

Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul - PERH/RS

Conclusão da ETAPA B e Elaboração das ETAPAS C e D

Síntese dos cenários hídricos futuros para o Rio Grande do Sul (2025)

MAIO/2011

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	CONSOLIDAÇÃO DO TRABALHO JÁ REALIZADO ATÉ AS OFICINAS SETORIAIS PARA FORMULAÇÃO DOS CENÁRIOS FUTUROS DO PERH/RS.....	3
3	PROPOSTA DE HORIZONTE PARA O PERH/RS.....	5
4	VISÕES	5
4.1	Visões mundiais de futuro	5
4.2	Visões regionais de futuro: América Latina e Brasil.....	5
4.3	Visões brasileiras de futuro: cenários integrados.....	6
4.4	Visões brasileiras de futuro: cenários setoriais	7
4.4.1	Setor Energia.....	7
4.4.2	Setor Agropecuário.....	9
4.4.3	Setor Transporte: Hidrovias.....	12
4.4.4	Setor Saneamento.....	13
4.4.5	Área ambiental.....	15
4.5	Visões de futuro para o Rio Grande do Sul – Cenários do Rumos 2015.....	17
6	PROPOSTA DE CENÁRIOS NACIONAIS	20
7	PROPOSTA DE CENÁRIOS PARA O RIO GRANDE DO SUL.....	22
7.1	Cenário Rio Grande do Sul.....	23
7.2	Cenário Rio Grande do Brasil.....	24
7.3	Cenário Rio Grande do Mundo.....	25
8	VISÕES SETORIAIS	26
8.1	Setor Saneamento.....	27
8.2	Setor Industrial.....	27
8.3	Setor agropecuário	27
8.3.1	Arroz irrigado	28
8.3.2	Irrigação em terras altas.....	28
8.3.3	Criação Animal.....	29
8.3.4	Navegação.....	29
8.3.5	Mineração	30
8.3.6	Geração de Energia.....	30
9	REAVALIAÇÃO DAS PROJEÇÕES DO CENÁRIO FUTURO REFERENCIAL.....	30

1 INTRODUÇÃO

Com base nos estudos e documentos concluídos na primeira fase de elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul - PERH/RS foram atualizadas as visões de futuro relacionadas aos recursos hídricos do Estado, anteriormente configuradas. Essa atualização foi procedida da seguinte forma:

- ✓ Consolidação do trabalho já realizado até as Oficinas Setoriais para formulação dos cenários futuros do PERH/RS;
- ✓ Proposta de horizonte para o PERH/RS;
- ✓ Visões mundiais e regionais (América Latina e Brasil);
- ✓ Visões brasileiras de futuro: cenários integrados e setoriais;
- ✓ Visões de futuro para o Rio Grande do Sul – Cenários do Estudo Rumos 2015;
- ✓ Proposta de cenários para o Rio Grande do Sul (visões setoriais);
- ✓ Reavaliação das projeções do Cenário Futuro Referencial;
- ✓ Conclusão: elementos norteadores para as estratégias e ações na área de recursos hídricos para o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul.

O presente texto consiste em uma síntese do relatório de cenarização futura para os recursos hídricos no Rio Grande do Sul, com ênfase para os cenários propostos. Assim, as visões de futuro e os cenários futuros mundial e brasileiro são apenas referenciados, visto tratarem-se de contextos na configuração dos cenários propostos para o Rio Grande do Sul.

2 CONSOLIDAÇÃO DO TRABALHO JÁ REALIZADO ATÉ AS OFICINAS SETORIAIS PARA FORMULAÇÃO DOS CENÁRIOS FUTUROS DO PERH/RS

Na fase anterior de elaboração do PERH/RS foram propostos cenários futuros quanto às demandas de água, baseados em projeções decorrentes de esforço de cenarização posteriormente consolidados através de reuniões com os setores usuários. Tais cenários incorporaram as incertezas quanto ao futuro (nas projeções) e as possibilidades de atendimento às demandas sociais, nesse caso como resultado do processo de participação da sociedade.

Foram realizadas sete reuniões setoriais para a consolidação dos cenários futuros, com os seguintes setores usuários: abastecimento humano, setor industrial, irrigação (arroz e em terras altas), criação animal, navegação, mineração e geração de energia.

Nessas reuniões foram apresentados os balanços hídricos para o Estado (regionalizados) e os setores puderam expor suas contribuições e manifestações quanto às deman-

das setoriais (dentre outros temas). Como resumo, são apresentados alguns resultados desses eventos.

Abastecimento Humano: A demanda hídrica per capita deve se manter estável ou até apresentar redução da ordem de 10 a 20%, visto que há forte tendência de redução nas perdas físicas, compensando o acréscimo no consumo per capita por melhoria socioeconômica. Ou seja, haverá aumento de demanda apenas devido ao crescimento populacional, podendo até ser compensado pela redução na demanda per capita, o que significa dizer que não haveria crescimento de demanda de água para o setor nos próximos anos.

Setor Industrial: Crescimento da atividade acompanhando o crescimento populacional, com concentração espacial junto aos grandes centros urbanos. A atividade industrial pode apresentar crescimento, mas a tendência é de redução no consumo de água, face ao seu custo e às novas tecnologias de produção.

Irrigação de Arroz: Redução na demanda hídrica específica, de 12.000 para 8.000 m³/ha/safra. A área cultivada não deve aumentar, mas haverá aumento da produção por incremento de produtividade, com objetivo de atingir 10 t/ha.

Irrigação em Terras Altas: Possibilidade de grande expansão nesse setor, de 35.000 para 700.000 ha; no entanto, essa expansão é fortemente dependente da legislação ambiental, da possibilidade de armazenamento de água (ou sua disponibilidade) e do custo da energia e equipamentos.

Criação Animal: Tanto a suinocultura, quanto a pecuária bovina de corte (responsáveis por mais de 80% da demanda de água desse setor), apresentam tendências de estabilização, tanto no número de cabeças quanto nas demandas específicas. Não há previsão de crescimento físico, mas sim a necessidade de qualificação e aumento do valor agregado. Para o rebanho leiteiro há necessidade de melhorar a alimentação (pasto irrigado ou ração).

Navegação: sem perspectiva de aumento significativo nas atividades; não há necessidade de maior extensão de hidrovias e, em um primeiro momento, nem de aprofundamento de calado. Maior carga pode ser transportada por um maior número de barcas. Em um segundo momento poderá haver necessidade de investimentos na expansão de portos e aprofundamento de calado.

Mineração: atividade fortemente dependente do setor rodoviário; o mercado atual está estável. Investimentos públicos em infraestrutura repercutirão no setor da mineração de areia e cascalho. Díficil previsão de futuro.

Geração de Energia: setor organizado e planejado, notadamente com relação aos grandes aproveitamentos. O crescimento do país está atrelado à disponibilidade de energia.



Há demanda crescente, e a expansão do setor será através de novos empreendimentos (em menor quantidade para grandes potências e em maior quantidade para pequenas potências - < 30 MW). A geração térmica a carvão ainda apresenta possibilidade de expansão significativa.

3 PROPOSTA DE HORIZONTE PARA O PERH/RS

A Secretaria de Recursos Hídricos e do Ambiente Urbano do Ministério de Meio Ambiente, que tem por atribuição coordenar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, iniciou em 2010 a atualização do cenário futuro. Considerando que o horizonte do PNRH atual é o de 2020 foi decidido que o horizonte da atualização fosse o ano 2025.

Diante disto é proposto que o PERH/RS acate este mesmo horizonte, **2025**, de forma a facilitar as articulações com o plano de âmbito territorial mais amplo, ao mesmo tempo em que permite o aproveitamento dos cenários elaborados para este.

4 VISÕES

4.1 VISÕES MUNDIAIS DE FUTURO

Para conformação das visões mundiais foram considerados os estudos prospectivos que visam à geração de visões globais de futuro que sirvam de apoio a cenários que estabelecerão as condições do ambiente externo aos cenários nacionais e gaúchos. Dois estudos foram considerados: o do *National Intelligence Council* (NIC) norte americano, com visões de 2020 e 2025 elaboradas em 2004 e 2009, respectivamente, e o GEO 3 do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, com visões de 2030, elaboradas em 2002 para a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável realizada em Johannesburgo, África.

A fragilidade dos cenários normativos contrastados é que buscam enfatizar determinada linha (filosofia, estratégia, ideologia, etc.) de ação, enquanto no mundo real o que ocorre é a conjunção de várias linhas. A rigor, não se deve esperar que nenhum desses cenários ocorra na prática. Desta forma, o interesse na análise de cenários normativos contrastados resume-se ao exercício de avaliação das consequências extremas de adoção de linhas radicais de ação, e a sinalização da necessidade de se afastar das mais deletérias e se aproximar das mais vantajosas.

4.2 VISÕES REGIONAIS DE FUTURO: AMÉRICA LATINA E BRASIL

O mesmo estudo que resultou nos cenários mundiais de 2020 na referência NIC produziu uma avaliação da América Latina cujas conclusões foram aprovadas em um seminário realizado em Santiago do Chile em 2004.

Apesar de defasadas em seis anos em relação ao presente, as prospecções apresentadas ainda são válidas na maior parte, especialmente nas considerações sobre a heterogeneidade regional e tensões entre os países com maiores influências (Argentina, Brasil e México) com os Estados Unidos, em busca de maior protagonismo regional. Isso afetará a integração hemisférica, embora possam ser esperados alguns avanços, dependendo das políticas dos Estados Unidos para a região.

Do ponto de vista dos recursos hídricos pode-se esperar o mesmo confronto que já existe no campo econômico entre certos países mais instáveis (Bolívia, Paraguai, Venezuela) e o Brasil, com relação aos recursos hídricos compartilhados. Disputas como as que já se prenunciam nas bacias do rio Madeira (Bolívia) e Paraná (Paraguai), envolvendo o programa hidrelétrico brasileiro, poderão se agravar, e se expandir geograficamente. Por outro lado, a contrapartida que pode ser oferecida pelo governo brasileiro de acesso as hidrovias a serem implantadas nas mesmas bacias, como alternativa de integração dos modais de transporte, poderá compensar algum prejuízo real ou hipotético.

Isto exigirá do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH uma capacidade de atuar além fronteiras na pactuação de acordos, com as complexidades inerentes a condições desiguais apresentadas pelos países limítrofes. Nesse sentido, cria-se uma oportunidade para o SINGREH no estabelecimento de cooperações com os países vizinhos visando à implantação e ao aperfeiçoamento de suas instituições de recursos hídricos, e voltada ao uso harmônico e à proteção dos recursos hídricos compartilhados.

Nesse sentido, as unidades federadas com fronteiras com outros países, como o Rio Grande do Sul, terão um papel de maior destaque em dois aspectos:

- na solução de eventuais contenciosos relacionados aos recursos hídricos, como no caso do uso da água para irrigação na bacia do rio Quaraí/Cuareim,
- no estabelecimento de parcerias estratégicas na exploração de potenciais hidráulicos compartilhados, como no rio Uruguai.

4.3 VISÕES BRASILEIRAS DE FUTURO: CENÁRIOS INTEGRADOS

Esses cenários buscam uma visão estratégica setorialmente integrada do país. Geralmente são elaborados por entidades públicas federais da área de planejamento estratégico, como a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – SAE/PR, ou pelo Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG, usualmente como parte preliminar à elaboração dos Programas Plurianuais – PPA de governo.

Três estudos foram analisados:



- o Estudo da Dimensão Territorial do PPA - Visão Estratégica Nacional, cuja versão preliminar foi divulgada em 2007 pelo MPOG, no processo de elaboração do PPA 2008-2011;
- o Plano Nacional de Logística e Transporte apresentado em 2007 pelos Ministérios de Transportes e da Defesa, na sua parte vinculada a visões integradas do desenvolvimento nacional;
- O Plano Brasil 2022, elaborado sob a coordenação da SAE/PR e divulgado recentemente (22/11/2010).

O Plano Brasil 2022 é um documento relevante para conformar uma visão nacional, pois permite capturar as visões governamentais e de atores sociais representativos da sociedade brasileira a respeito do que pode ser alcançado até 2022, e sobre as estratégias e ações necessárias para que isso possa ocorrer. Reforça as conclusões de outras análises prospectivas previamente apresentadas sobre a relevância da disponibilidade hídrica como fator de vantagem competitiva do país no cenário global. Isso leva naturalmente ao entendimento do papel que um competente gerenciamento dos recursos hídricos nacionais terá no processo de desenvolvimento sustentável do país. Sob uma ótica mais crítica, no entanto, ele se apresenta mais como um desejo governamental do que propriamente uma visão prospectiva. Esta deve ser também organizada pela compreensão dos gargalos ao desenvolvimento do país, algo que, salvo melhor juízo, não ocorreu.

4.4 VISÕES BRASILEIRAS DE FUTURO: CENÁRIOS SETORIAIS

Diferentes ministérios setoriais elaboram cenários específicos visando ao planejamento estratégico de suas atribuições. O que mais se destaca, pela experiência acumulada, é o Ministério das Minas e Energia, responsável pela elaboração do Plano Nacional de Energia – PNE e pelos Planos Decenais de Energia Elétrica - PDEE. Além deste, existem experiências em quase todos os demais ministérios que tratam de setores usuários de água.

As principais informações de utilidade ao planejamento dos recursos hídricos são resumidas para cada setor usuário nos itens que seguem.

4.4.1 Setor Energia

A importância de analisar os cenários adotados pelo Setor Energia para orientação da expansão da oferta de energia decorre da preponderância da energia hidráulica na matriz de energia elétrica brasileira e, como consequência imediata, do grande impacto da geração de energia elétrica no regime hidrológico dos rios brasileiros. Dois estudos de peso elaborados pelo setor evidenciam suas diretrizes estratégicas: um relacionado aos cenários de con-

sumo de energia em 2019 e o outro relacionado aos cenários para orientação do Plano Nacional de Energia para 2030 – PNE 2030.

O PNE 2030 (MME, 2007) foi elaborado pelo Ministério das Minas e Energia – MME com a colaboração da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e apresentado em 2007. Seu objetivo foi a formulação de cenários para expansão da economia nacional e da demanda de energia, e discutir as estratégias para composição da oferta integrada de recursos energéticos. A ceneirização prospectiva realizada considerou os cenários elaborados para o PDEE 2015, atualizando-os, a partir da perspectiva mundial.

O desenvolvimento do potencial hidrelétrico do Brasil, até 2030, é prospectado pelo PNE 2030 conforme se apresenta no Quadro 1. Evidencia-se que será nas regiões hidrográficas Amazônica, principalmente, e do Tocantins-Araguaia onde ele estará mais concentrado. No território do Rio Grande do Sul, regiões hidrográficas do Uruguai e Atlântico Sul, o potencial é mais reduzido.

Quadro 1 - Potencial hidráulico brasileiro por região hidrográfica.

Região Hidrográfica	Aproveitado	Inventário	Estimado	Total	%
Amazônica	835	77.058	28.256	106.149	42,2
Paraná	41.696	10.742	5.363	57.801	23,0
Tocantins/Araguaia	12.198	11.297	4.540	28.035	11,2
São Francisco	10.290	5.550	1.917	17.757	7,1
Atlântico Sudeste	4.107	9.501	1.120	14.728	5,9
Atlântico Leste	1.100	1.950	1.037	4.087	1,6
Paraguai	499	846	1.757	3.102	1,2
Parnaíba	225	819	0	1.044	0,4
Atlântico NE Ocidental	0	58	318	376	0,1
Atlântico NE Oriental	8	127	23	158	< 0,1
Uruguai	5.182	6.482	1.152	12.816	0,1
Atlântico Sul	1.637	1.734	2.066	5.437	0,2
TOTAL (MW)	77.777	126.164	47.549	251.490	100
TOTAL (%)	30,9	50,2	18,9	100	100

Fonte: MME (2007)

Cabe notar a existência de potencial hidrelétrico expressivo e ainda não explorado (quase 70% do total, ao se somar o inventariado e o estimado), mostrando que essa opção energética ainda deverá sustentar parte expressiva da demanda de energia elétrica, mesmo considerando a hipótese de mudanças climáticas. No entanto, o fato dele se encontrar de forma significativa na região hidrográfica Amazônica e do Tocantins-Araguaia antecipa tensões entre as demandas energéticas do crescimento econômico e as demandas de proteção ambiental.

De interesse ao PERH/RS, verifica-se a pouca expressividade do potencial remanescente na região do Atlântico Sul, e a possibilidade de mais que se dobrar o aproveitamento do potencial hidráulico da região do Uruguai, quase todo concentrado na calha principal.

A relevância do Setor Energia como usuário de água no Brasil é conhecida, em especial no que se refere à energia elétrica. Os planos estratégicos desse setor mostram que a base hidrelétrica será substancialmente ampliada em qualquer cenário. Em especial, as regiões hidrográficas Amazônica e Tocantins-Araguaia, mas também a do Paraná e do Uruguai, serão sensivelmente afetadas com as hidrelétricas previstas. Para o PERH/RS as UHE da região do Uruguai são de interesse, destacando-se a sua inexistência na região hidrográfica do Atlântico Sul.

4.4.2 Setor Agropecuário

O Brasil apresenta destacada competitividade mundial no que se refere aos produtos agropecuários. Da relação de produtos, agrícolas ou industrializados, em que o Brasil detém liderança mundial em produção e exportação, destacam-se aqueles de interesse do RS, em virtude da expressão em termos nacionais ou em termos da produção estadual. Dos 20 produtos, 15 tem origem no setor agropecuário, dos quais 9 são produtos semiprocessados como açúcar, café, suco de laranja, etanol, carnes bovina ou suína, fumo, couros e peles, e óleo de soja. O Rio Grande do Sul será o terceiro produtor nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas em 2011, com quase 16% do total, sendo superado apenas pelos Estados do Mato Grosso (19,9%) e Paraná (20%) (IBGE, 2011).

No que se refere aos recursos hídricos é relevante a cogitação se o próximo passo no aumento de produtividade agrícola será realizado pela introdução mais intensiva da agricultura irrigada, que demanda expressivos volumes de água.

O Censo Agropecuário do IBGE, realizado em 2006, cadastrou 4.450.000 hectares irrigados no país, preponderando os métodos inundação e aspersão - tanto convencional, quanto outros métodos de aspersão - como pode ser visto na Figura 1. Na distribuição da área irrigada por Unidade da Federação sobressai o Rio Grande do Sul (985 mil ha), São Paulo (770 mil ha), Minas Gerais (525 mil ha) e a Bahia (300 mil ha). Porém, em termos globais, o Brasil não se destaca por sua área irrigada.

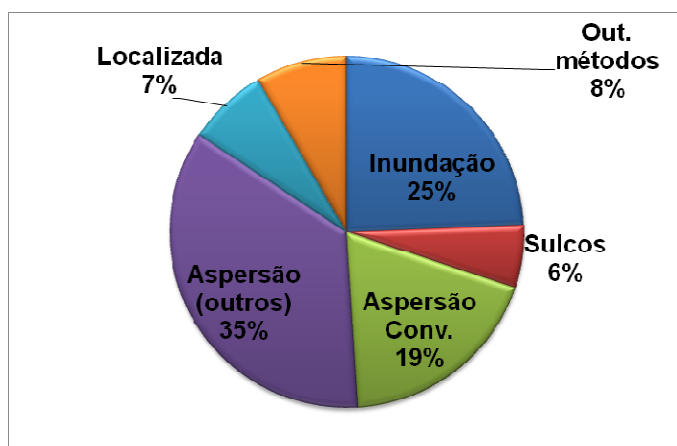


Figura 1 - Métodos de irrigação adotados no Brasil. Fonte: IBGE (2006).

No Rio Grande do Sul, de acordo com o Censo Agropecuários de 2006, 83% da área irrigada é por inundação de arroz, 7% por sulcos, 5% aspensão convencional (pivô central) e 3% aspensão por outros métodos (Figura 2). A irrigação localizada ocupa apenas 1% da área irrigada e outros métodos ficam com 2%. Portanto, são aproveitadas as grandes áreas de latossolos com disponibilidades hídricas na Metade Sul do Estado, para irrigar arroz, enquanto as outras possibilidades de irrigação ficaram com uma presença mais incipiente. Considerando os impactos que a seca traz ao Estado, especialmente na Metade Norte, com sérios reflexos na economia, é uma tendência de peso a adoção da irrigação por aspensão e gotejamento como alternativa para reduzir os riscos e aumentar a produtividade de culturas com expressivos valores agregados.

Se os países com áreas irrigadas maiores que 1 milhão de hectares forem ordenados com base no percentual que a área irrigada representa do total das terras agricultáveis e com culturas perenes, a situação é bem mais comprometedora. O Brasil se encontra na 37ª posição com 5,6% apenas de irrigação. Trata-se de outra evidência que é possível se esperar a adoção da irrigação como fator de aumento da produtividade da agricultura nacional. A introdução da irrigação no Brasil, e também no rio Grande do Sul, nos próximos anos, pode ser considerado um fato portador de futuro, por todas essas razões.

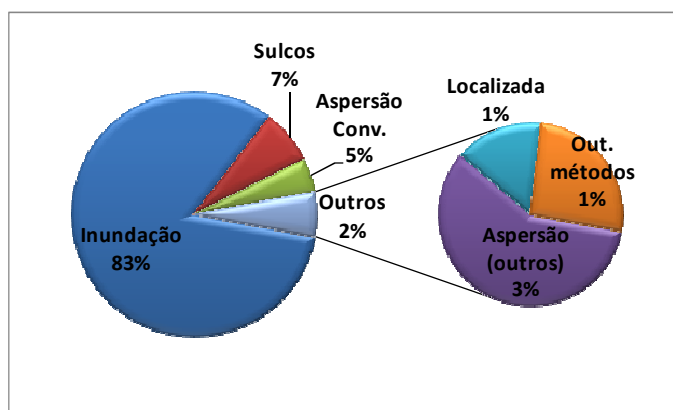


Figura 2 - Métodos de irrigação adotados no Rio Grande do Sul. Fonte: IBGE (2006).

Uma questão de interesse à área de recursos hídricos é se o aumento de produtividade poderá ser da introdução da irrigação nas culturas de sequeiro. Um dado chama a atenção é que o Brasil no comércio mundial de produtos agrícola é exportador de *commodities*: soja, carne, milho, açúcar, etanol futuramente, etc. O problema de produtos que podem ser classificados como tal é que as suas indiferenciações em termos de qualidade e o grande número de produtores – em escala global - faz com que os mercados em que são comercializados sejam altamente competitivos, o que resulta em significativas variações de preço em face às quantidades ofertadas (ou, tecnicamente, tenham grandes elasticidades-preço da procura). Isto determina que esses preços sejam muito voláteis, em função da maior ou menor oferta global de *commodities*, resultantes de variações climáticas ou fitossanitárias.

Qualquer ganho em produtividade, como por exemplo – pela introdução de irrigação - compartilhado por grupos significativos de produtores (que acarrete a oferta de quantidade não marginal do produto nesse mercado), fará com que o preço do mercado seja afetado, determinando que partes expressivas desses ganhos sejam capturadas pelos compradores e não pelos produtores. Devido a isto, haveria o risco dos investimentos em irrigação não serem remunerados pelos preços de mercado.

Porém, existe um argumento que pode ser usado para justificar a irrigação: ela seria adotada para evitar que o produtor se submeta à variabilidade climática e possa aproveitar os anos em que o preço esteja atraente por conta de problemas de perda de produção alhures.

Portanto, a grande questão relacionada à irrigação de culturas de sequeiro é se o aumento da produtividade e da segurança de enfrentamento de anos hidrológicamente adversos, quando adicionalmente o preço reage favoravelmente ao produtor, compensarão os altos custos (privados e sociais) dos investimentos e a captura de parte do aumento da pro-

atividade por parte dos compradores nos mercados em que a produção é comercializada, e dos riscos de redução de preços das *commodities* por instabilidades econômicas externas. Por causa disto, não se pode ter, a priori e sem análises mais profundas avaliar se a irrigação será adotada como forma de aumento da produtividade agrícola no país, embora se possa apontar nesse sentido.

Um fator adicional a ser considerado são os graves problemas de logística e de infraestrutura de armazenamento e transporte, visto a necessidade de escoamento a longas distâncias de produtos brasileiros. A não realização de investimentos para modernização desses fatores poderá se refletir em perda de competitividade internacional e na estagnação do agronegócio brasileiro. De interesse do Rio Grande do Sul é se a hidrovia Taquari-Jacuí-Guaíba-Lagoa dos Patos-Lagoa Mirim poderá ser usada para escoar a safra agrícola das principais regiões produtoras.

As tecnologias agrícolas, em especial a irrigação, para os interesses do PERH/RS, poderão ser um diferencial de competitividade quando o produto apresenta uma diferenciação de qualidade, como algumas frutas, que poderão fazer uma inserção mais lucrativa no mercado internacional.

Um destaque especial deve ser aplicado à cadeia de carnes: bovina, suína e aviária. O país se destaca na produção de proteína animal sendo o maior exportador mundial de carne bovina e de frango. Em termos de consumo de água os valores não são expressivos, se comparados à irrigação, mas são significativos os problemas de coleta, tratamento e disponibilização final dos resíduos dessas atividades, em especial quando realizadas em regime de confinamento. Isto ocorre com as aves e os suínos, dos quais o Estado é grande produtor.

Provavelmente o Rio Grande do Sul não terá competitividade nesse mercado de carne bovina, devido tanto à ocupação das terras dedicadas à pecuária pela agricultura e silvicultura, e aos maiores custos de produção, especialmente por fatores de escala. Mas poderá encontrar um nicho importante, representado por carne de qualidade e melhor remunerada pelo mercado mundial, a exemplo da inserção que privilegia a produção do Uruguai e da Argentina.

4.4.3 Setor Transporte: Hidrovias

Em termos de relevância do modal hidroviário as principais hidrovias do país, em toneladas de carga transportada, estarão na região Norte do país. Em linhas gerais, verifica-se que é nas regiões hidrográficas do Amazonas e Tocantins-Araguaia que o modal hidroviário terá uma maior expressão relativa, devido a carências de outras alternativas de trans-



porte. Como será nessa região onde se espera que as futuras hidrelétricas também sejam localizadas, há que se verificar os arranjos adotados para permitir a navegação nos rios Madeira, Teles Pires, Juruena e Tapajós e nos rios Araguaia e Tocantins, principalmente.

Outras hidrovias, embora com menor expressão, têm previsão de investimentos; isto ocorre nas dos rios São Francisco, Parnaíba, Acre, Juruá, Grande e Corrente, Paraguai, etc. Há necessidade de mapear os aproveitamentos hidrelétricos que possam vir afetar essas hidrovias.

As que apresentam tráfego expressivo, e provavelmente cargas com maior valor, embora com menores volumes, como as do Taquari-Jacuí-Guaíba-Lagoa dos Patos e do Tietê-Paraná, manterão suas relevâncias embora a concorrência com outros modais de transporte, especialmente o ferroviário, faça com que ocorra uma maior distribuição da carga transportada.

Nesse sentido cabe uma reflexão sobre as causas do relativo atraso do modal hidroviário ante o ferroviário e rodoviário, e também à navegação de cabotagem: dos rios aptos à navegação no país, verifica-se que (ao contrário de outros países) são poucos os que fluem de regiões produtoras para regiões consumidoras; a situação inflacionária das décadas anteriores e as dificuldades de financiamento a juros razoáveis, fez com que houvesse desestímulo à criação de estoques e aos investimentos de longo prazo, públicos ou privados.

Em termos do PERH/RS cabe considerar a possibilidade de se contar com uma alternativa mais eficiente econômica e ambientalmente para transporte de cargas, por meio da hidrovia Taquari-Jacuí-Guaíba-Lagos dos Patos-Lagoa Mirim.

4.4.4 Setor Saneamento

O Setor Saneamento apresenta uma diferença fundamental em relação aos demais setores usuários de água. Enquanto esses se acham na base dos investimentos voltados ao desenvolvimento econômico, o saneamento é uma exigência de saúde pública e de controle ambiental. Porém, o desenvolvimento econômico demanda saúde pública e qualidade ambiental, e cada vez mais são usadas barreiras sanitárias aos produtos brasileiros de exportação, em uma tentativa de reduzir as grandes vantagens competitivas que o país apresenta, em especial no comércio agropecuário internacional.

Tendo em vista a inserção do Brasil como um “*global player*” no mercado mundial é de se prever que as políticas de saneamento, em especial às voltadas para o tratamento de esgotos, adquiram importância significativa nas regiões exportadoras, seja de produtos industriais ou agropecuários.

Contrapondo-se a essas demandas, nota-se em termos de esgotamento sanitário uma situação pouco confortável do Rio Grande do Sul. Analisando-se as 79 cidades brasileiras com mais de 300.000 habitantes em termos do percentual de esgotos tratados por água consumida, as cidades gaúchas encontram-se nas seguintes posições, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2007: Pelotas 46º, Porto Alegre 48º, Caxias do Sul 59º, Canoas 58º.

Como forma de atender a estas demandas acha-se em atualização o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Esse plano, na versão de Julho de 2010, propõe três cenários setoriais cuja morfologia acha-se ilustrada na Figura 3.

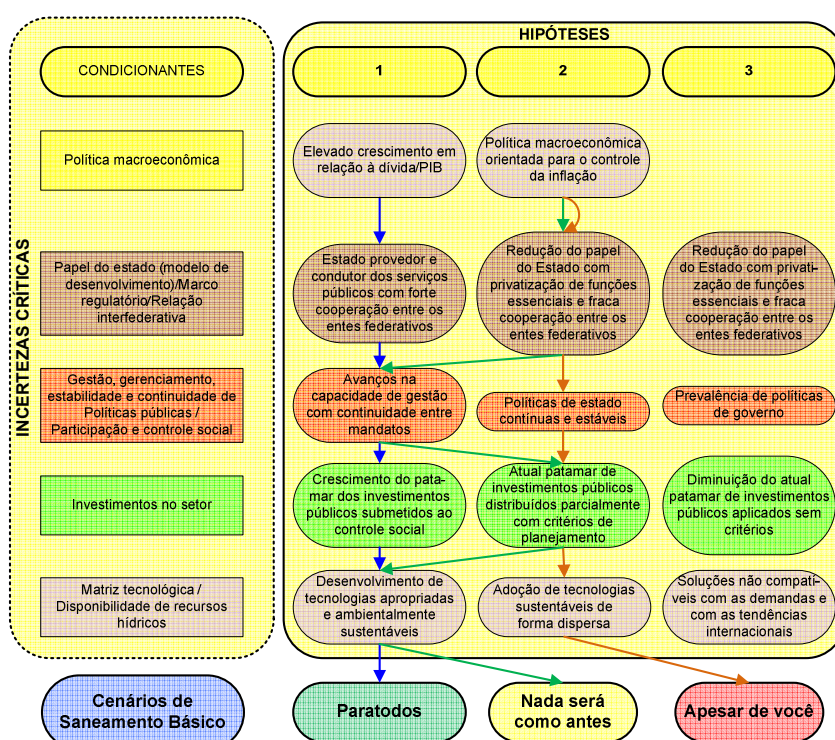


Figura 3 - Morfologia dos cenários de Saneamento Básico. Fonte: Baseado em PLANSAB (2010).

No Quadro 2 acham-se as metas para 2020 e 2030, tendo como referência a situação de 2000.

Quadro 2 - Metas para 2020 e 2030 de diversos indicadores de saneamento para o Brasil.

Metas	2000	2020	2030
A1. % domicílios urbanos+rurais abastecidos p/rede de distribuição ou poço/nascente c/ canalização interna	86	91	98
A2. % domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço/nascente com canalização interna	95	97	100
A3. % domicílios rurais abastecidos p/rede de distribuição ou poço/nascente com canalização interna	46	60	77
A4. % análises coliformes totais água distribuída em desacordo c/padrão de potabilidade (Portaria nº 518/04)	-	20 ¹	50 ¹
A5. % de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	31	27	18
A6. % do índice de perdas na distribuição de água	47	42	32
A7. % de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	77	84	93

Metas	2000	2020	2030
E1. % domicílios urbanos/rurais servidos p/rede coletora ou fossa séptica para os excretas/esgotos sanitários	61	73	88
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas/esgotos sanitários	72	81	91
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas/esgotos sanitários	13	34	62
E4. % de tratamento de esgoto coletado	41	63	91
E5. % domicílios urbanos/rurais c/renda até 3 sal. mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	95	97	100
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	47	64	85
R1. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos	85	88	93
R2. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos	13	35	64
R3. % de municípios com presença de lixão/ vazadouro de resíduos	70	56	38
R4. % de municípios com coleta seletiva de resíduos domiciliares	7	19	34
R5. % de municípios que cobram taxa de lixo	7	36	72
D1. % de municípios com problemas críticos de inundação/ enchentes/ alagamentos	10	-	10
G1. % de municípios com órgão de planejamento para as ações e serviços de saneamento básico	-	50	70
G2. % de municípios com Plano de Saneamento Básico ou Ambiental	-	70	90
G3. % de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	-	50	70
G4. % municípios c/ controle social ações+serviços saneam. básico (Conselho Saneamento ou outro)	-	70	90

¹Redução das desconformidades em relação a 2010. FONTE: PLANSAB (2010)

As metas propostas pelo PLANSAB são ambiciosas e, como não poderia ser diferente, a demanda de investimentos é substancial. Caso seja viável atingi-las, uma das principais pressões sobre os recursos hídricos nacionais será superada, decorrente da poluição das águas por esgotos domésticos, devido às deficiências de serviços de esgotamento sanitário. O estudo não avalia as necessidades específicas de investimento no Rio Grande do Sul, mas para a região Sul como um todo. Mesmo assim, pode ser esperado que parte substancial do que cabe à região Sul seja aplicado no Estado, devido ao seu atraso em relação aos Estados dessa mesma região.

4.4.5 Área ambiental

Embora seja um setor transversal, não setorial, as demandas da área ambiental foram enquadradas nesse item devido a apresentarem uma visão relacionada ao ambiente, mesmo entendendo-se que as soluções a serem propostas passem por uma abordagem multidimensional. Dois acordos são de especial interesse à elaboração de visões de recursos hídricos para 2025: a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB e a Política Nacional de Mudanças Climáticas.

O Brasil, como país signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, deve apoiar ações que venham a dotar o governo e a sociedade de informações necessárias para o estabelecimento de prioridades que conduzam à conservação, à utilização sustentável e à repartição de benefícios da diversidade biológica brasileira. Isto demanda a elaboração da Política Nacional de Diversidade Biológica, e implementação do Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO, viabilizando as ações propostas pela Política

Nacional. O componente executivo do PRONABIO, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) tem como objetivo principal apoiar iniciativas que ofereçam informações e subsídios básicos para a elaboração tanto da Política como do Programa Nacional.

No final de 2006 foram aprovadas as novas áreas prioritárias pela CONABIO, Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007, do Ministério do Meio Ambiente. A **Figura 4** resume as áreas prioritárias aprovadas para o Rio Grande do Sul. Elas deverão ser consideradas nos processos de licenciamento ambiental e de outorga de direitos de uso de água a serem realizados na aprovação de empreendimentos. Verifica-se que a maior parte daquelas classificadas como de importância alta ou extremamente alta acham-se na metade Sul do Estado, fazendo parte do bioma Pampa.

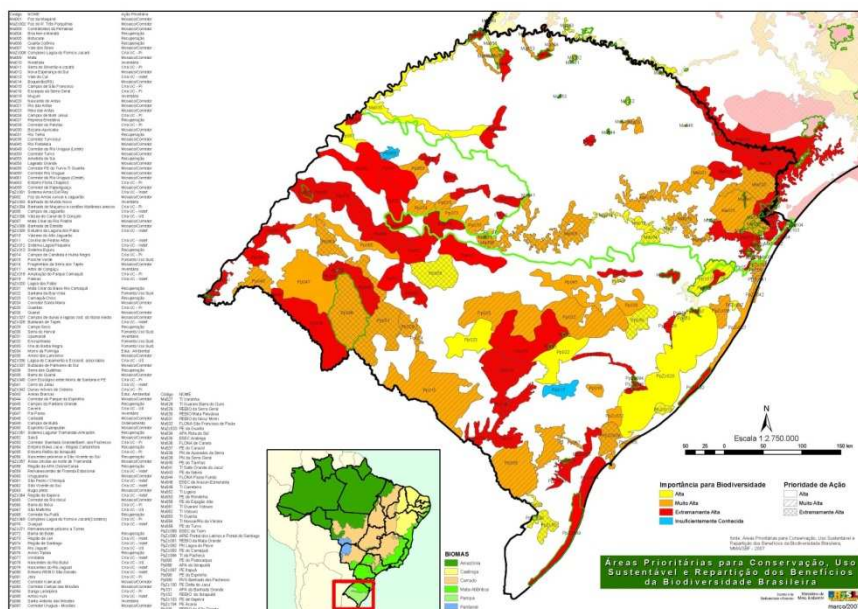


Figura 4 - Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira no Rio Grande do Sul. Fonte: MMA (2006).

A Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, instituiu a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC). Por meio desta, foram estabelecidos padrões ambientais e metas para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa. Foi incentivada a promoção e o desenvolvimento de pesquisas e a difusão de tecnologias, processos e práticas que minimizem a mudança do clima por meio da redução de emissões humanas e por sumidouros de gases de efeito estufa.

A PNMC introduz a previsão de utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima, como medidas fiscais

e tributárias fomentadoras da redução das emissões e da remoção de GEE, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica. As metas a serem alcançadas mediante compromissos internacionais do país mostram que a agenda ambiental deverá marcar a atuação dos poderes públicos nos próximos anos, algo que se configura como um fato portador de futuro na área de recursos hídricos.

4.5 VISÕES DE FUTURO PARA O RIO GRANDE DO SUL – CENÁRIOS DO RUMOS 2015

Não são encontrados muitos estudos de cenários para o Rio Grande do Sul. O mais conhecido, embora já um tanto desatualizado, pois foi elaborado em 2005 tendo como horizonte o ano 2015, é o denominado “Rumos 2015” (RIO GRANDE DO SUL, 2006) que traçou cenários e tendências para regiões funcionais do Estado tendo em vista a definição de investimentos na logística de transporte.

Para considerar no âmbito dos recursos hídricos os resultados do estudo Rumos 2015 há necessidade de se abrir um espaço para as regionalizações adotadas em cada área. Para fins dos recursos hídricos, o Estado foi dividido em três Regiões Hidrográficas e em 25 Bacias Hidrográficas. Para fins das análises do Rumos 2015 foram consideradas as áreas de atuação de 24 Conselhos Regionais de Desenvolvimento – COREDES, que foram posteriormente agrupadas em seis Regiões Funcionais. A divisão de Regiões Funcionais e de COREDES são compatíveis, ou seja, em cada região funcional se inserem exatamente um certo número de COREDES. Já o mesmo não ocorre com relação às bacias ou regiões hidrográficas.

O Rumos 2015 esboça três cenários para o RS em 2015: o Tendencial, o Tendencial Alternativo e o Propositivo. Os Cenários Tendencial e Tendencial Alternativo foram gerados a partir do pressuposto de que “*nenhuma intervenção diferenciada fosse realizada e os fatores determinantes da evolução histórica permanecessem em ação, considerando, porém, investimentos econômicos já previstos (fornecidos pela dimensão econômica e de infraestrutura do estudo)*”.

O Cenário Tendencial “*foi construído com base num conjunto de variáveis que considera a possibilidade de uma maior participação relativa do mercado interno nacional no resultado da economia gaúcha, a partir do qual as exportações brasileiras teriam, em 2015, um volume de US\$ 132 bilhões, a preços constantes de 2003*”. O Cenário Tendencial Alternativo incluiu como variável exógena uma possível expansão do comércio internacional, que seria bem aproveitada pelos exportadores brasileiros.

O Cenário Propositivo incorpora “*propostas de regionalização e intervenções, incluindo a logística, encontrando comportamentos socioeconômicos que reflitam as questões de competitividade e equidade regional e pessoal*”. Foram incorporados os investimentos e as estratégias e ações propostas no estudo, que objetivam evitar ou mitigar impactos adversos e potencializar os benéficos. Em outras palavras, é o cenário esperado caso as medidas preconizadas no estudo Rumos 2015 sejam implementadas.

No que se refere à visão estratégica é de ressaltar a ênfase que é colocada na preservação ambiental – que necessariamente envolve a proteção dos recursos hídricos – e a participação dos segmentos sociais – sintonizada com um dos fundamentos do Sistema Estadual de Recursos Hídricos que resulta na atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Com respeito aos desafios, o dois primeiros, que requerem a diferenciação de produtos para o mercado nacional e internacional resultantes do fortalecimento da base primária, está sintonizado com a segurança alimentar – que exige a despoluição das águas – e a produção de cultivos adequados com alto valor agregado, cujos altos investimentos requerem uma garantia de disponibilidade de água. O quarto desafio, que prega a desconcentração urbano-industrial, demanda condições de oferta de serviços de saneamento básico, e de oportunidades de lazer e recreação com os quais o meio hídrico deve e pode contribuir. O quinto desafio, vinculado à uma melhor governança regional, tem no reforço e articulação entre os COREDEs e os Comitês de Bacia Hidrográfica uma estratégia evidente. O sexto e último desafio, que requer uma logística de transporte diferenciada, pode contar com a vantagem competitiva da hidrovia Taquari-Jacuí-Guaíba-Lagoa dos Patos-Lagoa Mirim, que se insere na região hidrográfica com maior dinâmica econômica do Estado.

As estratégias, programas, subprogramas e projetos se articulam com a visão estratégica e com o enfrentamento dos desafios, sintonizando-se com os aspectos ressaltados que dizem respeito a uma boa gestão de recursos hídricos.

Concluindo, o relatório Rumos 2015 foi um trabalho de grande relevância para o Estado do Rio Grande do Sul, e que mantém em grande parte sua atualidade, mesmo passada meia década de sua elaboração. Embora não seja voltado para a área de recursos hídricos serve para avaliar a visão externa sobre a mesma, em termos das Potencialidades e Restrições, e as Oportunidade e Ameaças. Serve, assim, como uma valiosa informação a respeito das tendências de demandas de uso, controle e proteção dos recursos hídricos por parte dos setores econômicos e da área ambiental do Estado, orientando o Plano Estadual de Recursos Hídricos sob esse aspecto.



Na primeira etapa de desenvolvimento do PERH/RS, foi configurado um cenário futuro a partir do “encharcamento” do cenário estabelecido no Rumos 2015. Sobre esse cenário encharcado, foram realizadas as reuniões setoriais que permitiram consolidar um cenário negociado (em 2007). Passados quatro anos, essa cenarização necessita ser atualizada, o que culminou com o presente esforço. A Figura 5 apresenta o processo de desenvolvimento do cenário futuro estratégico no âmbito do PERH/RS.

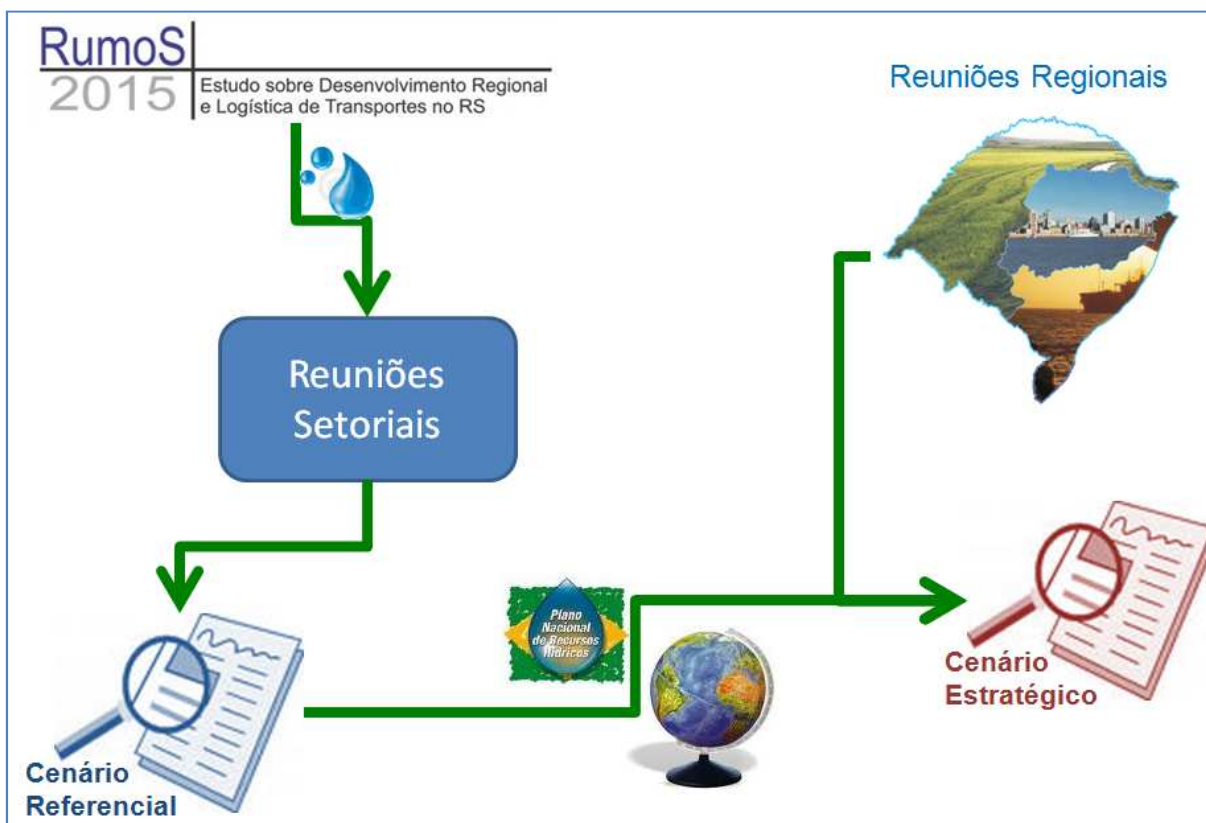


Figura 5 - Processo de desenvolvimento do cenário futuro estratégico no âmbito do PERH/RS.

5 Desafios ao desenvolvimento gaúcho

Não propriamente confrontando as visões mais otimistas com relação ao futuro do Brasil e também do Rio Grande do Sul, mas tentando adotar uma perspectiva realista, devem ser apresentados alguns gargalos a serem superados. Eles devem ser considerados na conformação de visões de futuro para o Rio Grande do Sul.

Dados de 1981 a 2009 evidenciam que o desempenho da economia gaúcha foi inferior ao brasileiro no período. Entre as 27 unidades da federação o Estado ocupou a 26ª colocação em termos de crescimento do PIB, sendo que em situação pior se encontrava apenas o Rio de Janeiro. O crescimento do PIB per capita do RS foi superior à média nacional, mas se encontrava na 19ª colocação, atrás do PR (4ª), ES (10ª), SC (11ª), MG (15ª) e BA (18ª), superando SP (25ª) e RJ (26ª). Apesar disto, o Estado se manteve em 4ª colocação em termos de PIB e em 6ª colocação em termos de PIB per capita.

O comportamento comparativo do Valor Adicionado Bruto de quatro setores (Agropecuária, Indústria de Transformação, Construção Civil, Serviços) e subsetores dos Serviços (Comércio e Administração Pública) mostrou que apenas na Construção Civil a taxa de crescimento do RS foi superior à média nacional. Em todas as outras o RS apresentou situação pior que os Estados de MG, PR e SC entre 1986 e 2007.

A economia gaúcha depende fortemente do desempenho da agropecuária e das exportações industriais. Quando a agropecuária se sai mal, geralmente em função das estímulos, isto afeta as atividades da agroindústria. Quando a indústria de exportação está mal todo o setor é afetado devido à alta dependência. Quando a agropecuária e a indústria estão mal, os serviços acompanham os maus resultados.

Uma das razões estruturais para esses resultados é que o governo gaúcho sempre gastou nos últimos 25 anos mais do que a arrecadação. A consequência direta deste déficit tem sido a redução da qualidade dos serviços públicos, decorrente da diminuição dos investimentos e da quantidade (e qualidade) dos servidores públicos em áreas fundamentais: saúde, educação e segurança. Indiretamente, o governo do Estado perde a capacidade de planejar o processo de desenvolvimento do mesmo, tornando-se dependente dos aportes do governo federal para investimentos estratégicos, voltados à infraestrutura produtiva.

Uma característica marcante do Rio Grande do Sul é sua pequena taxa de crescimento populacional, a menor entre as Unidades Federadas do país, de apenas 0,49% ao ano. Por outro lado, o RS apresenta as menores taxas de mortalidade e uma das maiores esperanças de vida ao nascer do país. Estas taxas, em seu conjunto, permitem duas interpretações: pelo lado positivo, uma menor pressão sobre investimentos públicos na educação básica o que permitirá a sua qualificação e melhoria na formação das novas gerações. Pelo lado negativo, uma maior população de idosos, muitos deles aposentados, demandando serviços de saúde e segurança pública.

6 PROPOSTA DE CENÁRIOS NACIONAIS

Para conformação dos cenários nacionais e gaúchos de desenvolvimento deve-se refletir sobre alguns fatores intervenientes, tanto no âmbito global, quanto nacional e, finalmente, no âmbito do Rio Grande do Sul. O modelo de desenvolvimento brasileiro opta claramente por sua inserção internacional o que torna o país sensível aos cenários mundiais. Já o Rio Grande do Sul, face aos seus problemas estruturais, não tem a autonomia por optar por um modelo de desenvolvimento endógeno. Para solução de seus problemas, deverá contar com apoio e investimentos federais e, portanto, o cenário gaúcho depende tanto do cenário brasileiro e do cenário mundial. As tendências e incertezas nacionais, em grande parte, se aplicam ao RS.



Com base nessa análise, é proposta uma simplificação das visões futuras de cenários mundiais e nacionais considerando duas dimensões apenas: a do eixo mundial e a do eixo nacional. Em ambos os eixos trabalha-se com duas situações extremas. No eixo mundial elas seriam: Estabilidade e desenvolvimento ou Instabilidade e recessão. No eixo nacional existem duas possibilidades extremas: Superação de gargalos ou Manutenção dos gargalos. Na composição dessas situações extremas quatro cenários são apresentados para o Brasil, conforme ilustra a Figura 6.

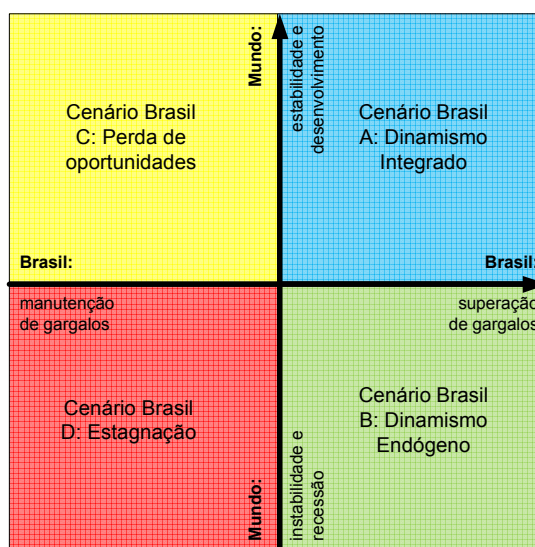


Figura 6 - Cenários futuros para o Brasil.

Descrevendo esses cenários:

1. **Dinamismo integrado:** esse cenário é equiparado ao Cenário na Crista da Onda do PNE 2030; o Brasil supera seus gargalos e se integra a uma nova ordem mundial, da qual aproveita a valorização das *commodities* para sustentar seu desenvolvimento, especialmente alimentos, energia e minérios, ao mesmo tempo em que investe nas cadeias produtivas com maior agregação de valor em que possui maiores vantagens competitivas, facultando que no longo prazo se torne uma economia moderna. A área de recursos hídricos será pressionada para ofertar água em quantidade e em qualidade para os setores usuários, exigindo uma competente implementação do SINGREH. Exigirá amplos investimentos em saneamento básico, tendendo a ser alcançado o cenário setorial “Paratodos”.
2. **Dinamismo endógeno:** equiparado ao Cenário Surfando a Marola do PNE 2030; ante um mundo instável, o Brasil se desenvolve para o mercado interno, aproveitando, porém, oportunidades de comércio com países que conseguem manter-se em um mundo fragmentado, especialmente como produtor de alimentos, energia e minérios.

A área de recursos hídricos se vê menos pressionada a ofertar água em quantidade para os setores usuários e as questões ambientais e de qualidade de água tornam-se menos destacada, tanto devido ao menor uso, quanto a menor relevância do comércio externo e as consequentes pressões ambientais que ocorrem no cenário A. Neste aspecto, haverá tendência de que o cenário setorial de saneamento a ser alcançado seja o “Nada será como antes”.

3. **Perda de oportunidades:** equiparado ao cenário Pedalinho do PNE 2030; apesar da estabilidade e desenvolvimento mundial, o Brasil não consegue superar os gargalos que permitiriam o aproveitamento das oportunidades que surgem. Embora experiente certo crescimento baseado na exportação de *commodities* os gargalos impedem a modernização da economia, o que mantém o país com uma pauta de exportação baseada em produtos primários, principalmente. Isto demanda ao país maiores preocupações ambientais e investimentos em saneamento básico, embora sem a mesma capacidade de investimento do cenário 1 e do 2. Diante disto, há uma tendência do cenário setorial de saneamento ser o “Apesar de você”.
4. **Estagnação:** equiparado ao cenário Náufrago do PNE 2030. Um Brasil que não supera os gargalos ao seu desenvolvimento se depara com um mundo fragmentado, instável e em recessão. Nessa pior situação possível o país tem que se valer de seu mercado interno e das poucas oportunidades de comércio exterior que prevalecem, baseadas na exportação de alimentos, minérios e energia, e experimenta um crescimento modesto. A pressão sobre recursos hídricos é mais reduzida que nos demais cenários, bem como as demandas de proteção ambiental. Embora sem a pressão mundial relacionada às questões ambientais, os impactos ambientais não são amplificados de forma significativa face a uma dinâmica econômica também reduzida em todos os setores usuários de água. Isso determina que o cenário setorial de saneamento tenda ao cenário “Apesar de você”.

7 PROPOSTA DE CENÁRIOS PARA O RIO GRANDE DO SUL

A economia gaúcha depende, em larga escala, da indústria de exportação que por sua vez acha-se vinculada ao agronegócio. Assim deverá se manter até 2025, apesar dos avanços na diversificação de sua indústria. Portanto, os cenários da economia gaúcha dependem dos cenários mundiais. A solução dos problemas estruturais do governo gaúcho – que condicionam os investimentos em infraestrutura que permitirão a modernização da economia, para uma melhor inserção nos mercados nacionais ou mundiais - depende de apoio do governo federal, por estar além da capacidade do Estado autonomamente implantá-la. Portanto, esta solução dependerá dos cenários nacionais. Diante desses fatores, pode-se

concluir que os cenários gaúchos estarão vinculados aos cenários nacionais (e mundiais) com a lógica apresentada na Figura 7.

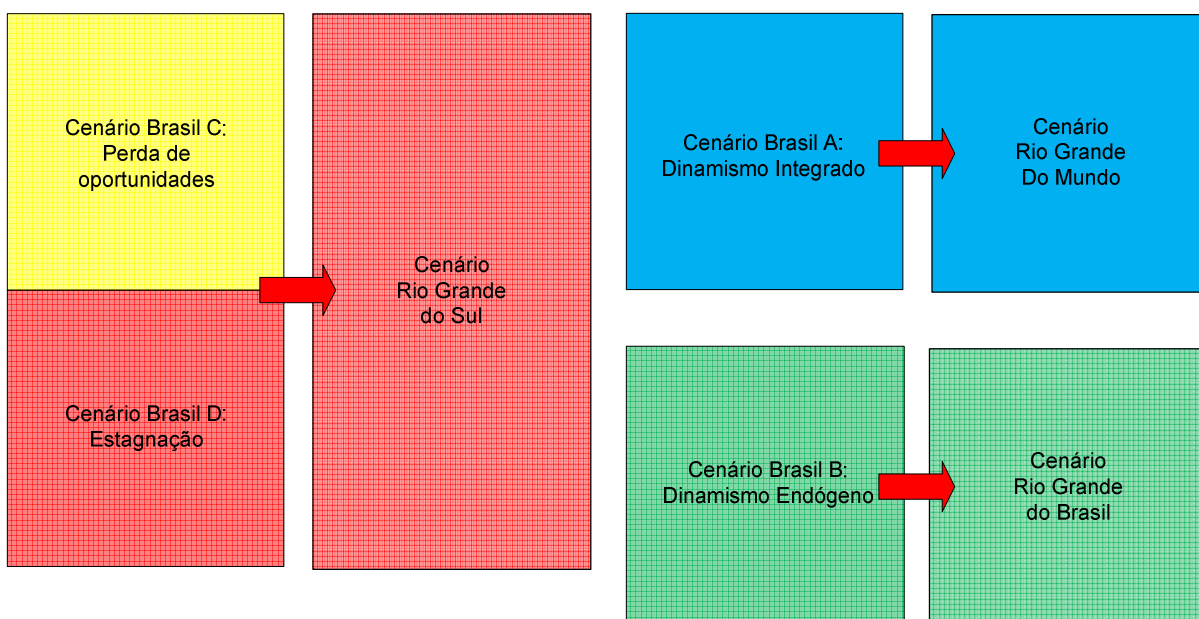


Figura 7 - Convergência entre cenários nacionais e gaúchos.

São três os cenários propostos: Cenário Rio Grande do Sul, Cenário Rio Grande do Brasil e Cenário Rio Grande do Mundo.

Os nomes desses cenários, como será visto, refletem o nível de inserção da economia gaúcha nos mercados regional, nacional e mundial.

7.1 CENÁRIO RIO GRANDE DO SUL

Este cenário é representado pela situação do Estado se manter imerso em seus problemas estruturais diante de uma crise econômica nacional, agravada ou não por um ambiente de instabilidade global. A sua lógica decorre, externamente, de que o Brasil não consegue superar os gargalos que possibilitam um crescimento sustentado da economia, seja em um cenário mundial de estabilidade e desenvolvimento ou em uma situação de instabilidade e recessão mundial.

Imerso em seus problemas, o governo federal não tem capacidade de ajudar o Rio Grande do Sul a superar os seus próprios gargalos, resultando em um cenário gaúcho de estagnação. O Rio Grande do Sul se mantém no processo de perder a competitividade de sua economia diante dos demais Estados brasileiros.

Com as dificuldades de uma infraestrutura de transporte deteriorada que aumenta o custo de colocação dos produtos gaúchos fora de suas fronteiras, resta o mercado regional, com alguns poucos produtos conseguindo atingir competitividade que permita suas coloca-

ções no mercado nacional e mundial. O mercado mundial receberá algumas poucas commodities agrícolas – soja, essencialmente – dependendo de sua situação. No entanto, carências da vigilância sanitária e de investimentos em controle de poluição ambiental permitirão a criação de barreiras sanitárias aos produtos gaúchos.

Caso ocorra o Cenário Mundial Estabilidade e Desenvolvimento se pode esperar uma situação menos dramática para a economia gaúcha. Um Cenário Mundial de Instabilidade e Estagnação resultará em uma crise da economia regional muito severa.

A mitigação desta grande crise talvez possa ocorrer em função de preocupações geopolíticas do governo central, devido à vulnerabilidade representada por um estado fronteiro em grave recessão econômica. Mas o governo central pouca capacidade terá de resolver esses problemas, face aos que enfrenta em todo o seu território. O Estado do Rio Grande do Sul estará à mercê de si mesmo, fechado em seus próprios problemas e na incapacidade de reagir para resolvê-los: daí vem o nome do cenário: Rio Grande do Sul, significando um Estado que se encolhe e encapsula em suas fronteiras, sem capacidade de transcender os seus problemas.

Na área de recursos hídricos a estagnação econômica e a contenção do aumento populacional reduzirá as demandas hídricas permitindo que em algumas bacias conflitos atuais ou potenciais no aspecto quantitativo sejam atenuados. Porém, a desestruturação da gestão de recursos hídricos e a falta de investimentos em um sistema de outorga de direitos de uso de água poderá em alguns casos levar ao agravamento dos conflitos quantitativos de uso de água.

A falta de investimentos e a incapacidade de controle levará à degradação da qualidade de água, pela depreciação das estruturas de tratamento de efluentes. Estas não poderão ser evitadas devido ao desmonte do setor público, que não terá capacidade de regulação dos agentes. O processo de licenciamento ambiental será grandemente desestruturado, dentro da assertiva que a crise econômica requer investimentos, mesmo que a custo da degradação ambiental.

7.2 CENÁRIO RIO GRANDE DO BRASIL

Este cenário é resultado da composição do Cenário Mundial de Instabilidade e Recessão com o Cenário Brasileiro de Dinamismo Endógeno. Ante um mundo em convulsão o Brasil, ao resolver os gargalos ao seu desenvolvimento, aproveita o seu mercado interno para manter o crescimento da economia, apoiado pelo surgimento de uma classe média produtiva e consumidora, com força política para exigir serviços públicos adequados, especialmente na segurança, saúde e educação. Ao resolver os seus problemas estruturais o país tem condições de também ajudar aos Estados a resolver os seus, e o Rio Grande do



Sul é beneficiado por políticas públicas do governo federal que o ajudam a encaminhar a modernização da sua infraestrutura produtiva e regulatória, e a solução das crises previdenciária e fiscal.

Nesse novo contexto o Rio Grande do Sul tem seu crescimento baseado na produção voltada ao mercado interno e também ao mercado externo formado por países que dependem de importações, especialmente de *commodities*. No entanto, a crise mundial derruba os preços das *commodities*, e suas relevâncias nas exportações brasileiras e gaúchas se reduz. Produtos semimanufaturados e manufaturados aumentam a sua participação na pauta exportadora relativamente ao percentual do total das divisas geradas, embora o valor total das exportações seja reduzido devido à crise mundial.

O Rio Grande do Sul, resolvido parte dos seus problemas estruturais, avança sua economia na produção de alimentos, voltado a mercados que demandam qualidade, e de produtos com maior tecnologia, explorando sinergias facultadas pela diversificação de seus setores industrial e de serviços. O cenário brasileiro induz uma grande atividade turística e o Rio Grande do Sul aproveita essa demanda para se tornar um dos polos de maior procura no país, voltado ao turismo cultural, étnico, ecológico e de aventura, e de inverno. O Rio Grande do Sul passará por um processo de desenvolvimento atrelado ao mercado brasileiro, de onde se origina o nome do cenário: Rio Grande do Brasil.

Na área de recursos hídricos estas circunstâncias exigem um gerenciamento adequado, especialmente visando à melhoria da qualidade das águas do Estado. Esta é condição essencial para atração de boa parte do tipo de turismo que busca o Estado, além de fixar uma imagem de qualidade ambiental que possa ser passada aos produtos que envia ao mercado nacional, especialmente alimentos. No aspecto de quantidade de água haverá necessidade de adequado gerenciamento ante o desenvolvimento da irrigação visando o aumento da produtividade e da qualidade de produtos com maiores valores agregados: frutas de clima temperado, por exemplo. Isto será possível pela conversão dos sistemas atuais de irrigação, que usam o método de inundação, para métodos mais hidroeficientes, como aspersão e gotejamento.

7.3 CENÁRIO RIO GRANDE DO MUNDO

Este é o cenário mais favorável no qual os cenários mundial e nacional favorecem a superação dos problemas estruturais nacionais e gaúchos. O Rio Grande do Sul, tendo resolvido com auxílio do governo federal os seus gargalos, ante um mundo em desenvolvimento e ávido pelo consumo de alimentos, apresenta franco crescimento tendo por base a produção primária e a agroindústria de exportação. O preço favorável das *commodities*, especialmente alimentos, direciona o Estado no desenvolvimento de sua vocação de produção

de produtos de qualidade diferenciada, envolvendo proteína animal, alimentos brutos e processados.

Porém, as vantagens comparativas que o Estado e o Brasil apresentam nesses mercados são comprometidas por tentativas de criar barreiras sanitárias e ambientais aos produtos brasileiros e gaúchos. Isto exige ao governo do Estado capacidade de desenvolver um competente sistema de regulação sanitária e ambiental, incluindo os recursos hídricos nos aspectos qualitativos, algo que será atingido com eventuais ajudas do governo federal.

Pode ser esperado, igualmente, que nesse cenário ocorra maior desenvolvimento industrial, atendendo às demandas do mercado nacional e mundial. A indústria estará centrada na produção de alimentos processados, na cadeia do agronegócio, e também de produtos com maior valor agregado.

Considerando os aspectos acima, este cenário pode ser considerado uma extensão do cenário Rio Grande do Brasil ao âmbito mundial, com óbvia intensificação dos fluxos de comércio e de desenvolvimento do Estado. O seu nome, Rio Grande do Mundo, insere a ideia de um Estado aberto para o comércio mundial, aproveitando as suas vantagens competitivas.

Na área de recursos hídricos se espera a ocorrência das mesmas demandas que ocorrem no cenário Rio Grande do Brasil, porém mais intensificadas. Isto ocorre especialmente por estarem respondendo a pressões do comércio internacional voltadas a manter os privilégios de produtores dos países importadores, menos competitivos. O sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e de licenciamento ambiental estarão atuantes no sentido de mitigar os conflitos de quantidade e, especialmente, a poluição hídrica.

8 VISÕES SETORIAIS

Dentro de uma visão normativa, voltada à definição de um futuro plausível desejado, parece bastante evidente que o Rio Grande do Sul melhor se inserirá nos cenários nacional e mundial ao se valer do seu diferencial de qualidade, já que os demais fatores restringem sua afirmação em termos quantitativos. Mesmo tendo apresentado desempenho pífio em diversos setores nos últimos anos, o Estado ainda apresenta um ativo relevante, que assume característica de vantagem comparativa, representado pelo seu Capital Humano.

Desta maneira, qualquer estratégia de desenvolvimento deve ser assentada sobre esse Capital Humano, o que levará à busca de qualificação da produção e não à busca de uma maior escala quantitativa. Esta premissa, a de um “Estado de qualidade”, será adotada nas análises setoriais a serem apresentadas, que são fundamentadas nas visões setoriais que foram enunciadas nas reuniões específicas da primeira fase de elaboração do PE-



RH/RS. Porém, elas devem ser matizadas com base nos cenários apresentados, e na premissa acima considerada: que a estratégia robusta para o desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul deve ser baseada na busca de um “Estado de qualidade”.

8.1 SETOR SANEAMENTO

Em todos os cenários a demanda hídrica por habitante para abastecimento deverá se manter estável ou até apresentar redução da ordem de 10 a 20%, gerada pela redução nas perdas físicas e pela desaceleração do crescimento populacional, compensando o acréscimo no consumo por melhoria socioeconômica, nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo. A grande inflexão ocorrerá nos índices de tratamento de esgotos, que aumentará substancialmente, especialmente no cenário Rio Grande do Mundo e também no cenário Rio Grande do Brasil. A busca de um “Estado de qualidade” deverá repercutir na demanda de saneamento e, portanto, de um “ambiente de qualidade”. No cenário Rio Grande do Sul, porém, deve-se esperar aumento insignificante desses índices e, até mesmo, sua redução, pela incapacidade do governo do Estado e do país fomentarem esses serviços públicos, e estabelecerem regulação ambiental e dos recursos hídricos.

8.2 SETOR INDUSTRIAL

Crescimento da atividade nos cenários Rio Grande do Mundo e Rio Grande do Brasil, e redução no cenário Rio Grande do Sul. Há em qualquer cenário a tendência de redução no uso de água, face ao seu custo e às novas tecnologias hidroeficientes e ecoeficientes de produção, mas intensa no cenário Rio Grande do Mundo, e na busca de um “Estado de qualidade”. No cenário Rio Grande do Sul a redução de uso se dará pautada pela recessão econômica e a redução da atividade industrial. Nos aspectos ambientais haverá grande preocupação com tecnologias limpas, ou no “ambiente de qualidade” no cenário Rio Grande do Mundo, para evitar as barreiras ambientais dos países importadores e para afirmar a busca de um “Estado de qualidade” que norteará qualquer estratégia robusta. Isto também existirá, mas com alguma atenuação, no cenário Rio Grande do Brasil. No cenário Rio Grande do Sul se pode esperar aumento da poluição industrial devido tanto às falhas de regulação hidroambiental, como maior leniência com a poluição hídrica, justificada pela ânsia de não se criar obstáculos às atividades econômicas, em um período recessivo. Nessa situação, a estratégia de “Estado de qualidade” será prejudicada em função de visões imediatistas.

8.3 SETOR AGROPECUÁRIO

Este setor continuará sendo o carro-chefe da economia gaúcha, pelo comércio nacional e mundial, e fomentando a agroindústria. Nos cenários Rio Grande do Mundo e Rio Grande do Brasil ele terá desenvolvimento destacado; no cenário Rio Grande do Sul haverá

certa estagnação, diante das dificuldades impostas por uma infraestrutura de transporte depreciada, e um sistema de controle sanitário sucateado, que prejudica a inserção dos produtos gaúchos além de suas fronteiras.

8.3.1 Arroz irrigado

Em todos os cenários existe uma tendência de redução na demanda hídrica específica para cultivo do arroz, que será mais intensa nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo, podendo atingir valores entre 10.000 e 8.000 m³/ha/safra. Em todos os cenários a área cultivada não deve aumentar, podendo inclusive ser reduzida, seja pela redução do consumo nacional de arroz – uma tendência que têm se afirmado nos últimos anos¹ -, seja pela redução do estímulo aos agricultores diante de preços pouco atraentes, especialmente no cenário Rio Grande do Sul, onde a política de manutenção de preços mínimos não poderá ser implementada. Nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo poderá ocorrer pequeno aumento da produção, apesar da redução da área cultivada, por incremento de produtividade, visando atingir a taxa de 10 toneladas de arroz por hectare. Deverá haver nesses cenários mais auspiciosos, que buscam o “Estado e qualidade” a conversão de sistemas de arroz irrigado em sistemas de irrigação de culturas que agreguem maior valor ao produto, por volume de água consumido, com uso de técnicas de irrigação mais hidroeficientes.

8.3.2 Irrigação em terras altas

Nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo haverá grande expansão nesse setor, buscando a qualificação dos produtos cultivados, podendo atingir áreas irrigadas substancialmente maiores que aquelas reveladas em 2006 (IBGE), da ordem de 170.000 ha. Culturas com maior valor agregado, principalmente, serão implantadas, face aos custos elevados da irrigação. Pressões ambientais e a busca do “Estado de qualidade” determinarão, especialmente no cenário Rio Grande do Mundo, a adoção de tecnologias hidroeficientes, como de irrigação localizada. No cenário Rio Grande do Sul não haverá crescimento significativo da área irrigada nesse segmento, por falta de estímulos de mercado e dificuldades de financiamentos públicos.

¹ A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), apresentada pelo IBGE (2010c), mostra uma redução significativa do consumo de arroz por habitante no Brasil: de cerca de 30 kg/ano em 1985, para 24,6 kg/ano em 2003 e, finalmente, 14,6 kg/ano em 2009. Ou seja, uma redução de metade do consumo nos últimos 18 anos, e de cerca de 40% nos últimos 6 anos, evidenciando uma intensificação do processo.

8.3.3 Criação Animal

A área ocupada com a pecuária bovina apresenta tendência à redução devido às pressões da silvicultura e da agricultura nas terras onde é praticada, especialmente na metade Sul, em todos os cenários. Nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo esta redução do rebanho, tanto na pecuária de corte, quanto na leiteira, será compensada por uma melhor qualidade da carne produzida, no primeiro caso, e maior produtividade leiteira, no segundo. Desta forma, o Estado produzirá menos carne, mas com maior valor de mercado, e mais leite, com menor rebanho, nesses cenários mais auspiciosos, em que se busca o “Estado de qualidade”. No cenário Rio Grande do Sul a pressão da agricultura e da silvicultura permanecerá, mas sem que ocorra a qualificação dos rebanhos previamente enunciada. No cenário Rio Grande do Mundo, com a valorização da carne e do leite, poderá ser viabilizada a irrigação de pastagens em sistemas produtivos altamente tecnificados, aumentando o uso de água na cadeia produtiva. Nos demais cenários o sistema produtivo permanecerá nos moldes atuais no que se refere ao uso de água, não havendo impactos nos balanços hídricos.

A suinocultura e a avicultura apresentarão tendência de contração no cenário Rio Grande do Sul devido à redução da demanda mundial e nacional. No cenário Rio Grande do Brasil haverá aumento da produção para atender ao mercado interno, mesmo com as exigências ambientais que terão que ser atendidas; o uso de água aumentará, tanto em quantidade quanto em termos de diluição de efluentes, exigindo melhor gerenciamento, especialmente da qualidade dos corpos hídricos receptores. No cenário Rio Grande do Mundo haverá também crescimento da produção para atender o mercado mundial e nacional, porém as exigências ambientais dos países importadores deverão ser acatadas o que exigirá ao produtor grande eficiência no uso de água e no tratamento dos dejetos, e ao governo do Estado capacidade de regulação sanitária e ambiental, na busca do “Estado de qualidade”. É possível, nesse caso, que o crescimento da produção possa ser comprometido, atingindo níveis menores do que no cenário Rio Grande do Brasil.

8.3.4 Navegação

Em qualquer cenário não existem perspectivas de aumento significativo na extensão das hidrovias – especificamente a do Taquari-Jacuí-Guaíba-Lagoa dos Patos-Lagoa Mirim, única hidrovia de relevância do Estado quanto ao transporte de cargas. Nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo haverá expansão da carga transportada, especialmente por hidrovias, quando um sistema multi-modal de transporte integrará as malhas rodoviária, ferroviária e hidroviária.

Em termos de gerenciamento de recursos hídricos não existirão problemas significativos de conflitos a não ser em eventos mais rigorosos de estiagem quando, entretanto, os conflitos entre irrigação e abastecimento público serão preponderantes sobre os de navegação.

8.3.5 Mineração

No que se refere aos interesses do PERH/RS sobressai-se a mineração de areia e cascalho em rios e estuários. Esta atividade depende das demandas do setor de construção civil, devendo aumentar nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo. Os impactos ambientais da mineração no meio hídrico serão a principal preocupação o que poderá estabelecer exigências de controle bastante rigorosas ao setor, especialmente no cenário Rio Grande do Mundo. No cenário Rio Grande do Sul o setor estará estagnado, como a economia, mantendo-se a situação presente de exploração, com alguma redução.

8.3.6 Geração de Energia

Nos cenários Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo deverá haver continuidade do processo de instalação das grandes hidrelétricas na calha principal do rio Uruguai. Os impactos ambientais deverão ser gerenciados pela agenda ambiental. Na agenda de recursos hídricos não haverá maiores dificuldades de controle dos impactos, em qualquer cenário, devido às grandes vazões do rio Uruguai.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas serão instaladas em grande número no cenário Rio Grande do Brasil, e em número um pouco menor no cenário Rio Grande do Mundo, devido às exigências ambientais mais restritivas e à busca de um “Estado de qualidade”. No cenário Rio Grande do Sul não haverá aumento expressivo no número de PCHs, devido à recessão econômica.

9 REAVALIAÇÃO DAS PROJEÇÕES DO CENÁRIO FUTURO REFERENCIAL

O Relatório da Etapa B – Proposição de Alternativas para Compatibilizar as Disponibilidades e Demandas Hídricas, apresentado em dezembro de 2007 ao DRH/SEMA, mostrou projeções de uso de água no Estado do Rio Grande do Sul em face de um Cenário Futuro Referencial, no horizonte de 2026. Este cenário fundamentou-se no estudo Rumos 2015, e foi gerado a partir de projeções conjuntas de um modelo inter-regional de equilíbrio geral para a economia gaúcha e um modelo que utiliza os coeficientes da matriz de insumo-produto interestadual, incorporada para gerar a consistência entre as projeções estaduais e nacionais.



Decorrente da consistência deste estudo, que serviu para subsidiar as fases anteriores deste PERH/RS, optou-se por tê-lo como referência na quantificação das demandas hídricas nos cenários propostos, quais sejam, os cenários Rio Grande do Sul, Rio Grande do Brasil e Rio Grande do Mundo. A lógica adotada na fase anterior pode ser transferida para o raciocínio sobre os cenários considerados, com os devidos ajustes, como será visto em sequência. Adicionalmente, no que se refere ao horizonte adotado, 2026, ele pouco difere e pode ser considerado plenamente compatível com o horizonte 2025 proposto presentemente para o PERH/RS.

Cabe comentar que o estudo Rumos 2015 foi elaborado em um período em que a valorização das *commodities* ainda não era percebida pelos agentes ou pelos analistas econômicos. Em 2005, ano de elaboração do estudo referenciado, a exportação brasileira de produtos primários correspondia a apenas 30% do total, experimentando um suave crescimento desde 2000, quando era de 25% - ou seja, um crescimento da ordem de 1% ao ano. A partir de 2007 é que o efeito de valorização das *commodities* é percebido com maior intensidade, levando em 2010 (até setembro) a um percentual de 45% do total das exportações – um crescimento de cerca de 5% ao ano. Isto talvez se reflita na análise do Rumos 2015 que se centra na produção industrial como fator de crescimento econômico, talvez mais do que a atual conjuntura recomende.

Não obstante este aspecto, que deverá ser corrigido, em termos de possibilidades de alinhamento, e por eliminação, a visão de futuro do Cenário Futuro Referencial da Etapa B do PERH/RS é mais compatível com o cenário Rio Grande do Brasil, no qual o Estado tem resolvido os seus gargalos estruturais e consegue crescer a taxas um pouco maiores do que a média brasileira. Isto, pois, no cenário Rio Grande do Sul, a tendência é o Estado ter seu crescimento aquém da média nacional, enquanto no cenário Rio Grande do Mundo a tendência é o Estado alcançar um desenvolvimento com maior dinamismo.

No que se refere ao prognóstico das demandas hídricas, cabem as adaptações a serem recomendadas em sequência.

As Figuras 8 a 11 resumem as demandas hídricas em cada cenário. Nesta última figura se verifica que as demandas para abastecimento urbano e rural, por hipótese, não variam com os cenários. A demanda industrial aumenta com a dinâmica econômica dos cenários, que é menor para o Rio Grande do Sul e maior para o Rio Grande do Mundo. A demanda de irrigação de arroz é menor no cenário de maior dinâmica econômica e hidroeficiência, o Rio Grande do Mundo. Ela se reduz, quanto maior for a dinâmica econômica, devido à maior reconversão das áreas irrigadas para outras culturas e também pelo alcance de maior hidroeficiência. No caso da irrigação em terras altas ocorre um aumento do cenário de

menor dinâmica econômica, o Rio Grande do Sul, para os de dinâmicas econômicas maiores, pelo aumento da inserção da produção gaúcha no mercado nacional e mundial, respectivamente. Ao se passar do cenário Rio Grande do Brasil para o cenário Rio Grande do Mundo a demanda hídrica para irrigação de terras altas se mantém a mesma, embora possivelmente maior área seja beneficiada, devido ao aumento esperado da hidroeficiência.

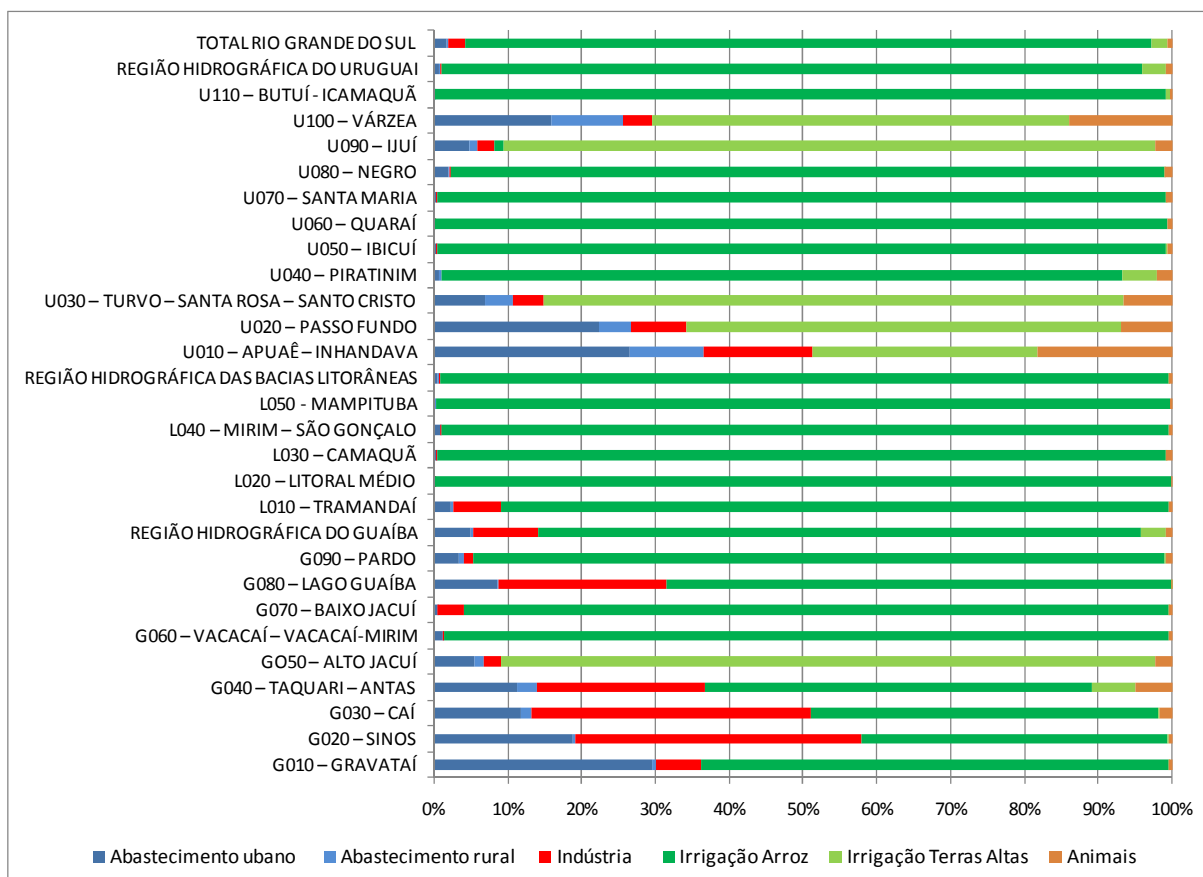


Figura 8 - Distribuição das demandas hídricas por bacia e tipo, cenário Rio Grande do Brasil 2025.

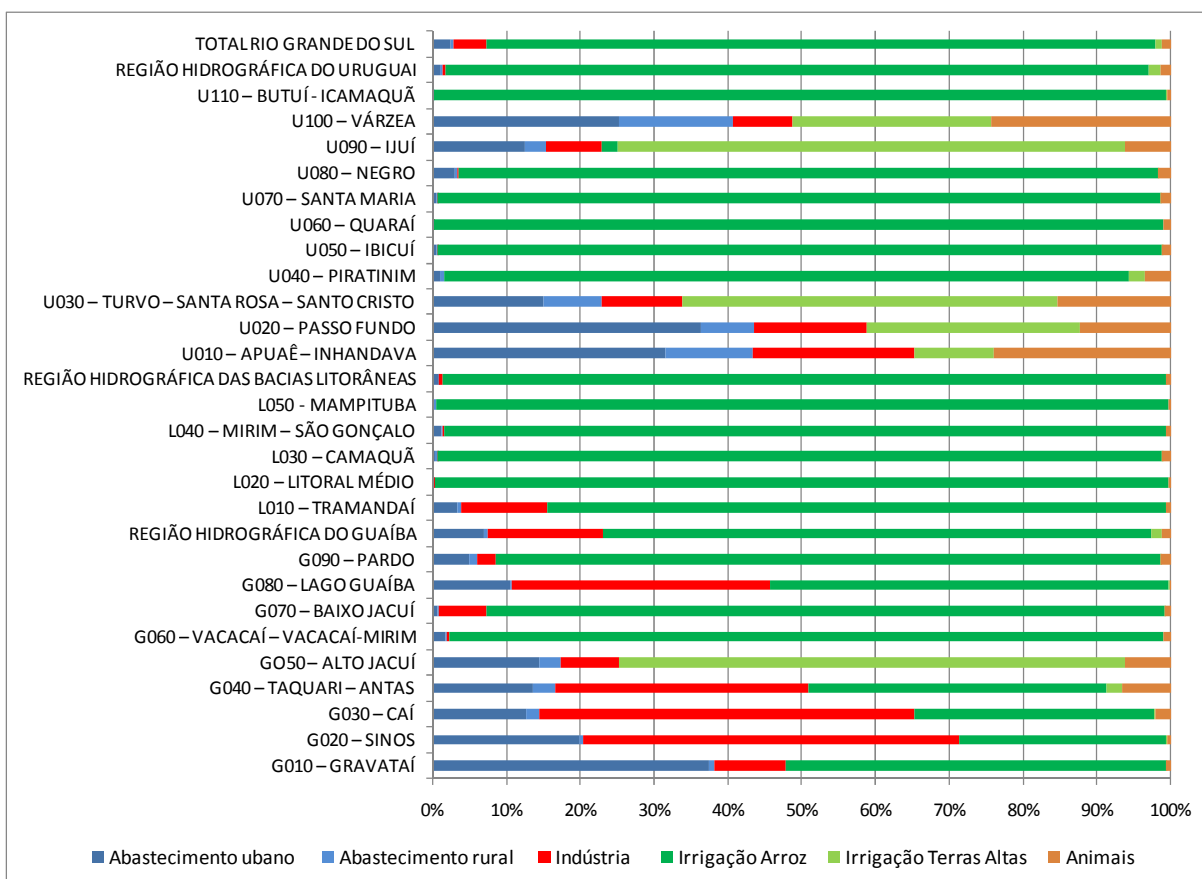


Figura 9 - Distribuição das demandas hídricas por bacia e tipo, cenário Rio Grande do Mundo 2025.

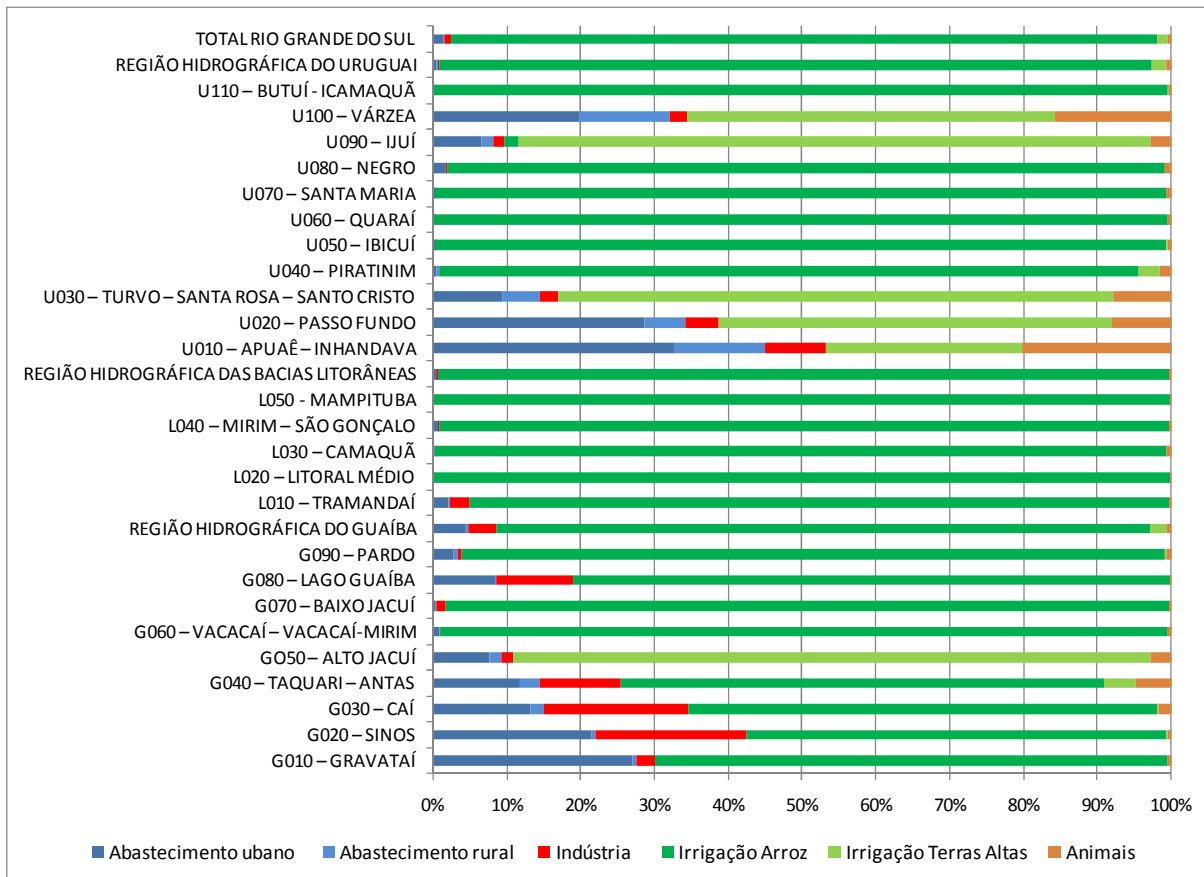


Figura 10 - Distribuição das demandas hídricas por bacia e tipo, cenário Rio Grande do Sul 2025.

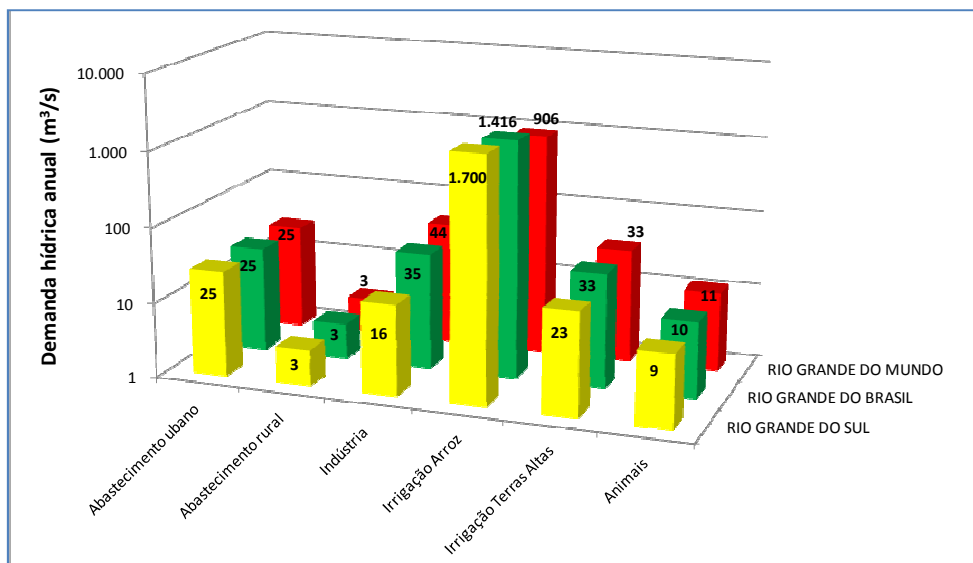


Figura 11 - Demandas hídricas totais por tipo de uso e cenário.



Em termos totais, as demandas hídricas em cada cenário serão as seguintes:

- ✓ Rio Grande do Mundo: 1.022 m³/s
- ✓ Rio Grande do Brasil: 1.522 m³/s
- ✓ Rio Grande do Sul: 1.776 m³/s

No Cenário Tendencial Futuro 2026 o aumento das cargas remanescentes orgânicas de origem doméstica foi considerado à mesma proporção do aumento das demandas hídricas. Não foram considerados aumentos nos índices de tratamento de esgoto doméstico, o que, de certa forma, caracterizou um cenário potencial de geração de efluentes de origem humana. Para efeito dos cenários propostos, entendeu-se que mesmo no cenário de menor dinâmica econômica, o cenário Rio Grande do Sul, seja pelo esvaziamento populacional, seja pelo tratamento parcial de esgotos domésticos, haveria um abatimento de 20% das cargas orgânicas estimadas. Esse abatimento aumentaria significativamente no cenário Rio Grande do Brasil, para 60%, e ainda mais no cenário Rio Grande do Mundo, onde as demandas de um “Estado de qualidade” determinariam um abatimento de 80% das fontes de poluição doméstica orgânica. Isto, pois, de uma mera questão de proteção ambiental, o tratamento de esgotos domésticos se constituiria em uma questão de competitividade, ao anular as barreiras sanitárias que poderiam ser impostas aos produtos gaúchos pelos países importadores, sob a alegação que maior leniência ambiental seria a causa da melhor inserção dos produtos nos mercados externos.

Para o meio industrial a estimativa das cargas lançadas em cada bacia hidrográfica no Cenário Futuro Referencial 2026 acompanharam o percentual de aumento nas demandas hídricas, igual a 132%, a partir da sua aplicação sobre as cargas atuais. Como o aumento das demandas hídricas foi determinado com base no aumento do VAB industrial, a metodologia não agregou nenhuma espécie de incremento nos sistemas de tratamento de efluentes industriais que possam ser esperados no futuro. Supôs-se que estas estimativas poderiam ser aceitáveis no cenário de menor dinâmica econômica, o Rio Grande do Sul. No cenário Rio Grande do Brasil a hipótese foi de que o aumento da atividade industrial e, portanto, da geração de poluentes, será acompanhado pelo abatimento de 25% destas cargas; no cenário Rio Grande do Mundo, o abatimento seria de 40% das cargas. A razão para que os abatimentos projetados no meio industrial sejam inferiores ao dos esgotos domésticos é que o primeiro já abate parte substancial da carga gerada e, portanto, os custos para abatimentos superiores seriam substancialmente maiores.

No caso da poluição animal o Relatório da Etapa B se centrou naquela mais significativa, a da suinocultura, tendo por referência a estimativa do rebanho 2026, e na sua aplicação direta sobre as cargas remanescentes por animal calculadas no diagnóstico. Como

no caso da carga industrial e humana, admitiu-se que nenhum avanço ocorreria em termos de abatimento da poluição em relação à situação presente de referência. Para efeitos de quantificação dos cenários propostos entendeu-se que a estimativa valeria para o cenário Rio Grande do Sul, de crise econômica, quando as demandas ambientais estariam obliteradas pelas demandas econômicas de curto prazo. Este tipo de situação não seria plausível nos demais cenários o que justificou a hipótese de que haveria um abatimento de 50% da carga orgânica no cenário Rio Grande do Brasil, sem aumento do rebanho estimado, e 75% no cenário Rio Grande do Mundo, com aumento de 5% no rebanho em relação à estimativa do cenário futuro Referencial 2026.

A Figura 12 ilustra as cargas orgânicas (DBO) de cada fonte e cenário, evidenciando as contribuições à ecoeficiência dos cenários mais favoráveis em relação do denominado Rio Grande do Sul.

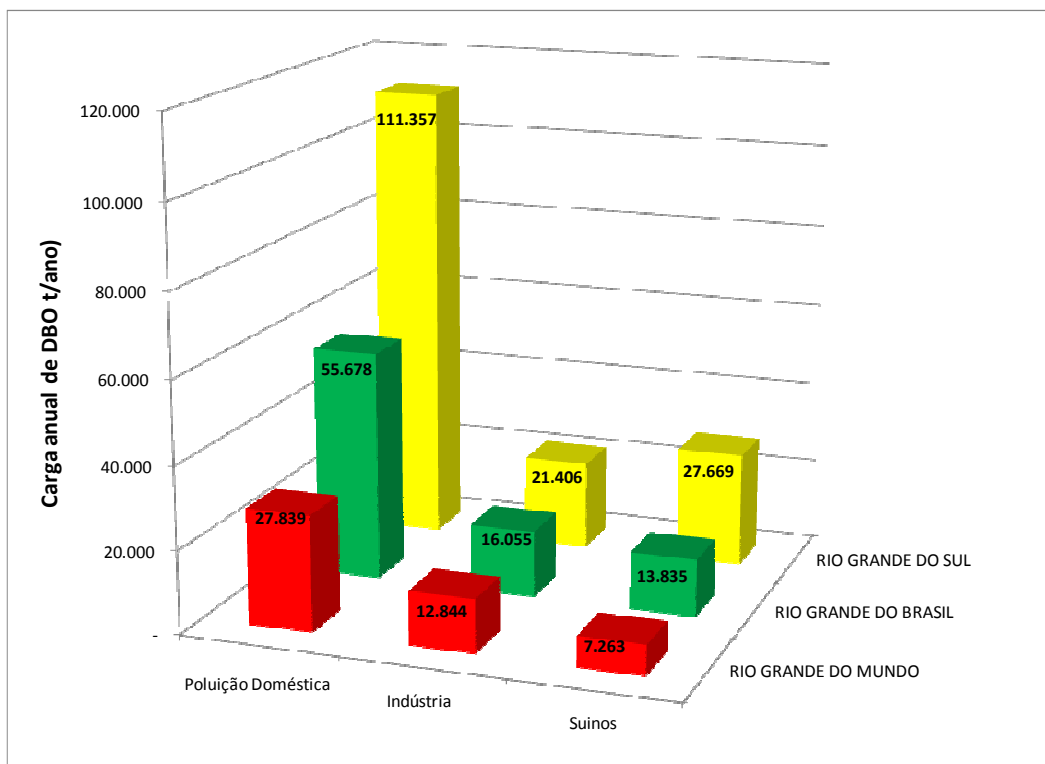


Figura 12 - Cargas orgânicas lançadas no meio hídrico por fonte e cenário.