada e pela expansão da favelização e de comunidades de risco.

Dessa forma, mergulhado em imensas mazelas sociais, o Rio vivencia um longo processo de degradação. Sua imagem no Brasil e no exterior é fortemente desgastada, e o cidadão fluminense perde esperança de que um bom futuro possa ser construído.

Cenário Ruim		Situação atual	2015	2025	2030
Dívida Líquida / PIB	1	<2009> 13,3	17,5	26,5	32,7
PIB PPP Per Capita	2	<2009> R\$ 13.901,25	R\$ 14.010	R\$ 14.194	R\$ 14.306
Exportações / PIB	1	<2009> 10,0	8,0	5,5	4,4
Desemprego	1	<2010> 5,6	6,5	8,7	10,3
Desigualdade de Gênero D/d	3	<2010> 2,0	2,3	3,0	3,6
Pobreza (linha nacional)	1	<2009> 15,7	18,5	24,5	29,0
Desigualdade de Renda	4	<2009> 54,1	56,6	61,2	64,3
Homicídios Dolosos	5	<2010> 29,1	32,9	42,2	49,0
Mortalidade Infantil	6	<2008> 14,3	21,3	37,8	53,2
Esperança de Vida ao Nascer	7	<2009> 73,8	74,1	74,7	75,0
Pop. com Acesso à Rede de Água	1	<2010> 83,7	75,0	60,3	52,9
Pop. com Coleta de Lixo	1	<2010> 96,6	86,3	68,8	60,0
Adultos Alfabetizados	8	<2009> 96,0	96,0	96,0	96,1
Taxa Líquida de Matrícula - EF	1	<2009> 95,1	92,7	88,9	86,8
Taxa Líquida de Matrícula - EM	1	<2009> 49,5	32,5	16,2	10,7

1 Em percentual; 2 Dólares PPP; 3 Diferença de taxas de desemprego por gênero (Taxa maior sobre a taxa menor); 4 Coeficiente de GINI; 5 Número de homicídios dolosos por 100 mil habitantes; 6 Número de óbitos infantis (menores de 1 ano) por 1.000 nascidos vivos; 7 Em anos; 8 Percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade. OBS.: EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio.

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Banco Central do Brasil (Bacen); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS); Anuário Nacional de Segurança; DATASUS.

Setor de Recursos Hídricos

O estado brasileiro atravessa processo gradual de retrocesso, que repercute na deterioração da capacidade de formulação e gestão de políticas públicas no campo dos recursos hídricos. O grau de implementação da gestão da água segundo os fundamentos da Lei n° 9.433/97 é baixo, sendo recorrentes as demandas por um novo quadro legal baseado em instrumentos de comando-controle. Registra-se burocratização crescente e centralização decisória no gerenciamento de recursos hídricos.

Processo análogo se desenvolve no Rio de Janeiro. O Conselho Estadual (CERHI) encontra-se inoperante e são poucos os comitês de bacia hidrográfica ainda atuantes. Muitos deles adotam estratégia de denúncia, reivindicação e conflito com o governo, desvirtuada de suas atribuições originais designadas no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Ademais, nenhuma RH do estado possui instrumentos de gestão de recursos hídricos totalmente implantados ou integrados com as demais.

Neste cenário, a economia informal se prolifera, aumentando o quadro de empresas industriais com não conformidades na gestão ambiental e de recursos hídricos. A agricultura irrigada registra limitada incorporação de tecnologias inovadoras. Na pecuária, a maior parte das pastagens é disponibilizada para a atividade extensiva, de baixa produtividade. Os incêndios florestais permanecem sendo a forma mais usada para a conversão de florestas em áreas agropastoris, resultando em assoreamento de cursos de água, poluição dos mananciais e perda de solo arável e da camada superficial.

Os investimentos em proteção de recursos hídricos são pequenos, seletivos e corretivos, sob uma gestão estatal pouco eficiente. Além disso, a falta de regulação e o desrespeito aos contratos afugentam os investidores privados, que temem mudanças de regras e quebra de contratos.

Contudo, os principais problemas hídricos no estado são localizados e giram em torno do abastecimento público, devido à escassez e à poluição das águas causada por esgotos não tratados. As metas de universalização dos serviços de saneamento não são atingidas e, com isso, na maior parte das bacias há grande incremento da demanda de água para diluição da carga remanescente de esgotos. As atividades de abastecimento e esgotamento sanitário são mais preocupantes em torno da RMRJ.

Apesar da baixa atividade econômica verificada no Rio de Janeiro, a dinâmica dos setores usuários acarreta em aumento da pressão sobre os balanços hídricos do estado. Os conflitos e problemas em torno da oferta e da qualidade das águas crescem, particularmente, nas regiões já deficientes e em localidades historicamente problemáticas.

Até 2030, a apropriação de recursos hídricos – no que se refere à quantidade apenas – é moderada devido ao baixo dinamismo da economia. No entanto, o investimento limitado e os usos que degradam a qualidade das águas promovem o maior esgotamento das disponibilidades hídricas na maior parte das regiões do estado.

Regionalização do cenário

A evolução do setor de recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro não ocorre de maneira uniforme em termos regionais. Em decorrência das demandas sociais

historicamente presentes em cada região, bem como a evolução de sua situação futura ao longo do período 2013-2030 (influenciada, entre outros fatores, pelos grandes projetos de investimento em curso), espera-se que o uso da água registre desempenho diferenciado ao longo do território fluminense.

Neste cenário, o estado vivencia o início da inflexão da curva de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos, o que potencializa a perda de dinamismo e de competitividade da indústria de transformação e do setor de serviços em todo o estado. Na RMRJ, o espaço urbano é marcado pela ocupação territorial desordenada. O sistema de transportes de massa é incapaz de atender às crescentes demandas sociais e a qualidade dos serviços prestados cai vertiginosamente (em particular o turismo). Os níveis de desemprego e informalidade são acentuados.

Apesar de ser um estado fragmentado territorialmente, os principais gargalos do estado são visíveis em todo o território. A Região Norte e as Baixadas Litorâneas convivem com elevados índices de violência e desigualdade social. O desemprego, a informalidade e a pobreza integram a realidade do Médio Paraíba, da Costa Verde, do Centro-Sul e da Região Serrana, onde a perda de competitividade dos principais polos econômicos e a ineficácia das políticas públicas contribuem para a deterioração da realidade social. Por fim, o Noroeste não consegue desenvolver potencialidades econômicas capazes de gerar dinamismo à economia local e segue registrando os mais baixos indicadores sociais do estado.

Neste contexto, as iniciativas do Governo Federal e do Estado na área de gerenciamento das águas concentram-se na RMRJ. Mesmo assim, observa-se piora do balanço hídrico na capital e na maior parte dos municípios da Baixada Fluminense.

Também no interior do estado o déficit hídrico apresenta crescimento. Os gargalos são mais agudos nas regiões que experimentaram crescimento econômico acelerado e intensificação do fluxo migratório e, depois de dezoito anos, começam a sofrer os impactos da desaceleração da indústria petrolífera e da estagnação econômica (com impacto sobre o setor de serviços), com destaque para o Norte Fluminense, as Baixadas Litorâneas e a Costa Verde.

Quadro 5.4.1 - Comparativo dos Cenários

Variáveis	Cenário Ótimo	Cenário Bom	Cenário Regular	Cenário Ruim
Macroambiente: Estado do Rio de Janeiro				
Ambiente externo (mundo e Brasil)	Predominantemente favorável	Predominantemente desfavorável	Predominantemente favorável	Predominantemente desfavorável
Gestão Pública e instituições	Gestão eficaz, responsabilidade fiscal e instituições de qualidade	Gestão eficaz e inovadora, responsabilidade fiscal, e instituições de qualidade	Gestão ineficaz, irresponsabilidade fiscal e instituições deterioradas	Gestão ineficaz, desequilíbrio fiscal e instituições deterioradas
Serviços públicos	Melhoria substancial da oferta e da qualidade	Melhoria da oferta e da qualidade	Oferta insuficiente e deterioração da qualidade	Oferta insuficiente e deterioração da qualidade
Crescimento econômico	Crescimento acelerado e diversificado	Crescimento mediano com gradual diversificação	Crescimento mediano e especializado	Crescimento baixo e especializado
Desenvolvimento regional	Distribuído em todos os polos econômicos	Moderadamente distribuído	Concentrado nos polos mais competitivos	Agravamento das disparidades regionais
Pobreza e desigualdade social	Forte redução da desigualdade social e da pobreza	Redução da desigualdade social e da pobreza	Aumento da desigualdade social e redução pobreza	Aumento da desigualdade social e manutenção da pobreza
Setor de Recursos Hídricos				
Gestão de recursos hídricos (Brasil)	Aumento da capacidade de gestão, formulação e implementação de políticas	Dificuldades na formulação e gestão de políticas	Aumento da capacidade de gestão, formulação e implementação de políticas	Dificuldades na formulação e gestão de políticas
Gestão de recursos hídricos (ERJ)	Fortalecimento dos mecanismos e instrumentos estaduais	Fortalecimento dos mecanismos e instrumentos estaduais	Instrumentos de gestão implantados parcialmente nas bacias de maior interesse econômico	Deterioração da capacidade de formulação e gestão de políticas
Evolução das atividades usuárias	Equilíbrio entre o aumento das atividades humanas e econômicas e a redução dos impactos sobre a água	Relativo equilíbrio entre o aumento das atividades humanas e econômicas e a redução dos impactos sobre a água. Conflitos pontuais	Agravamento dos conflitos entre os diferentes usuários pelo uso múltiplo da água. Maior poder de pressão dos setores econômicos	Apesar da baixa atividade econômica, a dinâmica dos setores usuários acarreta a proliferação de conflitos em torno do uso da água
Investimentos na proteção e manejo eficaz dos recursos hídricos	Fluxo crescente de incentivos e recursos públicos e privados	Investimentos e incentivos fiscais direcionados a programas voluntários de eficiência ambiental	Fluxo pequeno e corretivo, com projetos concentrados nas cidades de maior demanda	Fluxo pequeno, seletivo e corretivo
Balanço hídrico	Forte melhora do balanço quantitativo e qualitativo	Melhora do balanço quantitativo e qualitativo	Melhora do balanço quantitativo e piora do qualitativo	Piora do balanço quantitativo e qualitativo

Quadro 5.4.2 - Regionalização dos Cenários

Região	Tendências Consolidadas de Maior Impacto Regional	Cenário Ótimo	Cenário Bom	Cenário Regular	Cenário Ruim
Metropolitana (RMRJ) <i>RH II e V</i>	<ul style="list-style-type: none"> Intensificação do processo de urbanização e metropolização Aquecimento global e aumento da relevância da questão ambiental A emergência da nova classe média Atração e implantação de grandes projetos de investimento Crescimento e envelhecimento populacional 	<p>Desenvolvimento puxado pelo setor de serviços avançados de alto valor agregado</p> <p>Diversificação e maior competitividade da indústria de transformação</p> <p>Melhora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Melhoria do ambiente de negócios e atração de investimentos produtivos</p> <p>Desenvolvimento puxado pelo setor de serviços avançados</p> <p>Melhora do balanço hídrico</p>	<p>Aumento da taxa de desemprego e da informalidade da economia</p> <p>Especialização e menor competitividade da indústria e dos serviços</p> <p>Piora do balanço hídrico</p>	<p>Espaço urbano marcado pela ocupação territorial desordenada</p> <p>Retrocesso da indústria de transformação e da qualidade do setor de serviços</p> <p>Piora substancial do balanço hídrico</p>
Norte <i>RH IX</i>	<ul style="list-style-type: none"> Descentralização da rede urbana nacional A emergência da nova classe média Atração e implantação de grandes projetos de investimento Manutenção da economia do petróleo como principal vetor de crescimento da economia Crescimento e envelhecimento populacional 	<p>Manutenção da E&P de petróleo e gás na Bacia de Campos em patamar elevado</p> <p>Melhora dos indicadores sociais via geração de renda na fruticultura e na indústria sucroalcooleira</p> <p>Melhora do balanço hídrico</p>	<p>Início da inflexão da curva de E&P de petróleo e gás na Bacia de Campos</p> <p>Maturação de investimentos e diversificação econômica, com fortalecimento de atividades tradicionais</p> <p>Problemas pontuais no balanço hídrico</p>	<p>Manutenção da E&P de petróleo e gás na Bacia de Campos em patamar elevado</p> <p>Desperdício de recursos, estagnação de atividades tradicionais e deterioração social</p> <p>Piora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Início da inflexão da curva de E&P de petróleo e gás na Bacia de Campos</p> <p>Estagnação econômica e elevados índices de violência e desigualdade social</p> <p>Piora substancial do balanço hídrico</p>
Noroeste <i>RH IX</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aquecimento global e aumento da relevância da questão ambiental 	<p>Atração de investimentos e melhora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Atração de investimentos e melhora do balanço hídrico</p>	<p>Estagnação econômica e piora do balanço hídrico</p>	<p>Estagnação econômica e aumento substancial do déficit hídrico</p>
Baixadas Litorâneas <i>RH V, VI e VIII</i>	<ul style="list-style-type: none"> Descentralização da rede urbana nacional A emergência da nova classe média Atração e implantação de grandes projetos de investimento Manutenção da economia do petróleo como principal vetor de crescimento da economia Crescimento e envelhecimento populacional 	<p>Desenvolvimento puxado pelo setor de turismo e pelo transbordamento da cadeia produtiva de petróleo sobre os empreendimentos locais</p> <p>Melhora do balanço hídrico</p>	<p>Desenvolvimento puxado pelo setor de turismo e pela maior inserção regional dos grandes empreendimentos</p> <p>Migração e manutenção de problemas no balanço hídrico</p>	<p>Crescimento econômico acelerado e especialização da estrutura produtiva</p> <p>Forte aumento do fluxo migratório</p> <p>Piora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Crescimento econômico moderado e especialização da estrutura produtiva</p> <p>Elevados índices de violência e desigualdade social</p> <p>Piora do balanço hídrico</p>
Centro-Sul <i>RH II, III e IV</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aquecimento global e aumento da relevância da questão ambiental 	<p>Forte expansão da renda e melhora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Expansão moderada da renda e problemas pontuais no balanço hídrico</p>	<p>Estagnação econômica e manutenção de problemas no balanço hídrico</p>	<p>Estagnação econômica e agravamento do déficit hídrico</p>
Serrana <i>RH IV, VII, VIII e IX</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aquecimento global e aumento da relevância da questão ambiental 	<p>Forte expansão da renda e melhora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Expansão moderada da renda e manutenção do déficit hídrico</p>	<p>Perda de competitividade econômica e manutenção de problemas no balanço hídrico</p>	<p>Perda de competitividade econômica, informalidade e maior déficit hídrico</p>
Médio Paraíba <i>RH II e III</i>	<ul style="list-style-type: none"> Atração e implantação de grandes projetos de investimento 	<p>Inserção regional de grandes investimentos e redução substancial do déficit hídrico</p>	<p>Fortalecimento do parque industrial e problemas pontuais no balanço hídrico</p>	<p>Crescimento moderado da indústria e piora do déficit hídrico</p>	<p>Enfraquecimento da indústria, baixo crescimento e agravamento do déficit hídrico</p>
Costa Verde <i>RH I e II</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aquecimento global e aumento da relevância da questão ambiental Crescimento e envelhecimento populacional 	<p>Desenvolvimento puxado pelo turismo e pela indústria naval</p> <p>Melhora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Crescimento econômico moderado, puxado pelo turismo</p> <p>Problemas pontuais no balanço hídrico</p>	<p>Crescimento econômico moderado, puxado pelo turismo</p> <p>Piora substancial do balanço hídrico</p>	<p>Enfraquecimento do setor turístico e queda do nível de renda</p> <p>Piora do balanço hídrico</p>

6. IMPLICAÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O PERHI

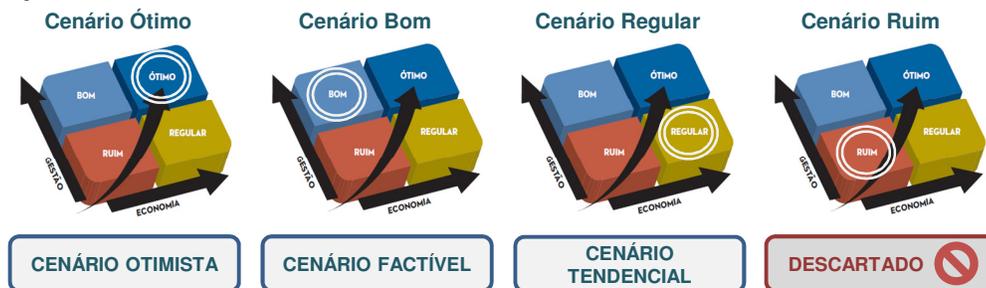
Cenários Otimista, Factível e Tendencial

Uma análise de plausibilidade dos Quatro Cenários do Rio de Janeiro Focalizados na Demanda por Água evidencia que um futuro tal qual descrito pelo Cenário Ótimo requer que sejam realizadas ações que ultrapassam as aspirações sociais a serem atendidas em um horizonte de médio e longo prazo. Por esse motivo e para fins de simplificação, assume-se este como o Cenário Otimista, a ser empregado como referência para orientar as ações do plano estratégico.

O Cenário Bom, por sua vez, caracteriza-se pelo desenvolvimento de algumas ações factíveis de melhoria da qualidade ambiental e de ordenamento do uso e ocupação do solo. Mesmo diante de um contexto externo (mundial e nacional) predominantemente desfavorável, melhorias no campo dos recursos hídricos são perfeitamente factíveis. Por isso, ele pode ser simplesmente considerado como Cenário Factível.

Já no Cenário Regular percebe-se que nada é feito para mudar a tendência atual. Assim, ele pode ser visto como o Cenário Tendencial (tal como definido em sua concepção original no âmbito do Plano Estratégico do Governo do Rio de Janeiro).

Por fim, o Cenário Ruim ilustra um futuro pouco provável quando considerados os avanços institucionais, econômicos, sociais e ambientais experimentados pelo estado do Rio de Janeiro nos anos recentes. Com o propósito de estreitar o leque de futuros possíveis a um conjunto de opções mais exequível, podemos descartá-lo na conjuntura atual. Convém ressaltar que as boas práticas da vigilância prospectiva recomendam monitoramento e avaliação permanentes da trajetória real, o que não descarta uma provável reconsideração desta decisão no futuro, em caso de grave retrocesso das condições atuais.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 6.1 - Cenários Otimista, Factível e Tendencial

Indicações dos Cenários para o PERHI

À luz das tendências consolidadas e dos cenários, bem como das oportunidades e ameaças associadas, nesta seção é feita uma reflexão estratégica sumária das implicações potenciais desses fenômenos sobre o PERHI.

O uso sustentável dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro no horizonte dos próximos dezoito anos está condicionado ao planejamento e ao gerenciamento das ações nesta área. Estas, por sua vez, devem ser orientadas por uma estratégia de longo prazo que considere as oportunidades e ameaças do ambiente de contexto (dimensões demográfica, econômica, institucional, social, tecnológica e ambiental) antecipadas pela análise prospectiva.

Qualquer que seja o cenário predominante, o PERHI deve considerar que a demanda por água no Rio de Janeiro aumentará nos próximos anos. Fenômenos atualmente em curso nas dimensões mundial, nacional e estadual reforçam esta tendência.

No âmbito mundial, a intensificação do processo de urbanização e metropolização fará com que a questão do consumo de água se consolide como um dos temas centrais no planejamento e gestão de políticas públicas metropolitanas. Este processo reforçará as pressões de demanda sobre as redes de saneamento. De fato, o peso do abastecimento urbano de água no consumo total; o insuficiente atendimento das habitações nesse abastecimento, na captação de esgotos e a precariedade no tratamento desses; bem como as carências na limpeza pública e na drenagem pluvial fazem do saneamento urbano um dos grandes desafios a serem enfrentados nos próximos anos.

No Brasil, além das mudanças demográficas (crescimento e envelhecimento populacional), a descentralização da rede urbana contribuirá para que este tema ganhe força também nas cidades de médio porte do interior. Espera-se que o aumento do consumo de água ocorra em todas as faixas de renda, em especial nas classes C e D em virtude da emergência da nova classe média e das novas necessidades e demandas associadas a este fenômeno.

Nos próximos anos, será crescente a necessidade de que as atividades humanas e econômicas se desenvolvam de forma integrada a iniciativas de responsabilidade socioambiental, em particular no que tange ao uso eficiente das águas. Os efeitos decorrentes das mudanças climáticas e o aumento da relevância da questão ambiental reforçarão esta tendência.

Fenômenos em curso no Rio de Janeiro também terão implicações sobre o futuro do setor. Dentre eles, destaca-se a atração e implantação de grandes projetos de investimento no estado. A estes grandes investimentos associa-se o risco de aumento das pressões de demanda sobre as malhas urbanas (infraestrutura social e serviços públicos) dos municípios situados nestas regiões, incluindo as redes de saneamento.

Soma-se a isso o potencial aumento de efluentes industriais depositados nos cursos de água, bem como a intensificação dos conflitos em torno do seu uso. Nestas localidades, o gerenciamento adequado dos recursos hídricos será questão crítica para o desenvolvimento econômico, urbano e a qualidade de vida. De fato, a tendência de crescimento da indústria traz o desafio e a oportunidade de reuso da água e de tratamento de efluentes, mediante o desenvolvimento e a adoção de técnicas e práticas adequadas.

A manutenção da economia do petróleo como principal vetor de crescimento da economia fluminense também trará impactos para a área de recursos hídricos. O crescimento da economia do petróleo no Norte Fluminense e o seu transbordamento para a região do entorno (sobretudo os municípios das Baixadas Litorâneas) trará importantes consequências sobre o uso das águas. Em função deste fenômeno, espera-se que o crescimento populacional nestas regiões mantenha-se em ritmo superior à média estadual.

Além dos elementos certos ou quase certos em relação ao futuro, a estratégia de desenvolvimento do setor de recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro deve considerar também os fatores de ruptura. Nesse sentido, a estratégia para o setor contida no PERHI deve ter como referência a materialização do Cenário Otimista.

O Cenário Otimista descreve um futuro no qual os benefícios trazidos pelas condições favoráveis no ambiente externo são potencializados pelas iniciativas empreendidas pelos principais agentes econômicos, políticos e sociais intervenientes sobre a área de

recursos hídricos. Tais iniciativas indicam os elementos centrais para a estruturação da estratégia de desenvolvimento do setor.

Com relação à consolidação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foram apresentados como desafios a vencer o perigo de que o Sistema seja burocratizado e perca capacidade operacional. Para a manutenção de sua eficácia e eficiência, foi apontada a necessidade de uma efetiva participação social nos fóruns, comitês e agências, bem como articulações com outros atores governamentais e com a iniciativa privada. Tais articulações e a efetiva participação social são também indicadas como necessárias a uma melhor administração dos conflitos.

Um aspecto importante para o fortalecimento do Sistema é o permanente acompanhamento da implementação dos instrumentos de outorga e de cobrança. Esta última, além de constituir uma fonte de financiamento do Sistema e ter caráter educativo, integra o conjunto de instrumentos econômicos que devem ser estimulados para, junto aos instrumentos normativos, levar as atividades produtivas e o saneamento urbano a adotarem cada vez mais técnicas de reuso da água e de tratamento de efluentes.

O aumento dos investimentos para a proteção e o manejo eficaz dos recursos hídricos constitui outro importante elemento do Cenário Otimista. Isso requer maior atenção sobre os recursos públicos (orçamentos da União, estado e municípios), os recursos obtidos com a cobrança pelo uso da água, e os recursos privados atraídos para o setor.

Destacam-se como necessários os investimentos para a proteção dos recursos hídricos (principalmente no tratamento de esgotos lançados nos corpos de água); a prevenção e mitigação dos efeitos dos eventos hidrológicos críticos (tais como sistemas de alerta, a recomposição das matas ciliares e a construção de obras de proteção); a implantação dos sistemas de informações sobre recursos hídricos; a instalação de redes de monitoramento hidrológico (equipamentos para monitoramento das demandas, para fiscalização da outorga e para cobrança pelo uso da água); e para fomento a processos produtivos mais limpos.

Dessa forma, conclui-se que a principal ameaça antecipada pelos cenários advém da possibilidade de combinação de um sistema de gestão ineficiente e uma grande expansão das atividades econômicas e humanas. A evolução dessas atividades depende, sobremaneira, da dinâmica econômica e social (incluindo o contexto internacional) sobre o qual o setor público tem pouco poder de controle.

No caso de um forte dinamismo socioeconômico, duas são as melhores maneiras de enfrentar os impactos sobre a disponibilidade e a qualidade de recursos hídricos: (1) investimentos em proteção e manejo eficaz e (2) melhoria da gestão. Ademais, vale lembrar que uma oportunidade encontra-se no crescimento da consciência ambiental, isto é, o aumento da percepção pelos diversos atores da importância das águas para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. Havendo tal conscientização, os instrumentos e medidas de gerenciamento, se bem apresentados, tendem a ser aceitos sem grandes barreiras ou conflitos.

Por fim, deve-se ressaltar que a evolução do setor de recursos hídricos no Rio de Janeiro não ocorrerá de maneira uniforme em termos regionais. Assim, é essencial que a estratégia de desenvolvimento para o setor contida no PERHI considere os gargalos e potencialidades inerentes a cada uma das regiões hidrográficas do estado.

7. ESTUDO DEMOGRÁFICO

7.1. Evolução das Populações Urbanas

A qualidade do ambiente em que vive o homem é determinada pelos complexos processos que ele utiliza para assegurar e tornar agradável a sua vida.

O ambiente é alterado em decorrência do manejo dos recursos disponíveis, resultando efeitos que interferem na saúde, conforto, senso estético e capacidade humana de atingir determinados patamares de bem estar social.

As modificações introduzidas no ambiente em geral, variam, de certo modo, proporcionalmente à população existente, decorrendo daí a importância da sua variação quantitativa.

Os estudos das variações quantitativas das populações das comunidades são necessários para avaliação dos efeitos produzidos pelo homem em seu ambiente, constituindo elementos básicos dos projetos de controle ambiental.

É evidente que a complexidade dos fenômenos relacionados com o crescimento da população, mesmo com o emprego de equações matemáticas sofisticadas, apresentam unicamente soluções aproximadas que representam tendências das variações, de grande importância na avaliação dos efeitos e pressão exercida nos recursos naturais.

Nesses termos, o estudo de estimativa do crescimento populacional baseou-se nos censos demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010, realizados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As populações relativas ao ano de 1990 foram obtidas por interpolação geométrica entre os anos de 1980 e 1991.

Dada a série de dados existentes e correspondentes a períodos característicos da evolução populacional no estado do Rio de Janeiro, optou-se pela adoção dos métodos matemáticos para a avaliação do crescimento populacional no período correspondente ao horizonte de planejamento do PERHI, ou seja, até o ano de 2030.

Desta forma, foram empregados o método da Curva Logística e o método do ajustamento pelo modelo Linear-Logarítmico aos dados populacionais.

O Método Logístico considera o crescimento da população ao longo do tempo, levando em conta a tendência de estabilização. Sua representação gráfica é uma curva em forma de **S**, denominada logística.

Para o emprego do mesmo, três condições se fazem necessárias:

- o conhecimento de três populações referentes a três épocas diferentes e equidistantes;
- que as populações estudadas apresentem sempre crescimento, ou seja:

$$P_0 < P_1 < P_2; e$$

- que satisfaçam a condição de inflexão da curva, através de $P_1^2 > P_0 \times P_2$.

Esta curva pode ser definida por uma equação diferencial que mostra ser a taxa percentual de crescimento proporcional à população residual, entendendo-se como

população residual a diferença entre a população de saturação e a população variável existente.

A população de saturação de cada localidade foi determinada a partir do uso da seguinte equação:

$$PS = 2 P_0 P_1 P_2 - P_1^2 (P_0 + P_2) / (P_0 P_2 - P_1^2), \text{ onde:}$$

PS = população de saturação;

P_0 = população determinada para 1990 a partir do crescimento verificado entre 1980 e 1991

P_1 = população verificada no censo de 2000; e

P_2 = população verificada no censo de 2010

A projeção da população para um determinado ano foi efetuada com a utilização da seguinte equação:

$$P_n = PS / (1 + e^{a + bt}), \text{ onde:}$$

P_n = população estimada para o ano n ;

e = base dos logaritmos naturais = 2,71828;

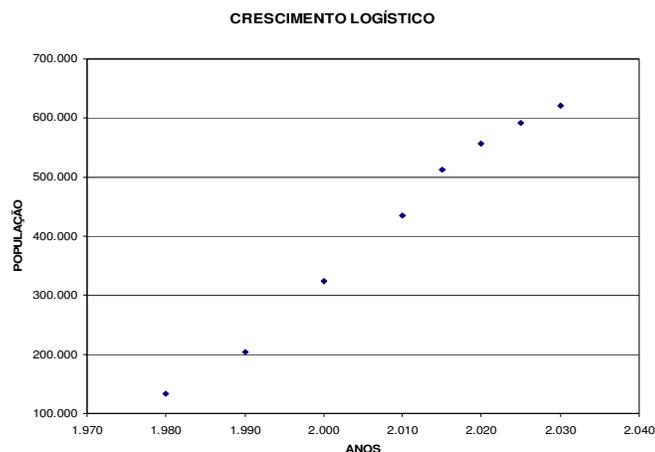
$t = t' - t_0$, sendo t' o ano para o qual se deseja estimar a população e t_0 o ano do primeiro censo, tomado como referência (1990);

$$a = \ln (PS - P_0) / P_0;$$

$$b = 1/d \ln P_0 (PS - P_1) / (P_1 (PS - P_0));$$

d = intervalo de tempo entre os censos considerados, em anos.

A função assemelha-se a uma curva em forma de S, da forma a seguir:



Quando este método não pôde ser empregado, utilizou-se o método do ajustamento dos dados populacionais por uma função linear logarítmica.

Esta considera a função:

$$P_n = a + b \ln(n - t_0)$$

onde:

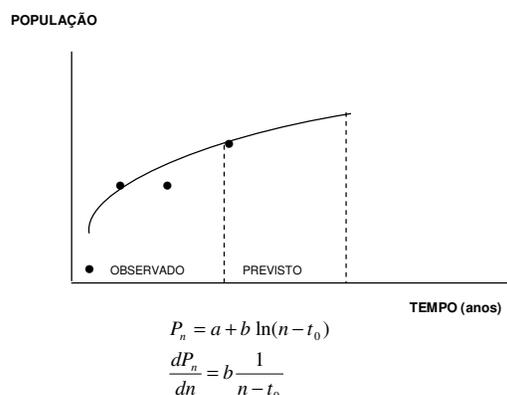
n - ano (da observação ou da previsão)

P_n - população - sendo esta a observada para os anos n (n = 1980, 1991, 2000 e 2010) e as previstas para n = 2015, 2020, 2025 e 2030

t_0 - é um tempo constante cujo objetivo é para ajustar a escala dos anos, a saber: 1980 = 80; 1990 = 90, etc. ($t_0=1900$).

a e b são parâmetros a serem determinados com base no método estatístico de mínimos quadrados utilizando os dados passados observados.

A função acima é monótona crescente em n (tempo), porém a taxa de crescimento decai no tempo, como na figura abaixo.



O estudo populacional e as projeções futuras foram elaborados tendo em vista prioritariamente, o cálculo das demandas de água pelos sistemas de abastecimento, motivos pelos quais foram consideradas como objetivo as populações urbanas das sedes municipais e, comparativamente, as urbanas totais.

O critério adotado pode ser aceito sem restrições, pois a população urbana localizada nas sedes municipais corresponde a 94% da população urbana total, parcela altamente representativa da situação atual e futura da região em termos de suprimento de água.

Em relação à cidade do Rio de Janeiro, inserida nas Regiões Hidrográficas RH - II - Guandu e RH - V - Baía de Guanabara, distribuiu-se as populações com base nos dados censitários dos bairros contidos nessas Regiões Hidrográficas (17,3% e 82,7%, respectivamente).

Do mesmo modo, o núcleo urbano da sede de Barra do Piraí está contido 50% na RH-I e 50% na RH-II e o núcleo urbano da sede de Rio das Ostras está contido 30% na RH-VI e 70% na RH-VIII.

7.2. Adequação do Estudo Populacional aos Incrementos Decorrentes dos Investimentos Previstos para o Estado do Rio de Janeiro

Os investimentos previstos e em implantação no estado irão influenciar a taxa de crescimento populacional dos municípios situados na área de influência desses empreendimentos. Admitiu-se, de maneira geral, que o aumento na taxa de incremento populacional será proporcional à distância do empreendimento, seja na criação de novos empregos, seja na diversificação das atividades econômicas.

Desta forma, foram introduzidos índices de crescimento diferenciados, acima das previsões efetuadas pelos métodos matemáticos utilizados. Essas projeções corrigidas resultarão no aumento das demandas hídricas das populações urbanas influenciadas por esses investimentos.

O aumento das demandas poderá ocorrer pelo incremento populacional, superior ao crescimento vegetativo da população, como também pelo efeito renda esperado com o crescimento econômico previsto para essas áreas.

A partir do exposto e considerando os principais polos de investimentos foram utilizadas as seguintes premissas:

- Pico de crescimento populacional no ano de 2020;
- Definição do incremento populacional em 2020 entre 5 e 50% acima da curva de crescimento vegetativo calculada, de acordo com as características e a distância do polo de investimento;
- Cálculo da taxa de crescimento no intervalo 2010/2020 para atingir o pico populacional definido;
- A partir de 2020 utilizou-se o mesmo critério de crescimento determinado pelas curvas logística ou função linear logarítmica.

As intervenções consideradas foram:

Na RH V - Baía de Guanabara:

- Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro COMPERJ – Petrobrás, localizado nos municípios de Itaboraí (UPB e UPAs) e de São Gonçalo (Central de Escoamento de Produtos Líquidos - CEPL).
- Copa do Mundo e aos Jogos Olímpico, no Rio de Janeiro;
- Incremento da construção naval (EISA – Estaleiros Ilha S.A), no Rio de Janeiro;
- Investimentos na Refinaria Duque de Caxias (Reduc), em Duque de Caxias;
- Investimentos do Grupo FISHER - CBO - Companhia Brasileira de Offshore), em Niterói

Na RH IX - Baixo Paraíba do Sul:

- Complexo do Açú, englobando Usina Termoelétrica Porto do Açú, o Estaleiro OSX e o Complexo Portuário do Açú, cujo conjunto será designado por Complexo do Açú, no município de São João da Barra

Na RH III - Baixo Paraíba do Sul:

- Polo automotivo fluminense (Renault-Nissan, Peugeot-Citroen, MAN E Volkswagen), congregando os municípios de Resende, Itatiaia e Porto Real.

Na RH I - Baía da Ilha Grande

- Concentração de investimentos no setor de construção naval em Angra dos Reis (Estaleiros BRASFELS, do grupo Keppel FELS Brasil S.A)
- Investimentos em energia nuclear associado à usina de Angra 3, em Angra dos Reis.

Na RH II – Guandu

- Implantação da COQUEPAR - Companhia de Coque Calcinado de Petróleo S.A., em Seropédica;
- Estaleiro da Marinha do Brasil – PROSUB - Programa de Desenvolvimento de Submarinos e o Porto Sudeste em Itaguaí.

Na RH IV - Piabanha

- Aportes de recursos do grupo GE Celma no sentido de expandir suas atividades na fabricação de turbinas para aeronaves, em Petrópolis.

A tabela 7.2.1 a seguir apresenta a relação dos municípios impactados pelos polos de investimentos com os respectivos incrementos em 2020 e as taxas de crescimento anuais entre 2010 e 2020.

Tabela 7.2.1 - Municípios impactados e taxas de crescimento no período 2010-2020

Região Hidrográfica	Município	Incremento populacional em 2020 (%)	Taxa anual de crescimento entre 2010-2020 * (%)
RH-I	Paraty	5	2,01
	Angra dos Reis	10	2,43
RH-II	Mangaratiba	15	1,96
	Itaguaí	20	4,43
	Seropédica	12	3,00
	Queimados	5	1,23
RH-III	Itatiaia	5	2,07
	Resende	15	4,30
	Porto Real	20	5,23
RH-V	Niterói	5	1,02
	São Gonçalo	8	2,18
	Itaboraí	15	5,23
	Tanguá	12	4,42
	Guapimirim	5	1,84
	Magé	5	3,27
	Maricá	10	2,02
	Rio Bonito	5	1,93
Rio de Janeiro	4	1,29	
RH-IX	São João da Barra	50	5,94
	Campos dos Goytacazes	5	1,65

Os aumentos percentuais observados para a totalidade do Estado foram de 2,58% nas populações urbanas das sedes municipais e 3,04% nas populações urbanas totais.

As planilhas a seguir apresentam a evolução do crescimento das populações urbanas das sedes e totais dos municípios do ERJ.

As tabelas 7.2.2 e 7.2.3 apresentam as populações urbanas das sedes e dos municípios separados por Região Hidrográfica, relativas aos Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e extrapoladas para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030, limite do horizonte do projeto de acordo com as adequações populacionais nas localidades situadas nas zonas de influência dos polos de investimentos, relacionadas na tabela 7.2.1.

A tabela 7.2.4 apresenta, separadamente, as populações urbanas das sedes dos municípios integrantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro utilizando a mesma metodologia.

Tabela 7.2.2 - Populações urbanas das sedes dos municípios considerando o cenário de desenvolvimento decorrente dos investimentos.

Regiões Hidrográfica	Municípios		Populações Urbanas das Sedes Municipais								Projeção	Ps	a	b	
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025					2030
RH-I Baía Ilha Grande	Integral	Paraty	8.684	10.981	11.242	13.803	24.337	27.757	31.034	34.180	37.205	LINEAR-LOG			78.652,00
		Angra dos Reis	24.894	28.165	28.515	33.270	66.424	79.840	92.697	105.039	116.907	LINEAR-LOG			308.563,00
		Totais	33.578	39.146	39.757	47.073	90.761	107.596	123.730	139.219					
RH-II Guandu	Integral	Mangaratiba	4.357	6.914	7.241	10.008	14.419	19.725	23.536	28.011	33.236	LOGÍSTICA	304.371,00	3,62	-0,04
		Itaguaí	36.271	47.038	48.274	78.197	104.156	127.859	142.437	154.516	164.053	LOGÍSTICA	189.562,00	1,16	-0,08
		Seropédica	32.729	38.843	39.290	51.897	64.285	71.862	77.902	83.601	88.679	LOGÍSTICA	113.545,00	0,69	-0,05
		Quatimidos	94.302	121.059	124.121	121.993	137.962	151.060	163.612	175.663	187.249	LINEAR-LOG			301.256,00
		Era Paulo de Frontin	5.975	5.927	5.922	6.116	6.132	6.161	6.188	6.215	6.240	LINEAR-LOG			660,59
		Japeri	55.830	64.823	65.575	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373	LOGÍSTICA	108.106,00	-0,40	-0,08
	Parcial	Paracambi	27.434	32.881	33.482	36.868	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914	LINEAR-LOG			43.960,65
		Mendes	10.358	15.772	16.449	17.123	17.701	18.634	19.529	20.388	21.213	LINEAR-LOG			21.467,57
		Pirai	9.085	9.048	9.044	11.616	13.797	14.675	15.408	16.003	16.479	LOGÍSTICA	18.058,00	0,00	-0,06
		Rio Claro	2.745	3.254	3.310	4.990	5.904	6.372	6.821	7.252	7.666	LINEAR-LOG	6.381,00	-0,04	10.771,04
		Barra do Pirai (50%)	25.607	29.214	29.601	33.459	34.682	37.172	39.558	41.849	44.051	LINEAR-LOG			114.535,22
		Rio de Janeiro (17,3%)	881.129	940.801	946.986	1.013.417	1.093.437	1.122.612	1.150.572	1.177.413	1.203.221	LINEAR-LOG			671.025,31
		Totais	1.185.823	1.315.171	1.329.295	1.468.962	1.629.689	1.718.934	1.793.156	1.862.185					
RH-III Médio Paraíba do Sul	Integral	Itaiala	8.628	9.724	9.841	11.728	27.813	31.711	35.446	39.032	42.481	LINEAR-LOG			89.652,00
		Resende	36.633	50.600	52.261	67.946	73.943	89.334	94.921	99.515	103.201	LOGÍSTICA	115.236,00	0,28	-0,06
		Porto Real	1.732	2.818	2.958	11.388	16.497	20.212	20.722	20.913	20.983	LOGÍSTICA	21.023,00	1,87	-0,20
		Quatis	4.958	6.875	7.104	9.039	11.662	12.576	13.452	14.293	15.101	LINEAR-LOG			21.022,62
		Barra Mansa	123.421	142.992	145.112	162.797	171.405	178.137	184.588	190.781	196.736	LINEAR-LOG			154.831,74
		Volta Redonda	180.402	216.056	219.988	241.996	257.686	282.731	286.446	269.157	271.121	LOGÍSTICA	276.106,00	-1,28	-0,07
	Parcial	Pinheiral	8.253	10.500	10.756	17.672	20.411	20.850	21.051	21.141	21.181	LOGÍSTICA	21.214,00	0,02	-0,16
		Valença	34.231	43.755	44.842	50.503	55.105	56.716	57.964	58.918	59.640	LOGÍSTICA	61.749,00	-0,89	-0,06
		Rio das Flores	1.788	2.400	2.472	3.245	3.455	3.832	4.192	4.539	4.872	LINEAR-LOG			8.661,59
		Com. Levv Gasparian	3.784	4.998	5.139	6.161	6.671	7.276	7.856	8.413	8.948	LINEAR-LOG			13.920,41
		Barra do Pirai (50%)	25.607	29.214	29.601	33.459	34.682	37.172	39.558	41.849	44.051	LINEAR-LOG			114.535,22
		Miguel Pereira	7.087	9.122	9.355	11.810	13.509	14.934	16.299	17.610	18.871	LINEAR-LOG			32.773,21
Parcial	Vassouras	13.319	15.832	16.108	18.478	21.922	22.878	23.794	24.674	25.520	LINEAR-LOG			21.991,22	
	Paty do Alferes	2.769	9.107	10.259	13.027	13.946	16.086	18.137	20.106	21.999	LINEAR-LOG			49.222,78	
	Paraíba do Sul	13.510	15.518	15.734	17.035	18.078	20.020	21.881	23.668	25.386	LINEAR-LOG			44.665,43	
	Três Rios	47.497	58.918	60.201	65.957	73.436	76.884	80.188	83.360	86.409	LINEAR-LOG			79.296,36	
			Totais	513.619	628.428	641.731	742.241	824.221	871.348	906.497	937.969				
	RH-IV Piabanha	Integral	Areal	4.905	6.352	6.518	8.954	9.923	10.656	11.358	12.033	12.681	LINEAR-LOG		
Teresópolis			78.782	94.751	96.516	109.696	134.045	141.438	148.524	155.326	161.866	LINEAR-LOG			170.050,03
S. José do Vale do Rio Preto			5.190	6.952	7.158	9.007	9.007	9.565	10.100	10.613	11.107	LINEAR-LOG			12.833,55
Sumidouro			1.410	1.948	2.012	2.334	4.172	4.525	4.863	5.187	5.499	LINEAR-LOG			8.113,73
Parcial		Carmo	5.827	8.218	8.506	10.070	12.382	13.260	14.101	14.909	15.686	LINEAR-LOG			20.193,68
		Sapucaia	3.116	3.962	4.058	4.686	5.402	5.745	6.074	6.386	6.677	LOGÍSTICA	9.045,00	0,25	-0,03
		Petrópolis	150.169	163.457	164.849	181.638	185.876	191.063	196.034	200.807	205.396	LINEAR-LOG			119.308,15
				Totais	249.399	285.640	289.617	326.385	360.807	376.253	391.055	405.261			
RH-V Baía de Guanabara	Integral	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811	LOGÍSTICA	1.552.497,00	0,57	-0,01
		São Gonçalo	614.588	762.241	778.831	891.119	998.999	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997	LOGÍSTICA	1.689.954,00	0,09	-0,03
		Itaboraí	16.535	106.989	128.953	177.260	215.412	326.824	352.533	372.638	387.809	LOGÍSTICA	425.652,00	0,69	-0,08
		Tanque	3.147	14.568	16.980	22.448	27.426	29.699	32.979	35.689	37.826	LOGÍSTICA	43.562,00	1,11	-0,07
		Guapimirim	22.705	18.817	18.467	25.593	49.746	56.409	62.795	68.925	74.820	LINEAR-LOG			153.256,00
		Magé	37.397	43.412	44.064	52.580	54.730	57.401	57.928	58.234	58.411	LOGÍSTICA	58.652,00	-1,05	-0,11
	Parcial	Duque de Caxias	554.935	651.178	661.676	772.327	852.138	893.875	933.874	972.272	1.009.194	LINEAR-LOG			959.961,37
		Belford Roxo	282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.879	523.279	548.622	572.991	LINEAR-LOG			633.585,69
		Mesquita	125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	178.430	180.213	183.851	LINEAR-LOG			94.587,35
		São João de Meriti	398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.554	461.610	462.201	462.531	LOGÍSTICA	462.949,00	-2,34	-0,12
		Nitópolis	151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269	LINEAR-LOG			11.271,61
		Maricá	8.966	14.511	15.227	26.021	40.058	53.121	57.771	61.341	63.968	LOGÍSTICA	69.903,00	0,89	-0,08
Parcial	Rio Bonito	20.561	24.408	24.828	28.900	32.360	35.881	38.180	40.429	42.606	LOGÍSTICA	65.896,00	0,53	-0,03	
	Cachoeira de Macacu	10.983	14.118	14.477	18.984	20.392	20.864	21.144	21.307	21.401	LOGÍSTICA	21.528,00	-0,64	-0,11	
	Nova Iguaçu	533.560	613.001	621.569	750.487	787.663	824.933	860.746	895.126	928.184	LINEAR-LOG			859.507,20	
	Rio de Janeiro (82,7%)	4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853	LINEAR-LOG			7.364.281,00	
			Totais	7.394.015	8.244.766	8.349.501	9.225.061	10.047.803	10.893.374	11.423.440	11.925.451				

Regiões Hidrográfica	Municípios		Populações Urbanas das Sedes Municipais										Projeção	Ps	a	b
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030					
RH-VI Lagos São João	Integral	Silva Jardim	4.459	8.695	9.284	13.652	15.535	17.107	18.613	20.059	21.450	LINEAR-LOG			36.151,35	
		Araucana	27.199	38.438	39.791	62.210	76.073	79.454	81.419	82.526	83.140	LOGÍSTICA	83.882,00	0,17	-0,12	
		Cabo Frio	40.668	66.845	70.251	105.591	140.269	153.255	163.117	170.274	175.297	LOGÍSTICA	185.604,00	0,57	-0,09	
		Armação dos Búzios	3.129	7.824	8.575	18.204	27.560	31.022	34.340	37.525	40.587	LINEAR-LOG			79.625,84	
		Saquarema	9.535	13.595	14.086	21.837	26.999	28.352	29.173	29.656	29.934	LOGÍSTICA	30.298,00	0,21	-0,12	
		Iguaba Grande	3.696	6.788	7.213	15.089	22.851	25.578	28.192	30.701	33.114	LINEAR-LOG			62.730,72	
		São Pedro da Aldeia	25.514	33.838	34.807	52.141	82.148	89.911	97.350	104.492	111.359	LINEAR-LOG			178.541,42	
		Arraial do Cabo	14.378	19.150	19.707	23.877	27.715	29.221	30.462	31.462	32.255	LOGÍSTICA	34.881,00	-0,20	-0,06	
		Rio das Cetras (30%)	1.876	4.650	5.092	10.366	29.972	33.660	37.194	40.587	43.850	LINEAR-LOG			282.759,94	
		Casemiro de Abreu	4.600	8.377	8.895	11.137	16.554	18.126	19.633	21.079	22.470	LINEAR-LOG			36.157,96	
	Totais	135.054	208.191	217.701	334.104	465.676	505.686	539.493	568.361	593.455						
RH-VII Dois Rios	Integral	Bom Jardim	5.603	7.617	7.855	9.330	12.202	13.080	13.922	14.730	15.508	LINEAR-LOG			20.204,28	
		Duas Barras	1.387	2.378	2.510	3.335	3.949	4.130	4.251	4.330	4.381	LOGÍSTICA	4.467,00	-0,13	-0,10	
		Cordeiro	10.100	14.595	15.142	17.756	19.862	20.564	21.085	21.466	21.741	LOGÍSTICA	22.410,00	-0,62	-0,07	
		Macuco	3.134	3.332	3.353	3.925	4.593	4.955	5.335	5.734	6.149	LOGÍSTICA	19.527,00	1,58	-0,02	
		Cantagalo	7.103	8.932	9.139	10.204	10.527	10.998	11.450	11.883	12.300	LINEAR-LOG			10.835,42	
		Itaocara	6.551	9.707	10.096	11.341	12.650	13.173	13.615	13.983	14.286	LOGÍSTICA	15.503,00	-0,52	-0,05	
		São Sebastião do Alto	968	1.302	1.341	1.697	2.077	2.247	2.400	2.535	2.650	LOGÍSTICA	3.145,00	0,35	-0,05	
		Nova Friburgo	88.943	108.805	111.020	114.164	113.108	116.220	119.203	122.066	124.819	LOGÍSTICA	5.101,00	-0,83	-0,11	
		Santa Maria Madalena	2.656	3.547	3.651	4.467	4.877	4.970	5.026	5.058	5.076	LOGÍSTICA	23.830,00	-0,61	-0,08	
		São Fidélis	11.713	15.453	15.887	19.041	21.340	22.075	22.606	22.982	23.246	LOGÍSTICA				
	Totais	138.156	175.666	179.994	195.260	205.185	212.413	216.893	224.766	230.156						
RH-VIII Macaé e das Ostras	Integral	Rio das Cetras (70%)	4.378	10.851	11.882	24.186	69.934	78.539	86.786	94.704	102.316	LINEAR-LOG			282.759,94	
	Parcial	Macaé	39.664	55.682	57.581	122.307	194.711	220.776	238.574	249.797	256.522	LOGÍSTICA	265.521,00	1,33	-0,12	
	Totais	44.042	66.513	69.463	146.493	264.645	299.315	325.360	344.501	358.838						
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Integral	Quissamã	3.249	4.285	4.405	7.699	12.996	16.350	20.053	23.928	27.765	LOGÍSTICA	46.487,00	2,29	-0,07	
		São João da Barra	8.813	11.351	11.642	16.156	25.693	47.365	68.134	88.072	107.244	LINEAR-LOG			498.456,00	
		Cardoso Moreira	3.685	5.693	5.946	7.374	7.854	8.435	8.991	9.525	10.039	LINEAR-LOG			13.355,50	
		Itaiva	3.915	6.070	6.342	8.841	10.242	10.565	10.751	10.856	10.914	LOGÍSTICA	10.986,00	-0,21	-0,12	
		Cambuci	2.693	3.438	3.523	5.301	5.921	6.014	6.057	6.076	6.084	LOGÍSTICA	6.091,00	-0,26	-0,16	
		Itaperuna	34.844	53.159	55.484	67.305	77.186	80.544	83.050	84.883	86.201	LOGÍSTICA	89.344,00	-0,38	-0,07	
		São José de Ubá	1.392	1.738	1.777	2.335	3.098	3.567	4.100	4.703	5.383	LOGÍSTICA	42.951,00	3,17	-0,03	
		Apertibó	2.640	4.177	4.373	6.842	8.878	9.513	9.841	10.215	10.388	LOGÍSTICA	10.657,00	0,44	-0,10	
		Santo Antônio de Pádua	13.397	17.875	18.398	22.035	22.441	22.465	22.472	22.474	22.474	LOGÍSTICA	22.475,00	-1,36	-0,26	
		Natividade	6.153	8.356	8.616	10.105	10.435	11.032	11.604	12.154	12.682	LINEAR-LOG			13.735,01	
		Miracema	15.545	19.014	19.401	22.367	23.388	23.565	23.654	23.699	23.721	LOGÍSTICA	23.744,00	-1,39	-0,14	
		Laje do Muriaé	2.817	3.699	3.801	5.624	5.637	6.072	6.488	6.888	7.272	LINEAR-LOG			9.993,78	
		Trajano de Moraes	1.385	1.562	1.581	1.804	2.556	2.710	2.857	2.999	3.135	LINEAR-LOG			3.536,18	
		Conceição do Macabu	9.464	13.322	13.785	16.360	18.175	18.722	19.102	19.363	19.539	LOGÍSTICA	19.894,00	-0,71	-0,08	
		Carapebus	2.968	3.373	3.416	6.875	10.542	11.887	12.834	13.455	13.843	LOGÍSTICA	14.414,00	1,19	-0,11	
		Campos dos Goytacazes	178.821	266.617	277.482	311.723	356.608	399.311	419.419	438.464	456.338	LOGÍSTICA	613.189,00	0,12	-0,03	
		S. Francisco do Itabapoana	6.382	8.479	8.489	8.717	10.891	11.843	12.695	13.428	14.044	LOGÍSTICA	16.411,00	0,43	-0,06	
		Perócuca	7.340	8.381	8.493	12.018	11.772	12.487	13.172	13.830	14.463	LINEAR-LOG			16.447,29	
	Parcial	Bom Jesus do Itabapoana	14.759	18.485	18.906	24.393	26.654	27.093	27.325	27.447	27.509	LOGÍSTICA	27.577,00	-0,71	-0,13	
		Vare-Sai	1.754	2.257	2.315	4.132	5.790	6.342	6.719	6.961	7.112	LOGÍSTICA	7.339,00	0,81	-0,11	
		Totais	321.816	459.331	476.175	567.997	656.747	735.861	798.419	839.420	886.149					
	Totais das Populações Urbanas das Sedes Municipais			10.015.504	11.422.854	11.593.234	13.053.596	14.545.533	15.720.800	16.511.044	17.247.135	17.936.021				

Tabela 7.2.3 - Populações urbanas totais dos municípios considerando o cenário de desenvolvimento decorrente dos investimentos.

Regiões Hidrográfica	Municípios		Populações Urbanas Totais Municipais								Projeção	Ps	a	b	
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025					2030
RH-I Baía da Ilha Grande	Integral	Paraty	8.934	11.176	11.429	14.066	27.688	31.991	36.115	40.073	43.879	LINEAR-LOG			98.955,00
		Angra dos Reis	28.725	71.357	78.155	114.300	163.290	210.291	227.758	241.947	253.080	LOGÍSTICA	284.531,00	0,70	-0,07
		Totais	37.659	82.533	89.584	128.366	190.979	242.282	263.873	282.020	296.959				
RH-II Guandu	Integral	Mangaratiba	8.094	12.616	13.189	19.860	32.120	41.484	50.457	59.072	67.355	LINEAR-LOG			215.366,00
		Itaguaí	43.538	55.402	56.753	78.208	104.209	142.639	157.801	172.376	186.044	LOGÍSTICA	268.999,00	1,02	-0,05
		Sarzedópolis	32.729	38.043	39.290	51.897	64.285	78.161	82.740	89.821	94.317	LOGÍSTICA	123.545,00	0,69	-0,05
		Queimados	94.303	121.059	124.121	121.993	137.962	151.289	164.061	176.322	188.111	LOGÍSTICA			306.523,00
		Eng. Paulo de Frontin	6.385	7.183	7.268	8.766	9.523	9.980	10.437	10.894	11.350	LOGÍSTICA			10.507,37
		Japeri	56.830	64.624	65.576	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373	LOGÍSTICA	108.107,00	-0,40	-0,08
		Paracambi	27.434	32.881	33.492	36.688	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914	LOGÍSTICA			43.960,65
		Mendes	10.358	15.772	16.449	17.123	17.701	18.634	19.568	20.501	21.434	LOGÍSTICA			21.467,57
		Pirai	13.551	15.093	15.256	18.070	20.836	22.085	23.228	24.258	25.173	LOGÍSTICA	30.412,00	0,01	-0,04
		Rio Claro	6.459	8.398	8.621	11.616	13.769	13.769	13.769	13.769	13.769	LOGÍSTICA	15.785,00	-0,13	-0,09
Barra do Pirai (50%)	27.912	35.783	36.684	42.408	45.979	48.468	50.855	53.145	55.348	LOGÍSTICA			114.535,22		
Rio de Janeiro (17,3%)	81.129	940.801	946.966	1.013.417	1.093.437	1.122.812	1.150.572	1.177.413	1.203.221	LOGÍSTICA			671.025,31		
		Totais	1.207.722	1.348.254	1.363.675	1.503.504	1.677.035	1.790.123	1.871.060	1.947.846	2.020.411				
RH-III Médio Paraíba do Sul	Integral	Italvaia	8.628	9.724	9.841	11.728	27.813	32.215	36.434	40.485	44.378	LOGÍSTICA			101.255,00
		Resende	57.712	71.078	72.574	95.963	112.331	132.096	139.674	146.269	151.411	LOGÍSTICA	168.500,00	0,20	-0,06
		Porto Real	1.732	2.818	2.958	11.388	16.497	20.318	20.841	21.038	21.110	LOGÍSTICA	21.152,00	1,87	-0,20
		Quatis	4.958	6.875	7.104	9.412	12.029	13.006	13.943	14.842	15.706	LOGÍSTICA			133.661,43
		Barra Mansa	131.088	156.263	159.032	163.134	176.193	182.004	187.574	192.920	198.061	LOGÍSTICA			133.661,43
		Volta Redonda	180.402	216.056	219.988	241.996	257.686	262.731	266.446	269.157	271.121	LOGÍSTICA	276.106,00	-1,28	-0,07
		Pinheiral	8.253	10.500	10.756	17.672	20.411	20.850	21.051	21.141	21.181	LOGÍSTICA	21.214,00	0,02	-0,16
		Valença	39.628	49.193	50.243	57.323	62.224	63.780	64.866	65.852	66.206	LOGÍSTICA	67.476,00	-0,99	-0,07
		Rio das Flores	2.623	3.732	3.866	3.245	5.955	6.336	6.696	7.043	7.376	LOGÍSTICA			8.661,59
		Com. Levy Gasparian	3.784	4.988	5.139	7.310	7.862	8.467	9.047	9.604	10.139	LOGÍSTICA			13.920,41
		Barra do Pirai (50%)	27.912	35.783	36.684	42.408	45.979	48.468	50.855	53.145	55.348	LOGÍSTICA			114.535,22
		Miguel Pereira	11.522	15.457	15.918	20.081	21.501	22.962	24.291	25.602	26.863	LOGÍSTICA			32.773,21
		Vassouras	16.360	17.309	17.407	19.886	23.199	24.155	25.071	25.951	26.797	LOGÍSTICA			21.991,22
		Paty do Alferes	2.769	11.276	12.976	16.756	18.585	20.725	22.776	24.745	26.638	LOGÍSTICA			49.222,78
		Paraliba do Sul	22.288	27.106	27.642	32.688	36.154	38.096	39.957	41.744	43.462	LOGÍSTICA			44.665,43
Três Rios	49.266	60.338	61.574	67.347	75.165	78.613	81.917	85.089	88.138	LOGÍSTICA			79.296,36		
		Totais	569.122	698.507	713.702	820.337	919.588	974.767	1.011.640	1.044.426	1.073.936				
RH-IV Piabanha	Integral	Areal	4.905	6.352	6.518	8.954	9.923	10.656	11.358	12.033	12.681	LOGÍSTICA			16.858,57
		Teresópolis	79.048	98.953	101.201	115.198	146.207	155.093	163.610	171.785	179.646	LOGÍSTICA			204.388,87
		S. José do Vale do Rio Preto	5.190	6.952	7.158	9.007	9.007	9.565	10.100	10.613	11.107	LOGÍSTICA			12.833,55
		Sumidouro	1.410	1.948	2.012	2.334	5.440	5.947	6.433	6.900	7.348	LOGÍSTICA			11.664,87
		Carmo	5.827	9.041	9.447	11.056	13.470	14.844	16.338	17.960	19.714	LOGÍSTICA	129.827,00	2,59	-0,02
		Sapucaia	7.930	9.742	9.944	12.161	13.273	13.536	13.694	13.788	13.843	LOGÍSTICA	13.920,00	-0,85	-0,11
		Petropolis	196.956	243.675	248.917	270.671	281.286	292.667	303.574	314.044	324.112	LOGÍSTICA			261.760,32
			Totais	301.266	376.662	385.197	429.381	478.606	502.308	525.107	547.123	568.451			
RH-V Baía de Guanabara	Integral	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811	LOGÍSTICA	1.552.497,00	0,57	-0,01
		São Gonçalo	614.588	762.241	778.831	891.119	998.995	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997	LOGÍSTICA	1.689.954,00	0,09	-0,03
		Itaboraí	20.505	109.102	128.953	177.260	215.412	331.631	355.590	374.388	388.667	LOGÍSTICA	425.652,00	0,56	-0,07
		Tangará	3.147	14.568	16.980	22.448	27.428	29.699	32.979	35.689	37.826	LOGÍSTICA	43.562,00	1,11	-0,07
		Guapimirim	22.705	18.817	18.467	25.593	49.746	56.523	63.017	69.252	75.247	LOGÍSTICA			155.865,00
		Magé	141.201	152.297	153.454	193.851	215.236	226.432	236.656	244.433	250.227	LOGÍSTICA	265.230,00	-0,01	-0,07
		Duque de Caxias	554.935	651.178	661.676	772.327	862.138	893.675	933.874	972.272	1.009.194	LOGÍSTICA			959.961,37
		Belford Roxo	282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.679	523.279	548.622	572.991	LOGÍSTICA			633.585,69
		Mesquita	125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	176.430	180.213	183.851	LOGÍSTICA			94.587,35
		São João de Meriti	398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.254	461.610	462.201	462.531	LOGÍSTICA	462.948,00	-2,34	-0,12
		Nilópolis	151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269	LOGÍSTICA			11.271,61
		Maricá	19.602	31.196	32.680	63.399	125.491	139.921	153.751	167.027	179.792	LOGÍSTICA			331.901,18
		Rio Bonito	22.150	26.650	27.147	32.450	41.259	46.009	50.562	54.932	59.134	LOGÍSTICA			109.256,00
		Cachoira de Macacu	9.678	28.717	32.016	41.117	46.944	48.222	48.937	49.329	49.541	LOGÍSTICA	49.790,00	-0,31	-0,12
		Nova Iguaçu	533.560	613.001	621.569	750.487	787.563	824.933	860.746	895.126	928.184	LOGÍSTICA			859.507,20
Rio de Janeiro (82,7%)	4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853	LOGÍSTICA			7.364.281,00		
		Totais	7.512.709	8.389.293	8.496.202	9.430.013	10.328.593	11.191.613	11.741.602	12.261.938	12.755.114				

Continuação

Regiões Hidrográfica	Municípios	Populações Urbanas Totais Municipais									Projeção	Ps	a	b	
		1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030					
RH-VI Lagos São João	Integral	Silva Jardim	1.880	8.422	9.785	14.215	16.121	18.097	19.991	21.808	23.556	LINEAR-LOG			45.446,22
		Araucama	29.222	41.522	43.007	75.088	106.486	117.675	125.649	131.011	134.477	LOGÍSTICA	140.130,00	0,86	-0,10
		Cabo Frio	41.019	67.015	70.387	106.237	140.486	155.014	165.193	172.602	177.815	LOGÍSTICA	188.562,00	0,60	-0,09
		Armação dos Búzios	3.129	7.824	8.575	18.204	27.560	31.022	34.340	37.525	40.587	LINEAR-LOG			79.625,84
		Saquarema	21.058	33.558	35.159	50.422	70.456	80.826	90.889	100.282	108.734	LOGÍSTICA	146.122,00	1,21	-0,06
	Parcial	Iguaba Grande	3.696	6.788	7.213	15.089	22.851	25.578	28.192	30.701	33.114	LINEAR-LOG			62.730,72
		São Pedro da Aldeia	25.514	33.838	34.807	52.141	82.148	89.911	97.350	104.492	111.359	LINEAR-LOG			178.541,42
		Araial do Cabo	14.378	19.150	19.707	23.877	27.715	29.221	30.462	31.462	32.255	LOGÍSTICA	34.881,00	-0,20	-0,06
		Rio das Ostras (30%)	1.876	4.650	5.092	10.366	29.972	33.660	37.194	40.587	43.850	LINEAR-LOG			282.759,94
		Casemiro de Abreu	7.450	12.628	13.312	18.337	26.521	31.343	34.046	36.642	39.138	LINEAR-LOG			64.894,74
	Totais	149.222	236.398	247.044	383.976	552.316	612.346	663.306	707.113	744.885					
RH-VII Dois Rios	Integral	Bom Jardim	6.852	9.215	9.492	11.317	15.266	16.383	17.454	18.481	19.469	LINEAR-LOG			25.892,61
		Das Barras	2.762	4.230	4.414	6.023	7.736	8.465	9.085	9.592	9.996	LOGÍSTICA	11.227,00	0,50	0,06
		Cardoso	10.100	14.595	15.142	17.756	19.862	20.564	21.085	21.466	21.741	LOGÍSTICA	22.410,00	-0,62	-0,07
		Macuco	3.134	3.332	3.353	3.925	4.593	4.955	5.335	5.734	6.149	LOGÍSTICA	19.527,00	1,58	-0,02
		Cantagalo	9.281	11.625	11.890	13.698	14.022	14.691	15.332	15.947	16.538	LINEAR-LOG			15.379,83
	Parcial	Itaocara	9.264	13.049	13.504	15.928	17.326	17.679	17.900	18.036	18.119	LOGÍSTICA	18.249,00	-0,92	-0,10
		São Sebastião do Alto	1.587	2.776	2.936	3.677	4.612	5.061	5.483	5.870	6.217	LOGÍSTICA	8.001,00	0,63	-0,05
		Nova Friburgo	107.228	140.443	144.284	151.851	159.372	166.124	172.594	178.805	184.778	LINEAR-LOG			155.287,25
		Santa Maria Madalena	3.564	4.431	4.529	4.467	5.932	6.348	6.747	7.130	7.499	LINEAR-LOG			9.576,00
		São Fidélis	15.222	21.368	22.126	26.513	29.679	30.655	31.344	31.820	32.147	LOGÍSTICA	32.821,00	-0,63	-0,08
	Totais	168.994	225.063	231.670	255.155	278.400	290.925	302.358	312.862	322.853					
RH-VIII Macaé e das Ostras	Integral	4.378	10.851	11.882	24.186	69.934	78.538	86.786	94.704	102.316	LINEAR-LOG			282.759,94	
	Parcial	49.972	81.450	85.701	126.007	202.859	223.636	243.549	262.663	281.043	LINEAR-LOG			477.875,48	
	Totais	53.350	92.301	97.583	150.193	272.793	302.175	330.334	357.366	383.359					
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Integral	Quissamã	3.249	4.285	4.405	7.699	12.996	16.350	20.053	23.928	27.785	LOGÍSTICA	46.487,00	2,29	-0,07
		São João da Barra	17.209	22.582	23.204	19.631	26.693	47.691	68.773	89.012	108.472	LINEAR-LOG			505.963,00
		Cardoso Moreira	3.685	5.693	5.946	8.041	8.757	9.481	10.174	10.840	11.480	LINEAR-LOG			16.645,29
		Itaiva	3.915	6.070	6.342	8.841	10.242	10.565	10.751	10.856	10.914	LOGÍSTICA	10.986,00	-0,21	-0,12
		Cambuci	6.059	7.381	7.528	9.946	11.292	11.841	11.841	11.967	12.042	LOGÍSTICA	12.150,00	-0,44	-0,11
		Itaperuna	38.957	59.213	61.745	77.378	88.368	91.590	93.767	95.207	96.148	LOGÍSTICA	97.843,00	-0,43	-0,09
		São José de Ubá	1.392	1.738	1.771	2.326	3.098	3.567	4.100	4.703	5.383	LOGÍSTICA	42.951,00	3,17	-0,03
		Aperibé	2.640	4.177	4.373	6.842	8.878	9.513	9.941	10.215	10.388	LOGÍSTICA	10.657,00	0,44	-0,10
		Santo Antônio de Pádua	16.695	22.909	23.645	29.415	31.100	31.337	31.442	31.489	31.509	LOGÍSTICA	31.525,00	-0,98	-0,17
	Parcial	Natividade	6.782	9.493	9.818	11.741	12.046	12.785	13.493	14.173	14.826	LINEAR-LOG			16.993,75
		Miracema	16.652	20.523	20.956	24.044	24.741	24.824	24.858	24.872	24.878	LOGÍSTICA	24.882,00	-1,55	-0,18
		Laje do Muriaé	2.817	3.699	3.801	5.624	5.637	6.072	6.488	6.888	7.272	LINEAR-LOG			9.993,78
		Trajano de Moraes	2.647	3.317	3.393	3.684	4.780	5.055	5.318	5.571	5.814	LINEAR-LOG			6.317,00
		Conceição do Macabu	9.678	13.522	13.962	16.542	18.337	18.877	19.252	19.505	19.683	LOGÍSTICA	20.033,00	-0,73	-0,08
		Carapicuíba	2.969	3.373	3.416	6.975	10.542	11.887	12.834	13.455	13.943	LOGÍSTICA	14.414,00	1,19	-0,11
		Campos dos Goytacazes	196.194	304.792	318.519	384.177	418.725	460.401	498.605	515.532	540.952	LOGÍSTICA	756.896,00	0,36	-0,03
		S. Francisco do Itabapoana	3.822	6.184	6.489	19.228	21.092	21.162	21.177	21.180	21.180	LOGÍSTICA	21.181,00	0,89	-0,32
		Porciúncula	7.340	9.314	9.538	12.018	13.890	14.514	14.972	15.301	15.534	LOGÍSTICA	16.056,00	-0,32	-0,08
Integral	Bom Jesus do Itabapoana	16.738	20.727	21.175	27.425	29.927	30.402	30.650	30.777	30.843	LOGÍSTICA	30.911,00	-0,71	-0,14	
	Vare-Sai	1.754	2.257	2.315	4.132	5.790	6.342	6.719	6.961	7.132	LOGÍSTICA	7.339,00	0,81	-0,11	
	Totais	361.193	531.248	552.367	665.609	765.931	844.046	905.208	962.435	1.016.638					
Total Geral da Pop. Urbana do Estado do Rio de Janeiro		10.361.237	11.979.277	12.177.023	13.766.534	15.464.239	16.750.586	17.614.507	18.423.148	19.181.807					

Tabela 7.2.4 - Populações urbanas das sedes dos municípios separados pelos principais Sistemas Integrados, de acordo com os ajustes efetuados.

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Guandu/Lajes/Acará	RH-II Guandu	Itaguaí	36.271	47.036	48.274	78.197	104.156	127.859	142.437	154.516	164.053
		Seropédica	32.729	38.643	39.290	51.897	64.285	71.662	77.902	83.601	88.679
		Queimados	94.303	121.059	124.121	121.993	137.962	151.060	163.612	175.663	187.249
		Japeri	55.830	64.623	65.575	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373
		Paracambi	27.434	32.881	33.482	36.868	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914
		Rio de Janeiro (17,3%)	881.129	940.801	946.986	1.013.417	1.093.437	1.122.612	1.150.572	1.177.413	1.203.221
		Totais	1.127.696	1.245.043	1.257.728	1.385.650	1.537.054	1.616.195	1.682.116	1.742.468	1.797.490
	RH-V Baía de Guanabara	Duque de Caxias	554.935	651.178	661.676	772.327	852.138	893.875	933.874	972.272	1.009.194
		Belford Roxo	282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.879	523.279	548.622	572.991
		Mesquita	125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	176.430	180.213	183.851
		São João de Meriti	398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.554	461.610	462.201	462.531
		Nilópolis	151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269
		Nova Iguaçu	533.560	613.001	621.569	750.487	787.563	824.933	860.746	895.126	928.184
		Rio de Janeiro (82,7%)	4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853
	Totais	6.258.993	6.813.402	6.872.016	7.523.325	8.120.516	8.553.840	8.968.362	9.365.881	9.747.873	
	Total do Sistema		7.386.689	8.058.445	8.129.744	8.908.975	9.657.570	10.170.035	10.650.479	11.108.349	11.545.362

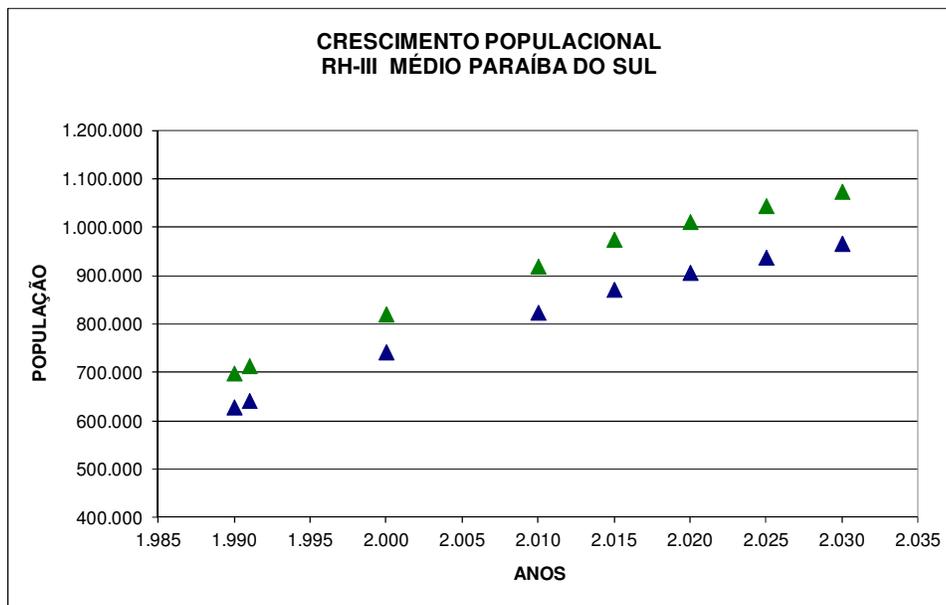
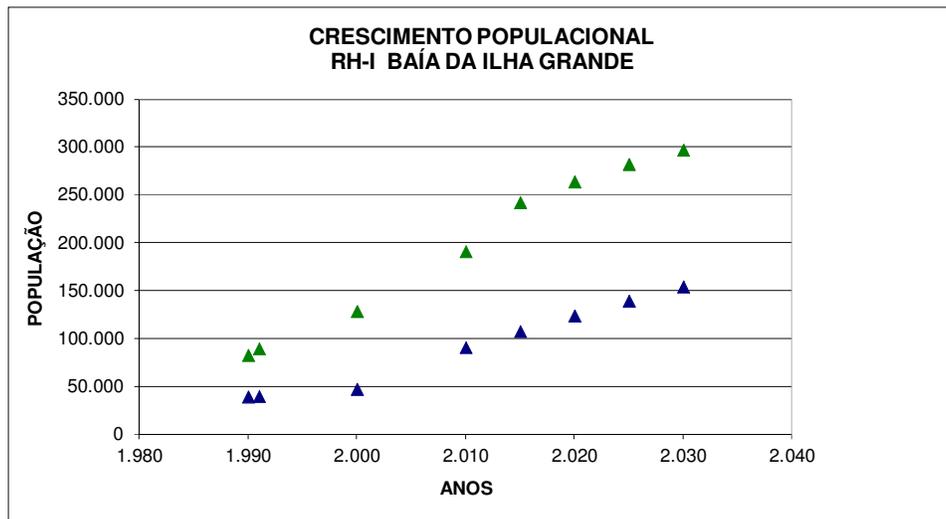
Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Águas de Niterói	RH-V Baía de Guanabara	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811
		São Gonçalo	614.588	762.241	778.831	891.119	998.999	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997
		Itaboraí	16.535	106.989	128.953	177.260	215.412	326.824	352.533	372.638	387.809
	Totais	1.031.263	1.301.533	1.343.442	1.527.830	1.701.973	2.086.159	2.184.281	2.273.645	2.354.617	

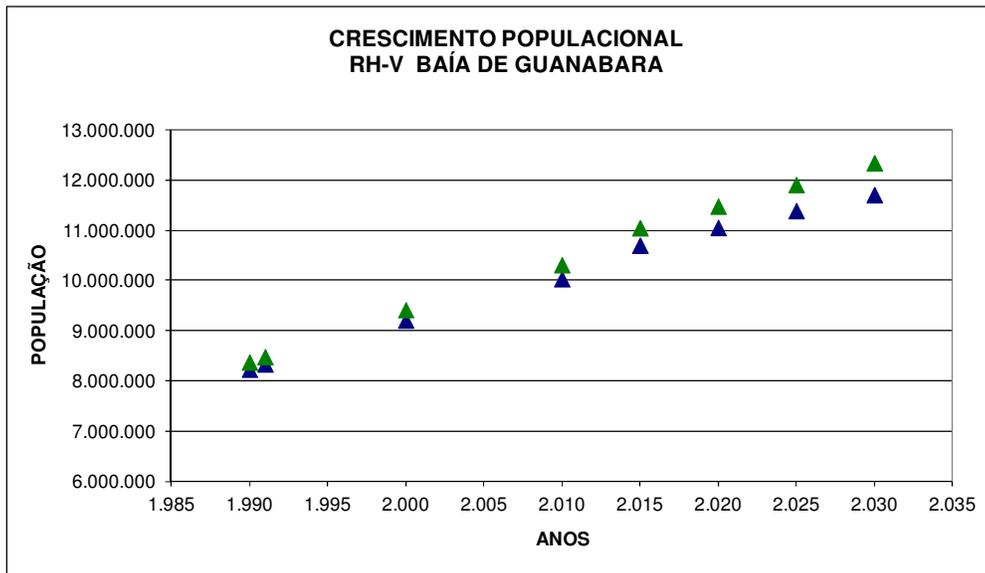
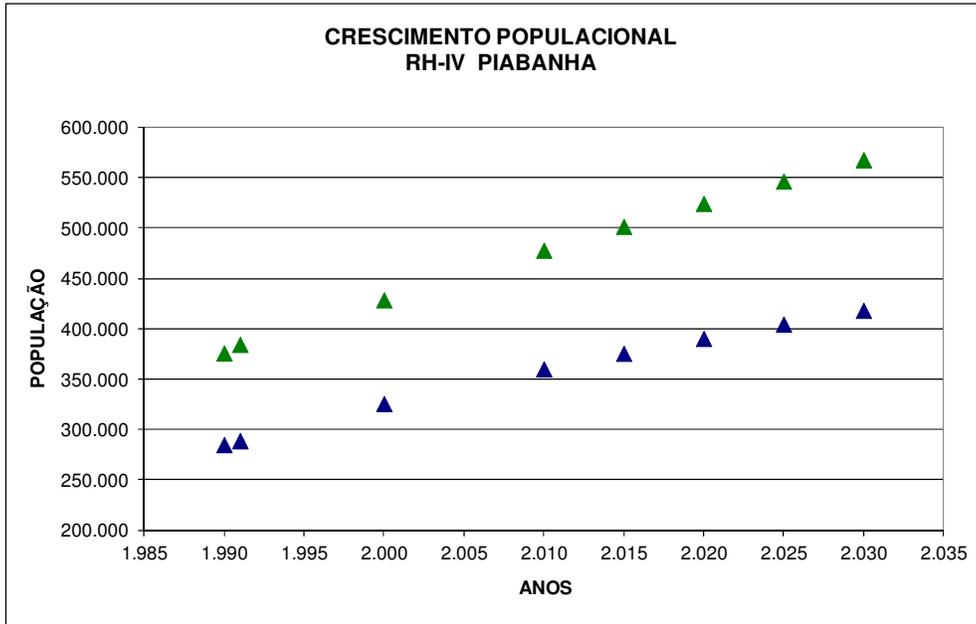
Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais									
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030	
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	RH-II Guandu	Seropédica	32.729	38.643	39.290	51.897	64.285	71.662	77.902	83.601	88.679	
		Queimados	94.303	121.059	124.121	121.993	137.962	151.060	163.612	175.663	187.249	
		Japeri	55.830	64.623	65.575	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373	
		Paracambi	27.434	32.881	33.482	36.868	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914	
		Rio de Janeiro (17,3%)	881.129	940.801	946.986	1.013.417	1.093.437	1.122.612	1.150.572	1.177.413	1.203.221	
		Totais	1.091.425	1.198.007	1.209.454	1.307.453	1.432.898	1.488.336	1.539.679	1.587.952	1.633.437	
		RH-V Baía de Guanabara	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811
	São Gonçalo		614.588	762.241	778.831	891.119	998.999	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997	
	Itaboraí		16.535	106.989	128.953	177.260	215.412	326.824	352.533	372.638	387.809	
	Tanguá		3.147	14.568	16.980	22.448	27.428	29.699	32.799	35.689	37.826	
	Guapimirim		22.705	18.817	18.467	25.593	49.746	56.409	62.795	68.925	74.820	
	Magé		37.397	43.412	44.064	52.580	54.730	57.401	57.928	58.234	58.411	
	Duque de Caxias		554.935	651.178	661.676	772.327	852.138	893.875	933.874	972.272	1.009.194	
	Belford Roxo		282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.879	523.279	548.622	572.991	
	Mesquita		125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	176.430	180.213	183.851	
	São João de Meriti		398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.554	461.610	462.201	462.531	
	Nilópolis		151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269	
	Maricá		8.966	14.511	15.227	26.021	40.058	53.121	57.771	61.341	63.968	
	Nova Iguaçu		533.560	613.001	621.569	750.487	787.563	824.933	860.746	895.126	928.184	
	Rio de Janeiro (82,7%)		4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853	
	Totais		7.362.471	8.206.242	8.310.196	9.177.797	9.994.451	10.836.629	11.364.116	11.863.715	12.337.514	
	Total do Sistema		8.456.896	9.404.250	9.519.650	10.485.250	11.427.349	12.324.965	12.903.795	13.451.667	13.970.951	

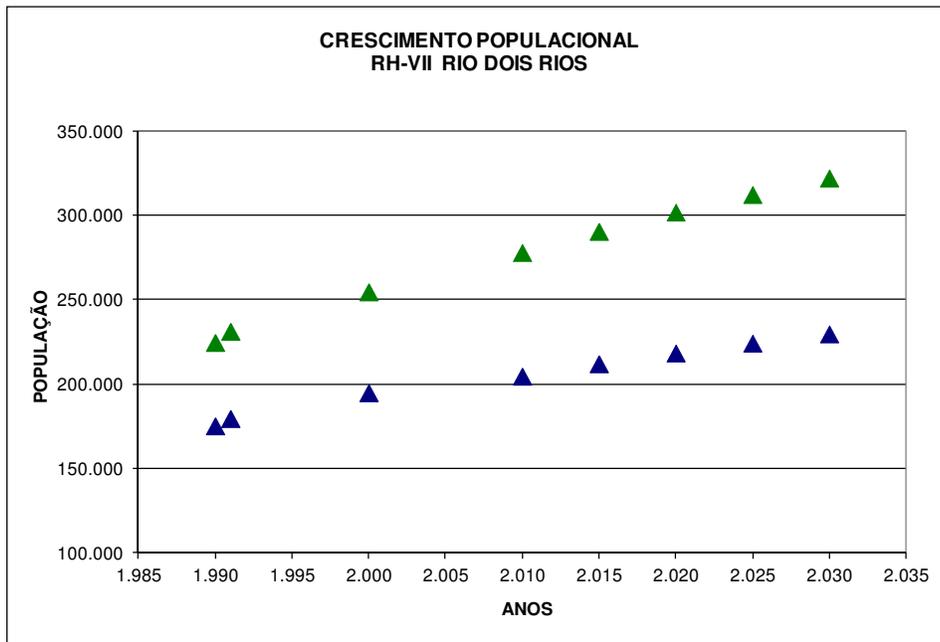
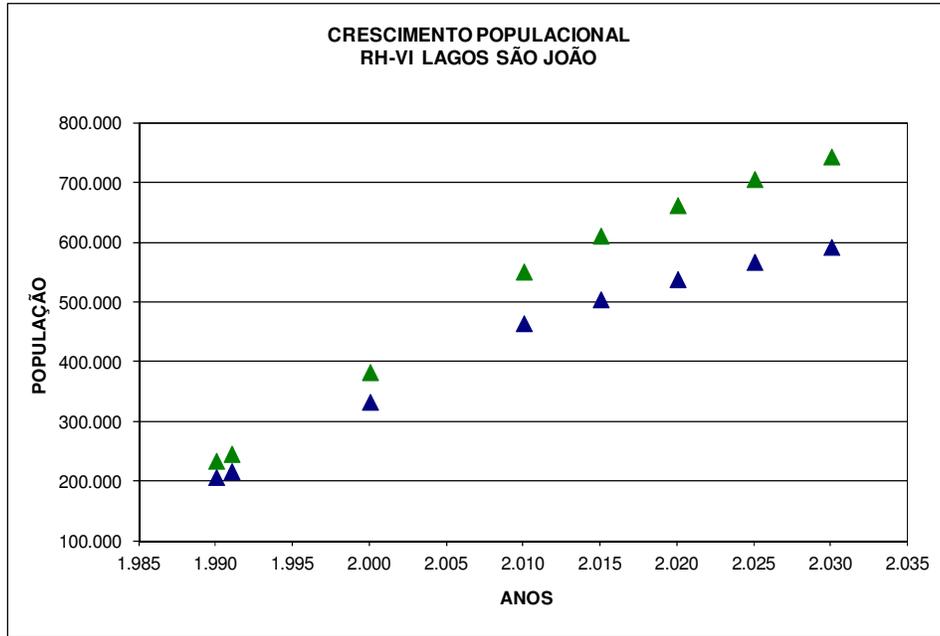
7.3. Curvas Representativas do Crescimento das Populações Urbanas das Sedes Municipais e Urbanas Totais

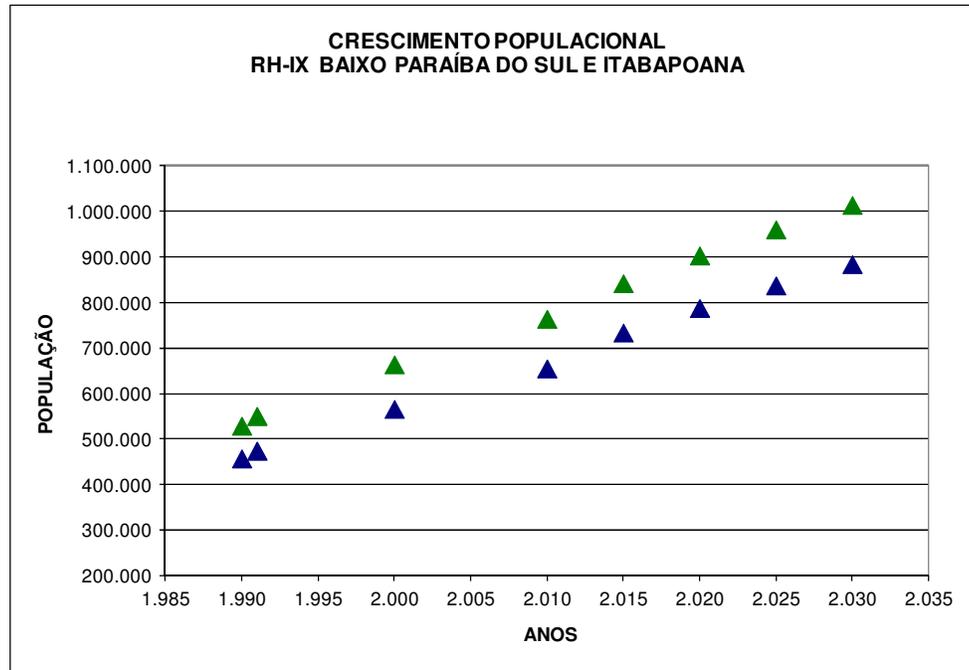
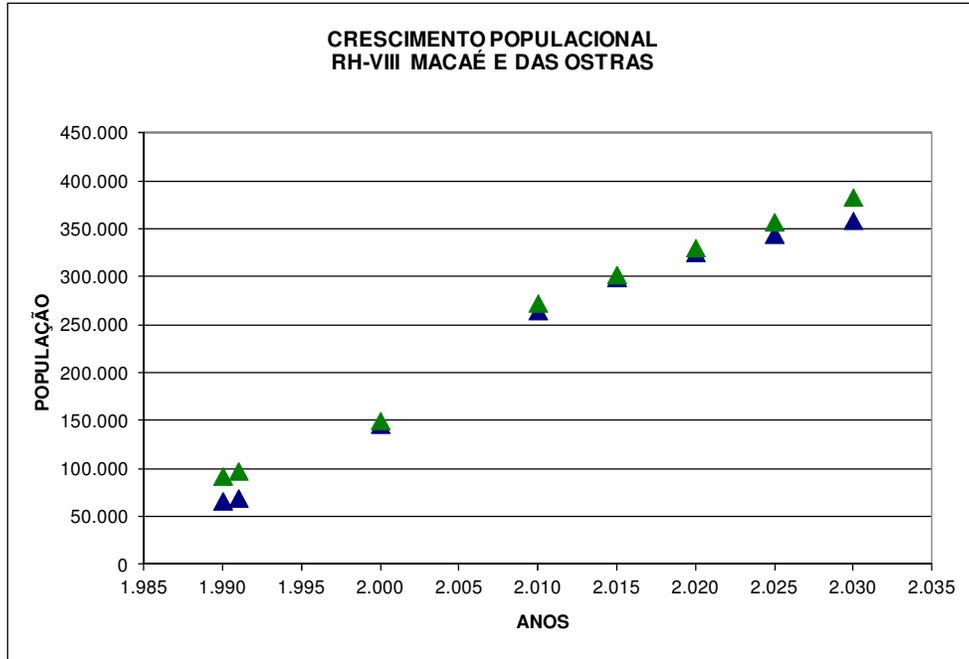
Apresenta-se a seguir as curvas de crescimento comparativo entre as populações urbanas das sedes e urbanas totais dos municípios. Observa-se que apesar de a relação entre as populações referidas ser, em média, 94%, em algumas regiões hidrográficas esta relação é inferior, principalmente nas RHs menos urbanizadas entretanto mesmo nesses casos, representam 5,4% do total.

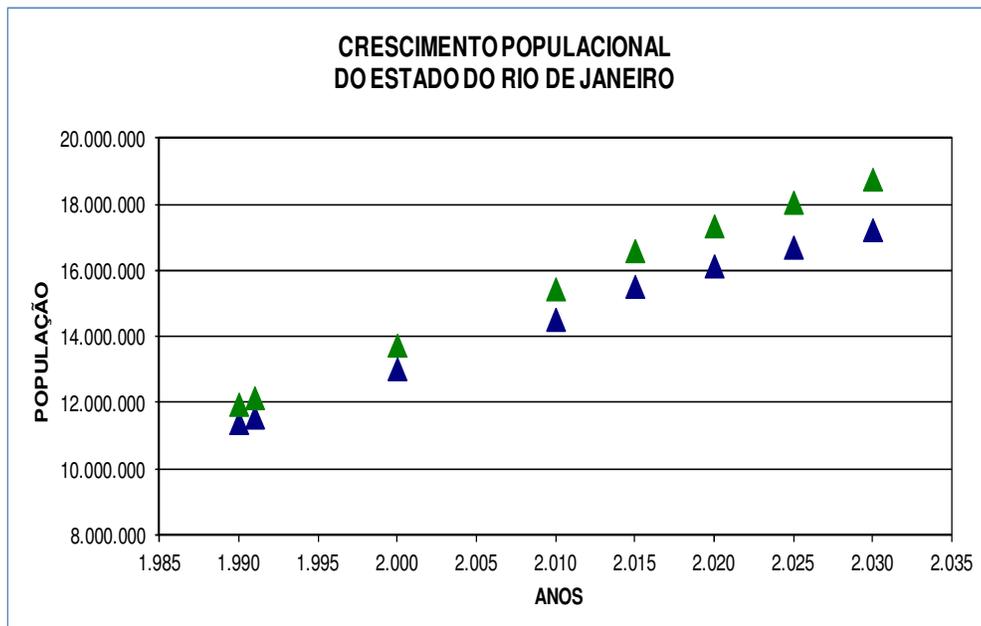
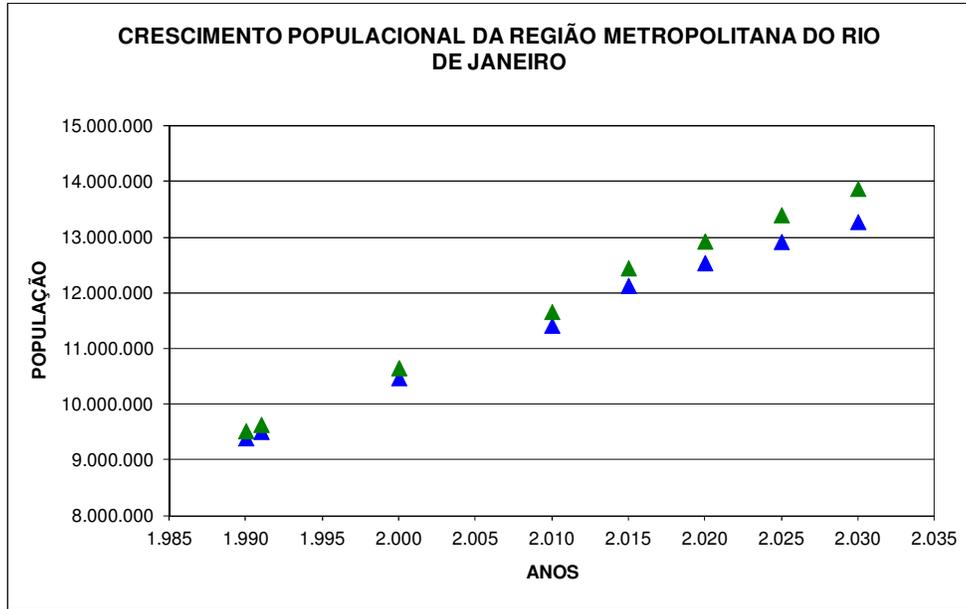
LEGENDA: POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS: 
POPULAÇÕES URBANAS DAS SEDES: 











8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA (2006). Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste.
- ANA (2006). Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Agropecuária.
- ANA (2006). Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo.
- ANA (2006). Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- ANA (2012). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil.
- ANP (2011). Anuário Estatístico.
- BELFORT, A. & PORTO, C. (2003). Análise e Construção de Cenários. Macroplan Prospectiva, Estratégia & Gestão.
- BELFORT, A. (2007). Estratégia em condições de incerteza. Macroplan Prospectiva, Estratégia & Gestão.
- BRAGA, B. & REBOUÇAS, A. (2002). Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação.
- BRITISH PETROLEUM (2009). Statistical Review of World Energy.
- CHRISTOFIDIS, D. (2005). Água e Agricultura.
- ERNST & YOUNG (2008). Crescimento Econômico e Potencial de Consumo.
- FIRJAN (2012). Decisão Rio – Investimentos 2012-2014.
- FIRJAN (2012). Rio in Figures.
- FUNDAÇÃO COPPETEC (2012). Estudos Populacionais. *Mimeo*.
- FUNDAÇÃO COPPETEC (2012). Relatório de Gestão de Recursos Hídricos (R4). Atividade: Estratégia de Governo para o Desenvolvimento Socioeconômico Estadual. *Mimeo*.
- GODET, M. (1983). Manual de Prospectiva Estratégica: da Antecipação à Acção.
- GOVERNO DE MINAS GERAIS / MACROPLAN (2010). Análise Prospectiva: Tendências e Incertezas Relevantes para a Estratégia de Desenvolvimento de Minas Gerais.
- GOVERNO DO RIO DE JANEIRO (2012). Plano Estratégico do Governo do Rio de Janeiro 2012-2031.
- GOVERNO DO RIO DE JANEIRO (2007). Plano Estratégico do Governo do Rio de Janeiro 2007-2010.
- GOVERNO DO RIO DE JANEIRO / MACROPLAN (2007). Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro no Horizonte 2027.

- IBGE (2008). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.
- IBGE (2010). Demografia das Empresas.
- IBGE (2011). Censo Demográfico 2010.
- IBGE (2011). Contas Regionais do Brasil 2005-2009.
- IBGE (2011). PIB dos Municípios 2005-2009.
- INEA (2011). Base Legal para a Gestão das Águas do Estado do Rio de Janeiro 1997-2011.
- INEA (2011). O Estado do Ambiente 2010.
- IPEA (2002). Configuração Atual e Tendências da Rede Urbana.
- IPEA (2012). Vozes da Classe Média.
- LEAL, M.S. (1998). Gestão Ambiental de Recursos Hídricos: Princípios e Aplicações.
- PREFEITURA DE BELO HORIZONTE / MACROPLAN (2009). Avaliação Situacional de BH e de sua Inserção no Contexto Metropolitano.
- MMA (1997). Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997.
- MMA (2006). Panorama e Estado dos Recursos Hídricos do Brasil.
- MMA (2006). Águas para o Futuro.
- MME. (2010). Plano Decenal de Energia 2011-2020.
- MUÑOZ, R. (2000). Interfaces da Gestão dos Recursos Hídricos: Desafios da Lei de Águas.
- ONIP (2010). Agenda de Competitividade da Cadeia Produtiva de Óleo e Gás Offshore no Brasil.
- ONU (2007) IPCC.
- ONU (2008). Relatório UN-HABITAT.
- ONU (2008). Water - In the Transition to a Green Economy.
- ONU (2012). UN Water Reports – Rio+20.
- PETROBRAS (2012). Plano de Negócios 2012 - 2016.
- PORTO, C. *et alli* (2005). Quatro Cenários para o Brasil 2005-2007.
- SCHWARTZ, P. (2000). A Arte da Previsão - Planejando o Futuro em um Mundo de Incertezas.

TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. (2006). A Água.
UNESCO (2003). Water for People, Water for Life

UNESCO (2012). The United Nations Water Development Report N° 4.

WBCSD (2009). Water Scenarios to 2025.

WBCSD (2011). Water – Facts and Trends.

Sites consultados:

www.ana.gov.br

www.aneel.gov.br

www.anp.gov.br

www.firjan.org.br

www.ibge.gov.br

www.inea.rj.gov.br

www.ipeadata.gov.br

www.macroplan.com.br

www.mma.gov.br

www.petrobras.com.br

www.rj.gov.br

www.un.org

**Anexo Metodológico:
Exploração do Futuro Utilizando Cenários**

Anexo Metodológico: Exploração do Futuro Utilizando Cenários

65

A prática de buscar adivinhar o futuro é quase tão antiga quanto a humanidade.

Pierre Wack, especialista em cenários e antigo consultor da Shell, citado por Peter Schwartz⁶⁵, narra a seguinte história:

“Na época em que os faraós governavam o Egito, um templo foi erguido acima das cabeceiras do Rio Nilo, próximo de onde três afluentes se uniam para formar este rio. O Nilo, com um curso de mais de mil milhas, produzia todo ano a inundação de sua várzea, o que permitia aos fazendeiros cultivarem suas plantações durante o tórrido e seco verão.

A prática de antecipar futuros para orientar decisões no presente vem do tempo dos faraós. Ela nos ajuda a desenhar e construir o futuro desejado

Toda primavera, os sacerdotes do templo reuniam-se na margem do rio para verificar a cor da água. Se estivesse clara, o Nilo Branco (...) dominaria o curso (...) e os fazendeiros teriam colheita pequena. Se a corrente estivesse escura, predominariam as águas do Nilo Azul, proporcionando cheias adequadas e colheitas abundantes. Finalmente, se dominassem as águas verde-escuras do Atbara, as cheias viriam cedo e seriam catastróficas.

Todo ano os sacerdotes enviavam mensagens aos faraós sobre a cor da água. Estes então sabiam como estaria a situação financeira dos fazendeiros e qual seria o aumento dos impostos.”

Segundo Wack, talvez os sacerdotes do Nilo sudanês tenham sido os primeiros futurólogos do mundo.

Juntamente com esta prática continua pertinente a eterna questão: é possível prever eventos que ocorrerão para frente no calendário da história? Para abordar esta questão, vamos primeiro trabalhar com os contra-exemplos, indicando como não explorar o futuro nos tempos de hoje.

⁶⁵ Esse item é um resumo de PORTO, Claudio et alli (2005). Quatro Cenários para o Brasil 2005-2007. pp. 17 a 23.

⁶⁶ Schwartz (2000).

Extrapolação Pura e Simples

De um modo geral, a metodologia básica das previsões tradicionais é a extrapolção, para o futuro, de tendências verificadas no passado.

Até o início dos anos 70, as previsões obtidas segundo esta abordagem revelaram-se precisas e confiáveis, com uma razoável margem de acerto. Este acerto derivava, contudo, de uma condição peculiar deste período: a relativa estabilidade dos condicionantes políticos, econômicos e tecnológicos. A partir de então, todavia, quando as relações socioeconômicas e políticas passam por importantes descontinuidades e transformações, os erros de projeção foram se acentuando.

No mundo, os choques do petróleo (1973 e 1979) e a aceleração das mudanças tecnológicas e políticas, entre elas a queda do comunismo, alteraram de forma dramática e definitiva o comportamento da dinâmica de desenvolvimento.

No Brasil, os erros de previsão se evidenciaram um pouco mais tarde (primeira metade da década de 80), com o advento da recessão de 81/83 e as mudanças expressivas nas dinâmicas de desenvolvimento político e econômico a partir de então (abertura e redemocratização, Plano Cruzado, moratória da dívida externa, Constituinte, ascensão e queda de Fernando Collor, e outras).

*A principal
deficiência da
metodologia
extrapolativa é ver
o futuro com os
olhos no passado*

As evidências já identificadas e documentadas, tanto no mundo como no país, dos crescentes erros e imprecisões da abordagem tradicional da previsão, levam à conclusão de que, salvo em circunstâncias e situações muito específicas, a abordagem extrapolativa está historicamente superada e seu uso é inadequado ou insuficiente para prognosticar o futuro na grande maioria dos casos.

Uma das principais deficiências desta abordagem é a sua incapacidade de lidar com a incerteza: seus métodos não possuem a flexibilidade para antecipar ou evidenciar mudanças qualitativas no futuro, fenômeno cada vez mais frequente nos dias de hoje.

Mas a principal deficiência da metodologia extrapolativa é ver o futuro com os olhos no passado. Isto corresponde a ignorar todas as mudanças emergentes ou já em andamento - cuja acentuação é uma das características básicas do mundo contemporâneo - e admitir a reprodução das condições vigentes até o horizonte da projeção.

Tomando como exemplo o setor elétrico, cabe ressaltar que, em muitos países, as projeções de demanda efetuadas para as décadas de 1970 e 1980 foram muito altas porque os que as fizeram extrapolaram relações e condições técnicas e hábitos de consumo fundamentais que eram verdadeiros para os anos 60, mas não para as décadas subsequentes.

A propósito, Wack (1985) pondera que as previsões extrapolativas (ou determinísticas) nem sempre estão erradas; muitas vezes elas são razoavelmente acuradas. Mas é justamente isto que as torna tão perigosas, pois elas são construídas na suposição de que o mundo de amanhã será como o de ontem e hoje. Às vezes dão certo, porque o mundo nem sempre muda. Mas, cedo ou tarde, essas previsões vão falhar justamente nos momentos mais críticos, pois não conseguem antecipar as mudanças fundamentais (rupturas ou descontinuidades) que tornam obsoletas as estratégias vigentes.

Uma outra alternativa, bastante usual no mercado financeiro, mas também no mundo político, consiste em projetar, para o futuro, a situação vigente na conjuntura atual ou em passado muito recente.

Assume-se neste caso, geralmente de forma implícita, que o que está acontecendo hoje, nesta semana ou neste mês, continuará a acontecer inexoravelmente por um horizonte de tempo muito mais largo. A prática tem demonstrado que, como menosprezam o passado, mas também minimizam ou ignoram a possibilidade de mudanças qualitativas no futuro, tais projeções baseadas exclusivamente na conjuntura presente induzem a erros muito mais crassos e frequentes que os da extrapolação pura e simples.

A Análise Prospectiva com Base em Cenários

A análise prospectiva por meio de cenários é a alternativa que hoje nos parece mais adequada para trabalhar com o futuro.

A prospectiva, segundo Michel Godet (1983), é uma reflexão sistemática que visa orientar a ação presente à luz dos futuros possíveis. Em nossas sociedades modernas, a reflexão prospectiva se impõe em razão dos efeitos conjugados de dois fatores principais:

- a. em primeiro lugar, a aceleração das mudanças técnicas, econômicas e sociais exige uma visão a longo prazo, pois “quanto mais rápido andamos, mais distante os faróis devem alcançar”; e
- b. em segundo lugar, os fatores de inércia ligados às estruturas e aos comportamentos mandam “semear hoje para colher amanhã”.

Contudo, se o mundo muda, a direção dessa mudança não parece assegurada. As mutações são portadoras de múltiplas incertezas que toda organização deve integrar em sua estratégia: incertezas de natureza econômica sobre a taxa de crescimento; socioculturais, como os hábitos de consumo e, também, de natureza tecnológica, sobre os produtos e os processos de amanhã.

A prospectiva não pretende eliminar essa incerteza mediante uma predição ilusória. Ela visa somente, e já é muito, organizá-la e reduzi-la tanto quanto possível.

É preciso, portanto, considerar as incertezas quanto ao futuro e aprender a lidar com elas. Neste sentido, nas últimas décadas, têm sido criados vários métodos e técnicas, desde sofisticados modelos matemáticos, até métodos rigorosos de organização, estruturação e hierarquização de variáveis dinâmicas em interação na mudança social. Destes, o método de cenários é atualmente o mais completo e rico processo de antecipação de futuros. Trabalhando sempre com mais de uma alternativa, os cenários reduzem a inevitável incerteza frente ao futuro sem cair no determinismo.

A prospectiva não pretende eliminar a incerteza. Ela visa somente, e já é muito, organizá-la e reduzi-la a um leque de possibilidades que seja administrável

Cenários são imagens de futuros, descritas ‘cena por cena’. Godet (1983) os conceitua como jogos coerentes de hipóteses. Ou, em termos mais detalhados, como o conjunto formado pela descrição de uma situação de origem e dos acontecimentos que conduzem à situação futura, sendo que esse conjunto de acontecimentos e situações deve apresentar uma certa coerência.

Cada cenário procura estabelecer uma sucessão lógica de eventos, de sorte que, partindo-se do presente (ou de uma dada situação), se visualize como se poderá chegar passo a passo a uma situação futura.

A antecipação de futuros por meio de cenários não é, de forma alguma, um exercício especulativo, de pouca ou nenhuma utilidade prática. Ao contrário, quando bem conduzida, ela serve, antes de tudo, para preparar a ação face a descontinuidades, oportunidades ou ameaças possíveis ou prováveis. E inspirar opções estratégicas de longo prazo.

Um exemplo clássico do bom uso dos cenários no desenho de estratégias de sucesso é a atuação da Shell a partir do choque do petróleo em 1973. No início da década de 70, sua equipe de planejamento construiu dois cenários, um dos quais previa um choque (para cima) nos preços do petróleo, embora não soubesse precisar quando. Este cenário foi amplamente debatido com os altos executivos da empresa e:

... “ajudou os diretores a imaginar que decisões deviam tomar ... Em outubro de 1973, houve o choque de preços do petróleo e ... de todas as principais empresas de petróleo, apenas a Shell estava preparada emocionalmente para a mudança. Os executivos da empresa reagiram rapidamente. Durante os anos seguintes, a prosperidade da Shell aumentou. De uma das mais fracas das Sete Irmãs, tornou-se a segunda maior e, ao que parece, a mais rentável.”

Peter Schwartz, 1995

Ao contrário das concepções determinísticas ou fatalistas do futuro, a análise prospectiva e estratégica parte do princípio que o futuro é incerto e indeterminado e que os atores sociais têm diante de si, a cada instante, alternativas múltiplas e diversas (ver tabela 1). O suposto central é que o futuro é construído pela prática social, pela ação dos homens organizados que têm projetos, vontades, conflitos e, sobretudo, fazem escolhas e correm riscos com certa visão dos prováveis futuros. Em outras palavras, a história é uma resultante da ação dos homens e pode seguir por caminhos diversos, definidos pelos interesses em jogo, pelas circunstâncias políticas e pelos constrangimentos estruturais.

Diferenças entre Cenários e Previsões

Cenários (análise prospectiva com base em cenários)	Previsões (extrapolação pura e simples)
Futuros possíveis e plausíveis	Futuros prováveis
Baseados em incertezas	Baseadas em determinadas relações
Ilustram o risco	Escondem os riscos
Qualitativo e/ou quantitativo	Quantitativo
Necessários para saber o que decidir	Necessárias para ousar em decisões
Usado com alguma frequência	Usado diariamente
Poderosos em perspectivas de médio a longo prazo e em ambientes de incerteza média ou elevada	Poderosas em perspectivas de curto prazo e em baixo grau de incerteza

Fonte: Macroplan Prospectiva, Estratégia & Gestão (2009)

A Lógica de Construção de Cenários

Os principais atributos dos cenários são: visão sistêmica da realidade; ênfase em aspectos que são descritos em termos qualitativos; explicitação das relações entre variáveis e atores como estruturas dinâmicas; visão de futuro como construção social, e não como fatalidade. Com isso, o futuro é concebido como um espaço aberto a múltiplas possibilidades.

A metodologia⁶⁷ utilizada para construção dos Cenários Exploratórios do Rio de Janeiro, referência para este estudo de focalização, pode ser resumida em cinco passos, descritos a seguir:

1. **Estudo retrospectivo** e descrição da **situação atual** do Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a questão metropolitana

Analisa a evolução do Rio de Janeiro e sua metrópole nas últimas décadas, avaliando as variáveis de mudança e permanência que influenciarão o seu futuro nas seguintes dimensões: demografia, desenvolvimento econômico, desenvolvimento social, mobilidade, meio ambiente, organização, uso e ocupação do espaço metropolitano, ambiente de inovação e governança. A análise situacional possibilita a identificação dos principais gargalos e potencialidades do estado.

2. Mapeamento das principais **tendências consolidadas e invariantes**

Permite a identificação dos elementos predeterminados ou fatores de inércia fundamentais no processo de geração de cenários.

3. Mapeamento das **variáveis-chave**

Permite a identificação dos elementos mais relevantes do ambiente e a explicitação das incertezas críticas fundamentais no processo de geração de cenários.

4. Matriz de **combinação de incertezas**

Técnica que permite, a partir das variáveis mapeadas, estabelecer incertezas críticas-síntese na forma de dois eixos ortogonais. Em cada extremo dos eixos são identificadas hipóteses plausíveis que, por meio de suas combinações, geram a filosofia dos quatro cenários.

5. Desenvolvimento e quantificação dos **cenários**

Com os cenários gerados e selecionados em função de sua factibilidade, é o momento de seu desenvolvimento e detalhamento. Em seguida, os cenários são quantificados com indicadores previamente escolhidos, de forma não determinística, mas indicativa. Os números servem para dar uma ideia de mensuração e grandeza de suas principais dimensões e em função da especificidade de cada cenário.

6. **Análise comparativa** e testes de **plausibilidade** dos cenários gerados

Consiste em analisar, comparativamente, os cenários selecionados e desenvolvidos, seguido de um exame da robustez e plausibilidade dos mesmos.

A partir desses passos definidos pela metodologia estão construídos os cenários, que passam então a servir de referência para a focalização em áreas específicas e para a posterior construção de estratégias. Estas, por sua vez, visarão tanto a neutralizar as

⁶⁷ Belfort, A. & Porto, C., "Análise e Construção de Cenários". Rio de Janeiro: Macroplan Prospectiva, Estratégia & Gestão, 2003.

ameaças e riscos potenciais quanto a aproveitar as oportunidades e materializar potencialidades que o futuro reserva ao estado. Em outras palavras, o estudo de cenários fornece subsídios essenciais para a construção da estratégia que conduzirá o Rio de Janeiro ao seu futuro desejado.

Lições da Prática na Construção e Análise de Cenários

A prática na construção e desenvolvimento de cenários possibilita a extração ou confirmação de algumas lições já referidas por muitos especialistas no assunto.

A primeira delas é que, na vida real, nenhum cenário acontece exatamente como descrito. A realidade é muito mais variada e complexa do que o descrito por um conjunto de cenários, por mais bem elaborado que este seja. A realidade comporta nuances, ambiguidades, contradições, surpresas e situações em tal riqueza e diversidade, que nenhum cenário é capaz de reproduzi-la. Desse modo, é quase fútil qualquer exercício de verificação do quanto cada cenário, por si, isoladamente, está perto ou distante da realidade.

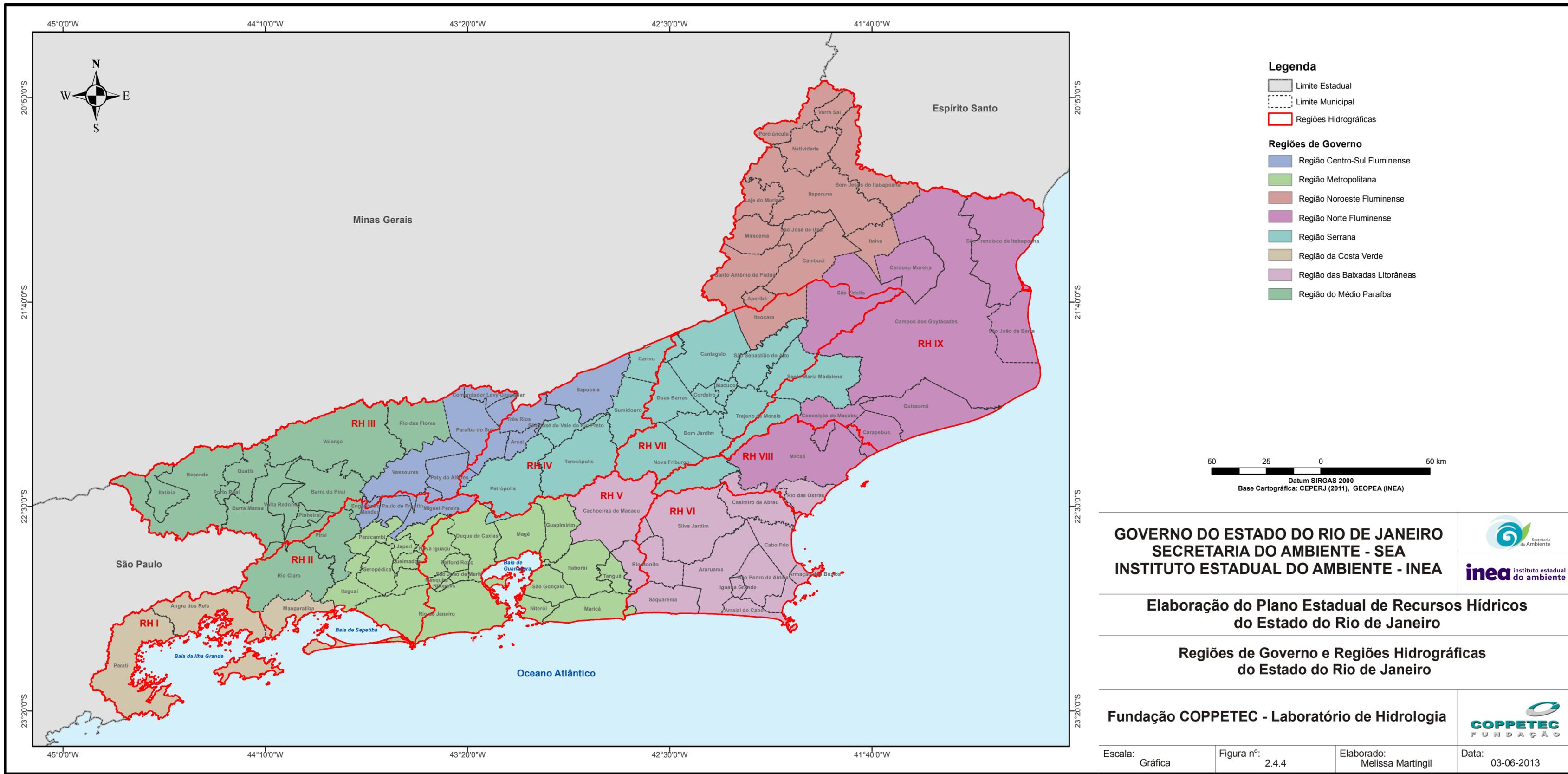
No entanto, e aí está a segunda lição, a trajetória da realidade, na grande maioria dos casos, geralmente evolui dentro do conjunto de cenários traçados, combinando aspectos de um e de outro. Um monitoramento sistemático do que está acontecendo, em comparação com o que está previsto no conjunto dos cenários, reduz substancialmente as chances da organização ser pega de surpresa.

A terceira lição é um corolário da anterior: um bom conjunto de cenários tem grande utilidade como sistema de referência para a navegação rumo ao futuro. Como “cartas de navegação” ou “pontos cardeais”, os diversos cenários podem auxiliar os dirigentes ou executivos que estão “pilotando” governos, empresas ou organizações, oferecendo-lhes referências consistentes para os inevitáveis ajustes de rota que a realidade impõe.

A quarta lição é que um conjunto de cenários, explícita e adequadamente utilizado, reduz os conflitos de percepção a respeito do futuro e melhora a qualidade das decisões estratégicas, tornando-as mais controláveis ou avaliáveis. Isto porque os cenários explicitam as premissas relativas ao futuro, nas quais as decisões foram ou estão sendo baseadas. O subjetivismo e o risco não são eliminados, mas pelo menos se tornam mais claros e sujeitos a avaliação.

Por último, mas não menos importante, aprende-se que é inútil pretender que os cenários “adivinhem” o que vai acontecer no futuro. Ou, como nos diz Arie de Geus (1997) não é possível saber, e não importa qual será o futuro. A única pergunta relevante é: o que faremos se um determinado cenário acontecer?

Não importa qual é o futuro. A única pergunta relevante é: o que faremos se tal cenário acontecer?



Legenda

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Regiões Hidrográficas

Regiões de Governo

- Região Centro-Sul Fluminense
- Região Metropolitana
- Região Noroeste Fluminense
- Região Norte Fluminense
- Região Serrana
- Região da Costa Verde
- Região das Baixadas Litorâneas
- Região do Médio Paraíba

50 25 0 50 km
 Datum SIRGAS 2000
 Base Cartográfica: CEPERJ (2011), GEOPEA (INEA)

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA



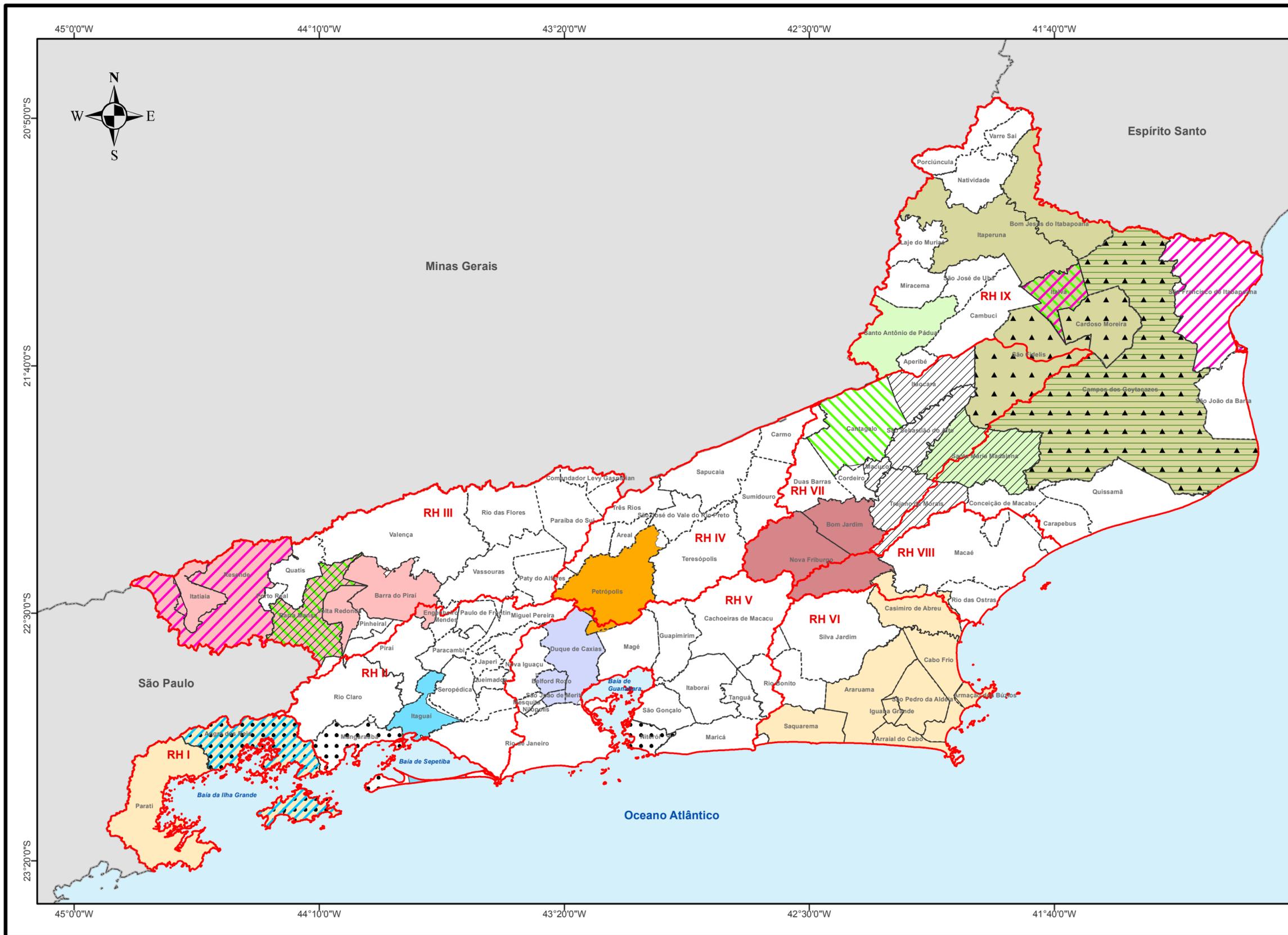
Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro

Regiões de Governo e Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fundação COPPETEC - Laboratório de Hidrologia



Escala: Gráfica	Figura nº: 2.4.4	Elaborado: Melissa Martingil	Data: 03-06-2013
--------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------

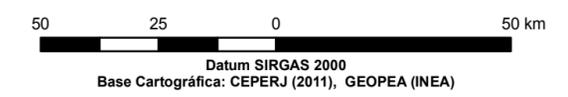


Legenda

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Regiões Hidrográficas

Polos

- Indústrias Região Metropolitana
- Petróleo e Gás
- COMPERJ
- Pecuária Leitera
- Minerais Não Metálicos
- Calcário e Cimento
- Fruticultura
- Energia Nuclear
- Região Turística
- Cana-de-Açúcar
- Petroquímico
- Polo Têxtil
- Cerâmica Vermelha
- Tecnopolo
- Indústria Naval
- Rochas Ornamentais
- Siderurgia
- Siderurgia Itaguaí



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA



Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro

Polos Econômicos do Estado do Rio De Janeiro

Fundação COPPETEC - Laboratório de Hidrologia



Escala: Gráfica	Figura nº: 2.4.6	Elaborado: Melissa Martingil	Data: 03-06-2013
--------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------