



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

Nota Técnica 01/2018 DIOUT/DRH/SEMA

Porto Alegre, 01 de março de 2018.

À Chefe da Divisão de Outorga e Fiscalização

Ao Diretor do Departamento de Recursos Hídricos

Assunto: Panorama hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Atualização do balanço hídrico e reclassificação de “Bacia Especial”.

1. Contexto hídrico atual da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BH Sinos)

Na “Atualização do balanço hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos” (DRH, 2017) foram compiladas as informações disponíveis dos estudos anteriores mais significativos da região. O histórico foi composto pelas unidades de gestão utilizadas na época de cada relatório, bem como as respectivas áreas de contribuição hídrica, estações hidrometeorológicas utilizadas e curvas de permanência, análise de disponibilidades, vazão de referência e demandas. O contexto hídrico da BH Sinos é composto por:

- i. Projeto Monalisa (2005), elaborado pela empresa contratada Hidroenge e convênio entre a UNISINOS e DRH
- ii. Disponibilidades e Demandas da Bacia do Rio dos Sinos (2008), elaborado pelo DRH
- i. Plano de Bacia – Fase A e B (Pró-Sinos, 2008/2011), desenvolvido pela Unisinos e contratação das empresas consultoras HIDROCVIL Consultoria, PROFILL Engenharia e Ambiente e AGRA Engenharia
- ii. Plano de Bacia – Fase C – (2014), desenvolvido pelo DRH e contratação da empresa consultora PROFILL Engenharia e Ambiente
- iii. Balanço hídrico da Associação de Arrozeiros de Santo Antônio da Patrulha (AASAP) (2015), elaborado por iniciativa da Associação em parceria com o Comitê Sinos

Uma vez que diversos estudos foram realizados de forma a melhorar a caracterização hidrológica na BH Sinos, atualizações do banco de dados das outorgas também fizeram-se necessárias. Assim, foi realizada uma consolidação das captações deferidas de 2001 a 2016; ressalta-se que a bacia do Sinos estava até então classificada como especial em termos de disponibilidade hídrica, conforme Decreto Estadual nº 37.003/96 e, portanto, as outorgas deferidas ou retificadas desde esse período foram concedidas em caráter excepcional. Na tabela a seguir estão descritas as demandas identificadas pelo Plano Sinos (2014) e estudo da Associação dos Arrozeiros de Santo Antônio da Patrulha (2015) e, na sequência, as outorgas deferidas até o ano de 2016 por finalidade e unidade de gestão hidrográfica (UH) para os trechos Alto, Médio e Baixo da bacia.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

Tabela 1: Demandas na BH Sinos conforme o Plano de Bacia (2014) e Estudo da AASAP (2015), para cada sub-bacia e região.

UH	Demanda Plano (m³/s)	Demanda Arrozeiros (m³/s)
AS1	0,067	0,07
AS2	0,797	0,057
AS3	0,034	1,396
AS4	0,002	-
AS5	0,011	0,001
AS6	0,394	0,045
AS7	0,048	0,566
AS8 (+AS9)	0,648	0,325+0,28
Total Alto	2,001	2,674
MS1	0,091	0,251
MS2	0,296	0,192
MS3	0,026	0,06
MS4	0,034	-
Total Médio	0,447	0,503
BS1	0,457	0,599
BS2	0,081	-
BS3	0,756	0,048
BS4	0,016	2,401
BS5	0,889	0,735
BS6	0,209	0,059
BS7	2,92	3,303
BS8	1,217	1,639
BS9	1,11	0,853
Total baixo	7,655	9,637
Total Sinos	10,105	12,88



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

Tabela 2: Demandas na BH Sinos atualizadas conforme Banco de Dados da DIOUT (2016) conforme a finalidade, para cada sub-bacia e região.

UH	Abastecimento Público	Canalização	Dessedentação de animais e Piscicultura	Drenagem Pluvial	Industrial	Irrigação	Outros	Total (m ³ /s)
AS1	-	-	-	-	-	-	-	-
AS2	-	-	-	-	-	0,242	-	0,242
AS3	0,060	-	-	-	-	1,623	-	1,683
AS4	-	-	-	-	-	-	-	-
AS5	-	-	-	-	0,001	-	-	0,001
AS6	0,045	-	-	-	-	-	-	0,045
AS7	-	-	-	-	-	0,638	-	0,638
AS8 (+AS9)	0,175	-	0,300	-	-	0,519	-	0,994
Total Alto	0,28	-	0,3	-	0,001	3,02	-	3,60
MS1	0,250	-	-	0,001	-	-	-	0,251
MS2	0,127	-	-	-	0,055	-	-	0,182
MS3+MS4	0,000	-	0,060	-	-	0,010	-	0,070
Total Médio	0,38	-	0,06	0,001	0,01	0,01	-	0,50
BS1+BS2	1,500	-	-	-	0,017	0,099	-	1,616
BS3+BS4	1,600	-	-	-	0,011	0,051	-	1,662
BS5+BS6	1,500	0,050	-	-	0,016	0,174	0,015	1,755
BS7+BS8'	1,240	-	0,800	-	1,049	1,996	0,281	5,366
BS9'	0,050	-	-	-	0,006	1,345	-	1,401
Total Baixo	5,89	0,05	0,80	0,00	1,01	3,67	0,30	11,80
Total Bacia	6,55	0,05	1,16	0,001	1,16	6,70	0,30	15,90



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

2. Atualização do balanço hídrico

O balanço hídrico final para a Bacia do Rio dos Sinos buscou compatibilizar os estudos existentes até o momento para as outorgas consolidadas até 2016. Foram utilizadas as disponibilidades apresentadas pelo Plano Sinos atual e a atualização feita pela Associação de Arrozeiros. O balanço incremental sugere que o consumo só será suprido pela água “produzida” em cada sub-bacia, ou seja, não há saldo hídrico a ser eventualmente disponibilizado para uma região a jusante. Já o balanço acumulado considera que toda a água que não for consumida em uma dada sub-bacia é transferida para aquela imediatamente a jusante. O balanço incremental é útil para descrever o comportamento em relação às demandas localizadas nos afluentes, enquanto que no acumulado as captações nos rios principais são melhor caracterizadas.

Tabela 3: Balanço hídrico considerando as demandas reunidas na base de dados da DIOUT e disponibilidades do Plano de Bacia e Estudo da AASAP, para cada sub-bacia e região.

UH	Outorgado até 2016 (m³/s)	Máximo outorgável Plano (70%Q90 mensal) (m³/s)	Balanço incremental Plano (m³/s)	Balanço acumulado Plano (m³/s)	Máximo outorgável Arrozeiros (70%Q90 diaria) (m³/s)	Balanço incremental Arrozeiros	Balanço acumulado Arrozeiros
AS1	0	1,0073	1,0073	1,0073	0,301	0,301	0,301
AS2	0,242	1,344	1,102	1,102	0,511	0,269	0,269
AS3	1,683	0,5922	-1,0908	1,0185	0,693	-0,99	-0,42
AS4	0	1,4623	1,4623	1,4623	0,728	0,728	0,728
AS5	0,001	0,9296	0,9286	2,3909	0,469	0,468	1,196
AS6	0,045	0,8141	0,7691	0,7691	0,371	0,326	0,326
AS7	0,638	0,756	0,118	0,8871	0,413	-0,225	0,101
AS8 (+AS9)	0,994	1,5407	0,5467	2,4523	0,861	-0,133	-0,452
Total Alto	3,603	8,4462	4,8432	2,4523	4,347	0,744	-0,452
MS1	0,251	2,0699	1,8189	1,8189	1,603	1,352	1,352
MS2	0,182	0,8862	0,7042	2,5231	0,686	0,504	1,856
MS3+MS4	0,07	1,9565	1,8865	6,8619	1,512	1,442	2,846
Total Médio	0,503	4,9126	4,4096	6,8619	3,801	3,298	2,846
BS1+BS2	1,616	0,9898	-0,63	6,24	0,77	-0,85	2,00
BS3+BS4	1,662	0,6615	-1,00	5,2352	0,518	-1,14	0,856
BS5+BS6	1,755	1,4364	-0,3186	4,9166	1,12	-0,635	0,221
BS7+BS8+BS9	6,767	1,386	-5,381	-0,4644	1,078	-5,689	-5,468
Total Baixo	11,8	4,4737	-7,3263	-0,4644	3,486	-8,314	-5,468
Total Bacia	15,906	17,8325	1,9265	-0,4644	11,634	-4,272	-5,468



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECUSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

Percebe-se que, embora as metodologias de estimativas do balanço do Plano de Bacia e da Associação de Arrozeiros tenham algumas diferenças, ambas demonstram a insuficiência hídrica da bacia AS3. No estudo dos Arrozeiros, a sub-bacia AS8 também aparece com déficit hídrico; este é principalmente causado pelo reflexo de estar situada a jusante da sub-bacia AS3. O baixo sinos, também apresenta déficit (ou deficiência, para não repetir???) em função das altas demandas dessa região, em especial para abastecimento público (quase 40% da demanda total da bacia), que capta diretamente no rio dos Sinos; no entanto, esta aparente escassez pode ser suprida pelo remanso provocado pelas altas vazões do Jacuí, que representa mais de 80 % das vazões que chegam ao Delta, e represamento no Lago Guaíba. Conforme o Plano de Bacias da BH Sinos, este remanso pode chegar até próximo ao município de São Leopoldo.

Ainda, podem ocorrer situações específicas em decorrência da regra operacional da transposição de água do Rio Caí (através do sistema Salto-Bugres), que opera em regime de ponta, liberando maior quantidade de água durante a noite. Conforme o Plano, em média, a vazão transposta chega a atingir o patamar de 40% da Q90% da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Contudo, a falta de monitoramento desta transposição não permite verificar corretamente a influência desta ação no suprimento das demandas a jusante do Vale do Paranhana. As 2 hidrelétricas deferidas na região (Canastra e Laranjeiras) situam-se no rio Paranhana e poderiam auxiliar na quantificação das vazões transpostas do Sistema Salto-Bugres na bacia do Caí; mas apenas a UHE Canastra possui estações hidrométricas (3), e todas encontram-se fora de operação.

3. Projetos específicos

3.1. Avaliação da disponibilidade hídrica por modelagem

Para fins de validação dos estudos de disponibilidade realizados até o momento e introduzir a modelagem de escoamento no planejamento de bacias do Estado, foi esquematizado o balanço hídrico considerando as disponibilidades estimadas pelo modelo MGB/IPH e as outorgas deferidas. O **balanço incremental** considerou apenas a disponibilidade hídrica da mini-bacia, proporcional a sua área de drenagem, e as captações fora do curso hídrico principal. Já o **balanço acumulado** considerou a disponibilidade acumulada até a mini-bacia e todas as captações à montante. Os resultados sugerem o mesmo já identificado em estudos anteriores em relação ao Baixo Sinos; as outorgas estariam muito acima da disponibilidade da bacia (tanto de cada mini-bacia quando do acumulado), mas em virtude do remanso ocasionado pelo Delta do Jacuí, tais demandas poderiam ser supridas por essa disponibilidade adicional de água. Referente à sub-bacia AS3, o que se percebe é uma sustentabilidade entre as captações realizadas nas mini-bacias existentes nessa área (fora do curso hídrico principal) quando comparadas ao gerado em termos de disponibilidade para cada uma. No entanto, ao verificar o balanço acumulado, considerando tanto as captações totais nas mini-bacias quando aos saldos hídricos à montante, algumas mini-bacias apresentam déficit hídrico, embora a nível da sub-bacia AS3, esteja no limite.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

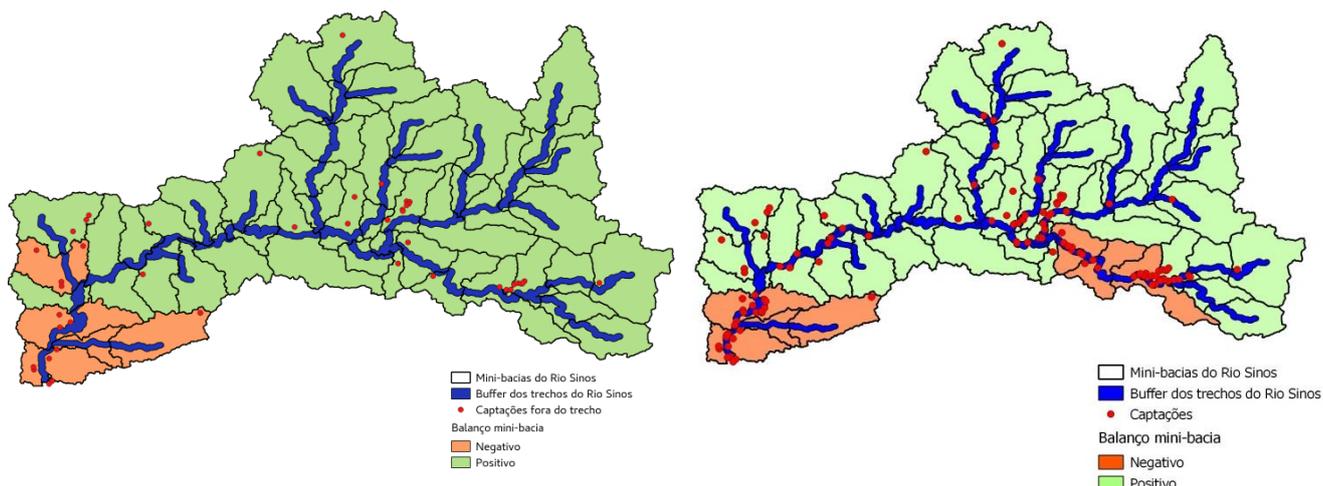


Figura 1: Balanço incremental para a BH Sinos, no projeto piloto do SIG-BaH.

Figura 2: Balanço acumulado para a BH Sinos, no projeto piloto do SIG-BaH.

Importante destacar que este foi um projeto piloto para incorporar o balanço hídrico para todo o Estado, dentro da plataforma SIOUT (SIG-BaH). A ferramenta “Simulador de Ponto” estará disponível para estimar a disponibilidade hídrica em uma região e a respectiva interferência da captação em sub-bacias a jusante. Para a bacia do rio dos Sinos, entretanto, foi identificada a limitação de aplicabilidade de balanço hídrico automático na região a jusante do baixo Sinos, em função de ser muito plana e com diversos canais de retificação do curso natural, bem como pela interferência de remanso provocada pelos aportes do rio Jacuí e represamento do Lago Guaíba.

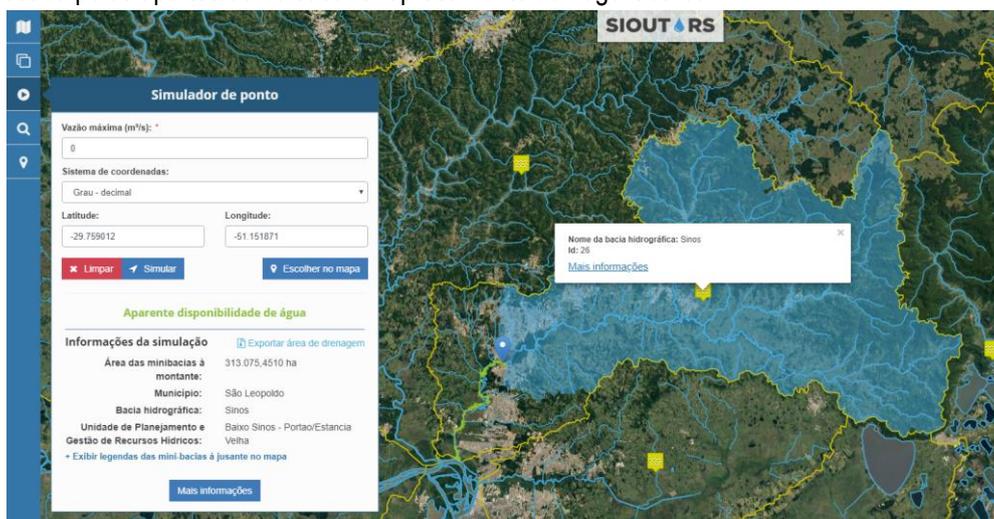


Figura 3: Layout da ferramenta “Simulador de Ponto”, que estima o balanço hídrico dentro da plataforma SIOUT (SIG-BaH)



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

3.2. Descritivo dos eventos ocorridos no dia 5 de janeiro de 2017 entre as regiões dos municípios de São Francisco de Paula e Rolante/RS

Em função do evento hidrometeorológico extremo ocorrido no dia 5 de janeiro de 2017, que culminou com vários escorregamentos na região do Alto Sinos, junto ao município de São Francisco de Paula, inundações entre os municípios de Rolante e Taquara e interrupção do abastecimento no Baixo Sinos em função da alta turbidez do Rio do Sinos, foi formado um Grupo de Trabalho (GT) a fim de dar uma resposta técnica à sociedade diagnosticando o ocorrido. O grupo foi formado por pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Desastres Naturais (GPDEN) do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e técnicos do Departamento de Recursos Hídricos (DRH) da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA) com apoio do Comando Ambiental da Brigada Militar e Defesa Civil dos municípios de Rolante e São Francisco de Paula. Uma visita técnica inicial foi realizada entre os dias 13 e 14 de janeiro de 2017, resultando no Diagnóstico Preliminar, disponível para acesso pelo site da SEMA. Este relatório é decorrente dos três focos principais levantados pelo GT: 1) Caracterização hidrometeorológica do evento; 2) Caracterização dos deslizamentos; 3) Caracterização da inundação.

Como resultado mais imediato, foram identificados dois pontos de monitoramento prioritário na região, com estações já instaladas pelo DRH nos arroios Areia (prevista nas coordenadas -29,6336; -50,5015) e Rolante (instalada nas coordenadas -29,6452; -50,5106).

4. Ações

O panorama atual do Sinos mostrou-se como uma bacia já bastante estudada e com diversas fontes de dados consolidados pela recente atualização do balanço hídrico e demais projetos. Para avançar na gestão de recursos hídricos na bacia do Sinos de forma a permitir o gerenciamento da região para uma classificação fora de regime especial, foram elencadas as ações necessárias:

4.1. Regramento da transposição Cai-Sinos

Solicitação de providências aos empreendedores das hidrelétricas para se adequar à Resolução ANA-ANEEL nº 03/2010, que estabelece condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas. Inicialmente, serão contatados os empreendedores das hidrelétricas Salto, Bugres, Canastra e Laranjeiras. Enfatiza-se que tal cobrança será estendida a todos os empreendedores do setor elétrico no Estado, uma vez que foi estabelecido tal acompanhamento pela Sala de Situação, conforme Resolução CRH nº 263/2018.

4.2. Monitoramento

Está sendo viabilizado o acesso aos dados das estações fluviométricas do CEMADEN, localizadas em Três Coroas e Igrejinha, ambas no Vale do Paranhana. As estações no Vale do Paranhana servem tanto para verificação das vazões transpostas pelo sistema Salto-Bugres, quanto para avaliação de eventos extremos de cheias, que frequentemente ocorrem na região.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECUSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

Também será implementado o controle das irrigações na sub-bacia AS3, com uma estação telemétrica prevista a jusante, próxima à captação da Corsan na região de Monjolo – Sto. Antonio da Patrulha (coordenada aproximada: 29°46'20"S e 50°31'04"W) e um ponto de acompanhamento dos níveis a jusante a ser definido (coordenada aproximada: 29°43'14"S e 50°41'41"W).

Juntamente com os pontos de monitoramento nos arroios Rolante e Areia, a ampliação recente da rede da bacia do Sinos vai ao encontro ao que foi preconizado pelo Plano de Bacias, de instalação de cinco estações fluviométricas (*“rio Rolante, rio Paranhana, arroio Caraá, arroio Portão/Estância Velha e no Rio dos Sinos - a montante da confluência com o rio Rolante”*).

4.3. Outorgas e regra de uso

Após complementação do monitoramento na região, será elaborada uma regra de operação em complementação à Resolução CRH 160/2014, a fim de identificar os períodos hídricos críticos e ordenar o uso da água para fins de irrigação. A região do Baixo Sinos continuará a ser monitorada pela estação já existente em Campo Bom (com registros desde 1939) e pelas companhias de abastecimento. A Resolução CRH nº 160/2014 já previa a alteração do regime de bombeamento dos irrigantes na bacia quando certos níveis d'água fossem atingidos na bomba de captação do SEMAE de São Leopoldo, a fim de priorizar o abastecimento público em períodos de escassez. No entanto, é necessário revalidar esta lógica para a atual situação hídrica da bacia. Ao monitoramento, poderão ser incorporadas estações convencionais em operação na região.

Com isso, reavalia-se a necessidade de classificação da bacia do Sinos interia em regime “especial”, uma vez que apenas as sub-bacias AS3 e AS7 apresentam criticidade hídrica, refletida na sub-bacia AS8. A região AS7, por sua vez, é influenciada pela transposição do sistema Salto-Bugures; portanto, considera-se que apenas a AS3 deve ser mantida sob regime especial.

Para viabilizar esta modificação, no entanto, é necessário que todos os usuários estejam cadastrados no sistema SIOUT e que também sejam revistos eventuais cadastros em duplicidade. Em um primeiro momento, será emitido um relatório com todos os cadastros validados de usuários com Portaria válida e, posteriormente, de novos usuários, com reavaliação da disponibilidade hídrica.

4.4. Estudos

Apesar de crítica em termos de disponibilidade hídrica, a bacia do Sinos tem em seu Plano de Ação diversos estudos a serem realizados em torno do assunto. Com base nisto, elencou-se as prioridades em termos de conhecimento a ser elaborado nesta bacia.

Sustentabilidade da disponibilidade hídrica: as seguintes atividades estão elencadas nas conclusões do Plano de Bacia e são classificadas como prioritárias, estando todas ligadas direta ou indiretamente à sustentabilidade da disponibilidade hídrica da região:

Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Departamento de Recursos Hídricos - Divisão de Outorga e Fiscalização
Av. Borges de Medeiros 261, Centro Histórico. CEP 90020-021



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

- ✓ Reservação de pequeno porte
- ✓ Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões e equilíbrio do balanço hídrico
- ✓ Racionalização do uso da água
- ✓ Ações para equilibrar o balanço hídrico
- ✓ Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água
- ✓ Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica
- ✓ Consolidação da outorga
- ✓ Compensação por serviços ambientais (ex.: produtores de água)
- ✓ Implementação de sistema gerencial para Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia

Transposição: a transposição existente entre as bacias Caí e Sinos também é uma das atividades elencadas no Plano de Ação, embora de prioridade média.

- ✓ Melhor manejo das águas da Transposição

Remanso Jacuí: embora não associado a nenhuma atividade do Plano de Ação, existe uma carência por estudos que avaliem a real influência ao longo do tempo do remanso ocasionado pelo Delta do Jacuí.

- ✓ A Estação São Leopoldo, conforme comprovado no estudo hidrodinâmico realizado no âmbito do Plano de Bacia, apresenta influência do remanso da foz no Delta do Jacuí, o que compromete suas informações limnifluviométricas. O conhecimento genérico sobre esta influência ocasiona em restrições quanto à gestão de uso nessas áreas, uma vez que não se tem certeza sobre a disponibilidade hídrica real.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DEPARTAMENTO DE RECUSOS HÍDRICOS
Divisão de Outorga e Fiscalização

Considerações finais

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos tem gestão madura e estudos suficientes para ter um gerenciamento que garanta a coexistência de todos os usos de recursos hídricos na região, em quantidade compatível com a demanda. O Governo do Estado investiu na região tempo e recursos ao longo de 2016 e 2017 com a ampliação da rede de monitoramento, Sala de situação atuante e adequação dos critérios e sistemas de outorga.

Em termos de disponibilidade e balanço quantitativo hídrico, a BH Sinos não apresenta grandes conflitos, à exceção da sub-bacia AS3. Ainda, apesar de o Jacuí ser um dos rios de maior aporte hídrico, contribuindo com cerca de 80% das vazões que chegam no Delta, também existem limitações dos modelos na parte mais baixa, em função do remanso do Delta do Jacuí (o que não ocasiona problemas graves de gestão de recursos hídricos, uma vez que se tem uma boa garantia ao considerar uma gestão de mínimos de vazão – Q90, no caso do Sinos).

Com isso, será proposta nova regra de usos para a região AS3, bem como liberação de novos usuários, desde que sejam realizados e atualizados os cadastros SIOUT (com a coordenação do Comitê Sinos) de todos os usuários, novos e antigos. Além disso, também será proposta nova regra de transposição da bacia do Caí (pelo sistema Salto-Bugres) de forma que garanta os usos do Médio e Baixo Sinos em períodos de escassez.

Apesar de não ter sido o foco desta Nota Técnica, as questões que envolvem a qualidade da água ainda são uma incógnita no Sinos. Algumas atividades estão elencadas no Plano de Bacia, dentro do Programa de Redução de Cargas Poluidoras, devendo ser priorizadas juntamente aos estudos de aumento da disponibilidade hídrica. Proposições para melhorar a qualidade da água através da ampliação e/ou implantação de infraestrutura e também estudos e monitoramento específicos são imprescindíveis, uma vez que a poluição é uma das principais causas da indisponibilidade hídrica, principalmente na região do Baixo Sinos.

Elaborado em: 01 de março de 2018.

Versão: 01

Responsável Técnico: Eng. Amb. Amanda W. Fadel - Hidróloga da Divisão de Outorga e Fiscalização - ID 4279964