

#### NOTA TÉCNICA nº 001/2021/DRHS

Porto Alegre, 22 de junho de 2021

Assunto: Avaliação da condição de disponibilidade hídrica na região da PCH Cazuza Ferreira, na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.

Esta Nota Técnica objetiva avaliar a condição de disponibilidade hídrica na região da Unidade de Planejamento Alto Taquari, na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas no período de setembro de 2019 a agosto de 2020, a partir de informações recebidas do empreendedor Cazuza Ferreira Energética, que opera a PCH Cazuza Ferreira, no rio Lajeado Grande. Conforme documento recebido de justificativas operacionais do período 01/09/2019 a 30/08/2020, o rio Lajeado Grande apresentou disponibilidade hídrica inferior à vazão de projeto no período mencionado, causando baixa geração de energia.

A seguir, será apresentada uma análise da situação hidroclimática do estado nos últimos anos, em seguida é exposta uma avaliação das demais hidrelétricas da região do Alto Taquari, para verificar se estão enfrentando situação semelhante à PCH Cazuza Ferreira. Por fim, é apresentada a situação das outorgas da bacia hidrográfica do rio Lajeado Grande e um balanço hídrico para avaliar a condição de comprometimento das vazões outorgáveis na região.

# AVALIAÇÃO HIDROCLIMÁTICA

Em novembro de 2019 a equipe da Sala de Situação do Rio Grande do Sul iniciou alertar para o fato de estarem observando precipitações abaixo da média. Esta situação perpassou o período de verão perdurando até quase o início do inverno. Naquela ocasião foi percebido o aumento do número de municípios que decretaram Situação de Emergência, principalmente em função do impacto no setor agrícola e no Setor Elétrico, com valores de energia natural afluente atingindo os menores níveis dos últimos 20 anos.

Segundo relatório produzido pela Sala de Situação<sup>1</sup>, a climatologia do Estado do Rio Grande do Sul é bastante definida tanto pelas variações intrasazonais (fenômenos típicos de cada estação) como intra-anuais (fenômenos de grande escala – El Niño e La Niña). Entre 2019 e 2020, o Estado passou por situações de fenômenos climáticos de grande escala atuando ao longo das estações. Por causa da atuação do El Niño, o verão de 2018/19 foi de volumes de chuva ligeiramente acima da média climatológica e, mesmo de forma irregular, foi possível manter o nível hídrico favorável às necessidades que dependiam desta demanda. Já ao longo do ano de 2019, as estações outono, inverno e primavera seguiram sob a condição climática de normalidade resultando em volumes de chuva, ora abaixo do padrão, ora acima da média. O verão entre 2019/2020 também esteve sob condições de normalidade climática, apresentando chuvas de baixos volumes e irregulares, contribuindo para consolidar o cenário de estiagem, próximo às configurações observadas nos verões de 2004/05 e 2011/12.

Durante o ano de 2020 ficou caracterizada a ocorrência do fenômeno La Niña, em que há ocorrência de precipitação abaixo da média e de forma mal distribuída. Para exemplificar,

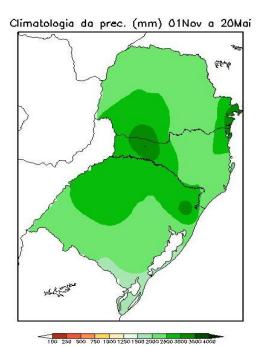
<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Sala de Situação da SEMA-RS. 2020. Boletim Especial: Estiagem 2019/2020. Disponível em: http://www.saladesituacao.rs.gov.br/



abaixo é apresentada a climatologia da precipitação para o período de Nov/19 a Mai/20 (Figura 1 e Figura 2). Com a manutenção das precipitações abaixo da média, o quadro agravou, pois as precipitações que ocorreram não foram suficientes para repor do déficit hídrico do solo.

Esta situação não está restrita ao estado do Rio Grande do Sul. Desde março de 2020, a Agência Nacional de Águas (ANA) têm promovido reuniões da Sala de Crise da Região Sul para informar sobre o cenário meteorológico e de operação das usinas hidrelétricas despachadas pelo Operador do Sistema Nacional (ONS); na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, são despachadas pela ONS as hidrelétricas Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho. O registro destas reuniões é divulgado pelo canal da ANA no YouTube<sup>2</sup>. Também desde o ano passado, a equipe do DRHS passou a integrar o projeto Monitor de Secas coordenado pela ANA, em que é avaliada mensalmente a condição climática do estado, junto com a do país.

Neste sentido, não resta dúvidas que estamos passando por ciclo de estiagem, iniciado no verão de 2018/2019, muito semelhante ao ocorrido em 2004/2005 e 2011/2012, sendo esta estiagem agravada pelo fato de perpassar uma estação de inverno em que não foi possível recarregar os reservatórios subsuperficiais.



Anom. da prec. (mm) 01Nov2019 a 20Mai2021

Figura 1 – Precipitação Nov/19 a Mai/20

Figura 2 – Anomalia da precipitação Nov/19 a Mai/21

Fonte: Sala de Situação, 2021

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Sala de Crise da Região Sul. Disponível em: https://www.youtube.com/playlist?list=PLdDOTUuInCuy9qv3voGX8MIoniEcooVBL



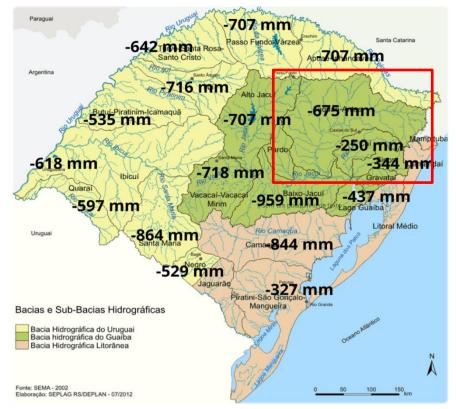


Figura 3 – Déficit hídrico acumulado Nov/19 a Mai/21. Fonte Sala de Situação RS, 2021

# SITUAÇÃO DAS HIDRELÉTRICAS

A PCH Cazuza Ferreira está localizada na Unidade e Planejamento e Gestão (UPG) do Alto Taquari-Antas, conforme o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas<sup>3</sup>, no Rio Lajeado Grande, tendo sido emitida outorga para o uso da água em 2014. Outras duas hidrelétricas também estão outorgadas no Rio Lajeado Grande, à jusante da PCH Cazuza Ferreira: PCH Palanquinho e PCH Criúva. Ainda na UPG Alto Taquari-Antas, estão outorgadas as PCHs Quebrada Funda, Passo do Meio e Serra dos Cavalinhos I, todas localizadas no Rio das Antas (Quadro 1).

Conforme o Relatório Anual de Conformidade do Setor Elétrico de 2020<sup>4</sup>, apenas a PCH Cazuza Ferreira é classificada como Tipo A, tipologia na qual estão instaladas estações em conformidade com a quantidade exigida, bem como com emissão adequada de dados. PCH Palanquinho e PCH Criúva possuem o quantitativo mínimo exigido de estações instaladas embora a emissão de dados não esteja dentro do mínimo exigido (Tipo B). As demais, não foram identificadas estações de monitoramento instaladas e nem operando e, por isso, são classificadas como Tipo D.

<sup>4</sup> SEMA. 2021, Relatório Anual de Conformidade do Setor Elétrico de 2020. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/hidreletricas

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> SEMA. 2012. Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Disponível em. https://www.sema.rs.gov.br/g040-bh-taquari-antas



Existem ainda outros 30 empreendimentos de geração hidrelétrica outorgados na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas (Figura 4). Entretanto, apenas outras seis hidrelétricas possuem estações instaladas: Autódromo (tipo A), Da Ilha (tipo A), Jararaca (Tipo B), Rio São Marcos (Tipo B), Santa Carolina (Tipo B) e São Paulo (Tipo B).



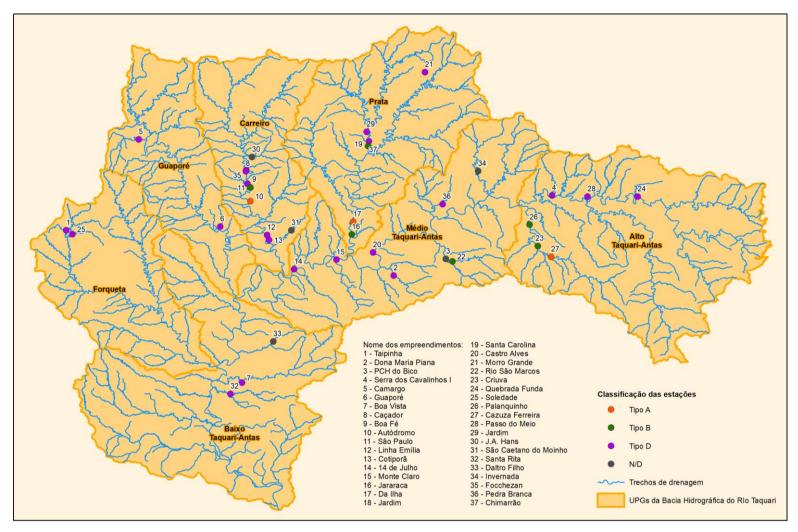


Figura 4 - Localização das hidrelétricas outorgadas na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas



Quadro 1 - Identificação dos aproveitamentos hidrelétricos outorgados na UPG Alto Taquari-Antas

Nome do Aproveitamento	Cazuza Ferreira	Quebrada Funda	Passo do Meio	Serra dos Cavalinhos I	Palanquinho	Criúva
Potência Aneel (mW)	9.1	16.0	30.0	25.0	24.16	23.95
Empreendedor	Cazuza Ferreira Energética S.A.	Hidrotérmica S.A	Energética Campos de Cima da Serra Ltda.	Serra dos Cavalinhos I Energética S.A.	Serrana Energética S.A	Criúva Energética S.A.
Portaria de Outorga	0727/2014	0306/2001	0305/2001	0044/12	0135/2006	0136/2006
Curso hídrico	Rio Lajeado Grande	Rio das Antas	Rio das Antas	Rio das Antas	Rio Lajeado Grande	Rio Lajeado Grande
Município	São Francisco de Paula	Bom Jesus	Bom Jesus	Bom Jesus	São Francisco de Paula	São Francisco de Paula
Situação quanto às estações	Tipo A	Tipo D	Tipo D	Tipo D	Тіро В	Tipo B



Conforme informações apresentadas pela Cazuza Ferreira Energética S.A. acerca da baixa geração de energia na PCH Cazuza Ferreira no período de 01/09/19 a 30/08/20, o principal fator foi a reduzida afluência de água ao barramento.

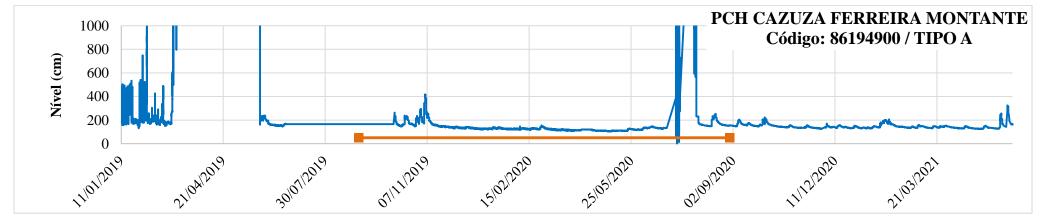
Dentre as hidrelétricas da região, apenas Cazuza Ferreira, Autódromo e Da Ilha possuem estações em operação e com emissão adequada de dados. As demais (Palanquinho, Criúva Jararaca, Rio São Marcos, Santa Carolina e São Paulo), apesar de terem estações instaladas, as mesmas apresentam falhas em relação à emissão de dados, abaixo dos critérios adotados pela Agência Nacional de Águas (abaixo de 80%). Ainda assim, todos os empreendimentos possuem dados de monitoramento no período crítico indicado (01/09/19 a 30/08/20) e, a seguir, estão apresentadas essas informações como forma de identificar se o mesmo período crítico também se refletiu no monitoramento das demais hidrelétricas em questão. Importante destacar que os dados a seguir apresentados não foram alvo de consistência, sendo, portanto os dados brutos emitidos pelas estações de monitoramento dos empreendimentos hidrelétricos. Também se ressalta que as informações de nível de água nos barramentos, possuem diferentes referenciais e por isso podem apresentar divergência dos limiares entre si; entretanto, o que pode ser inferido ao analisar estes cotagramas e hidrogramas são os períodos onde se percebe uma diminuição ou alteração do regime dos níveis medidos no período crítico identificado e nos demais períodos.

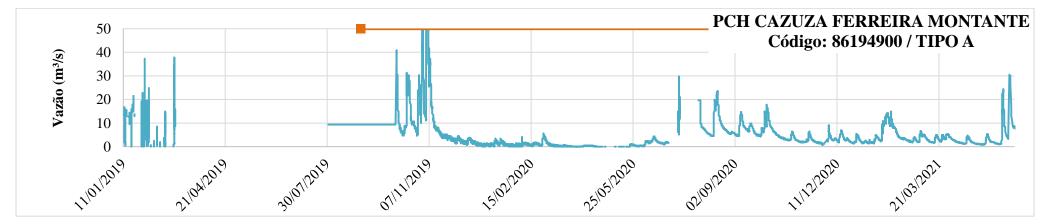
A seguir são apresentados os gráficos obtidos a partir dos dados emitidos para o período recente, para os aproveitamentos Cazuza Ferreira (nível à montante, vazão à montante e nível do barramento), Autódromo (nível do barramento), Da Ilha (nível do barramento e nível à montante), Criúva (nível do barramento), Jararaca (nível do barramento), Palanquinho (nível do barramento), Santa Carolina (nível do barramento), São Paulo (nível do barramento), Rio São Marcos (nível do barramento). Em destaque (linha laranja) está o período apresentado como crítico para a PCH Cazuza Ferreira.

Quase todos os empreendimentos apresentam um comportamento diferenciado durante o período crítico indicado, seja por registros abaixo dos demais períodos da série de dados, seja por uma mudança nos níveis dos barramentos, indicando mudança na operação/comportamento dos vertimentos durante o período. Para os aproveitamentos Rio São Marcos e São Paulo esta análise não foi possível de ser realizada em função do grande número de falhas no período.

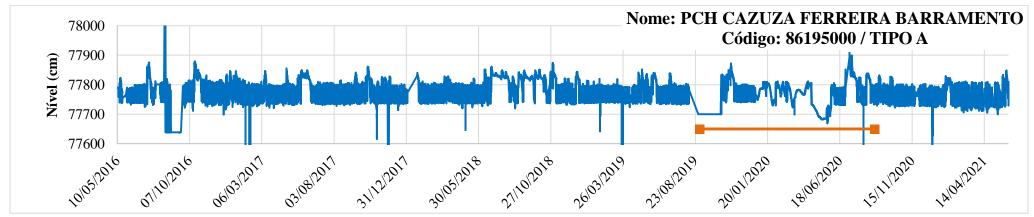
<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Os dados das estações apresentadas foram obtidos pela ferramenta de Download do Histórico das estações da Sala de Situação SEMA-RS, a partir dos dados disponíveis da Agência Nacional de Águas (http://www.saladesituacao.rs.gov.br/dados).

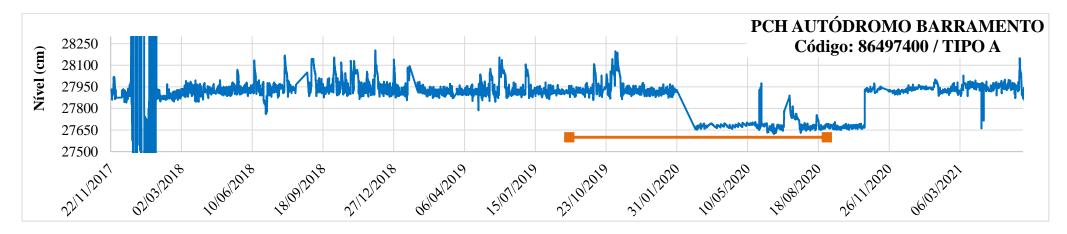




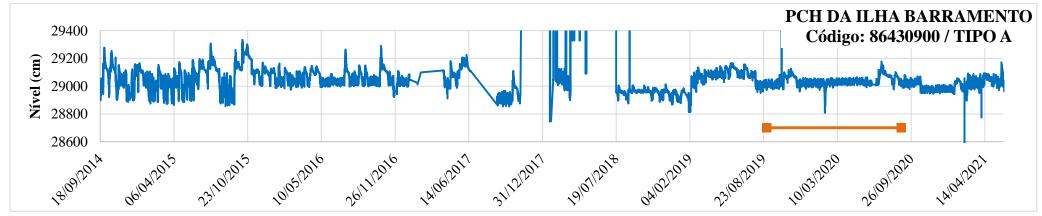


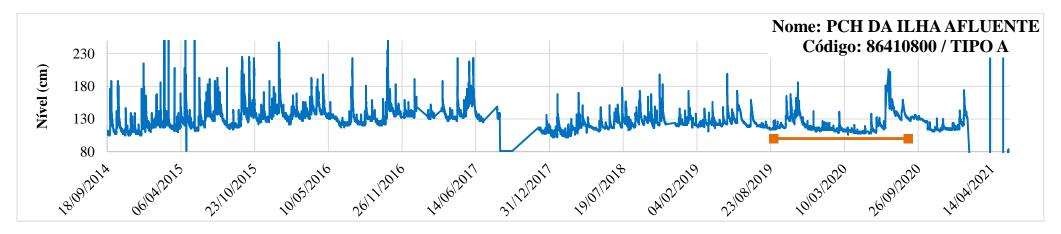




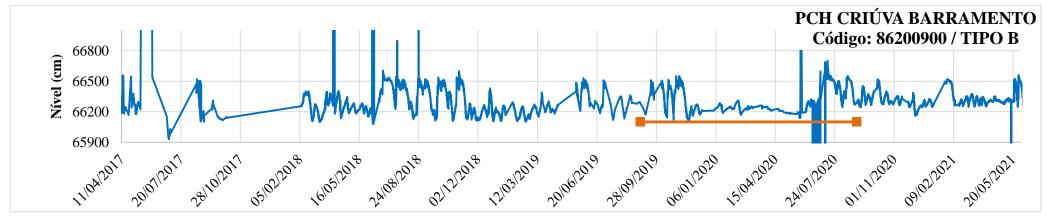


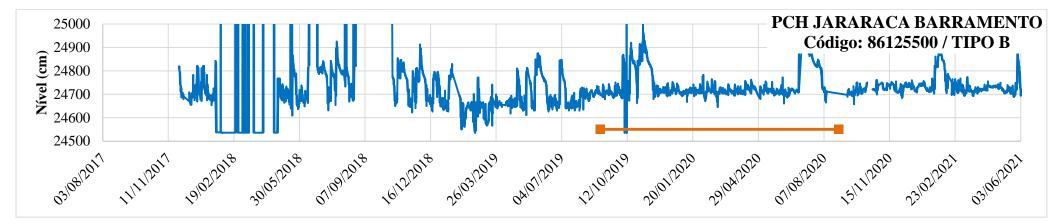




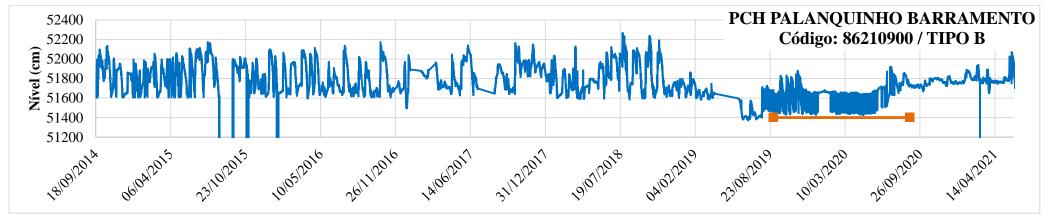


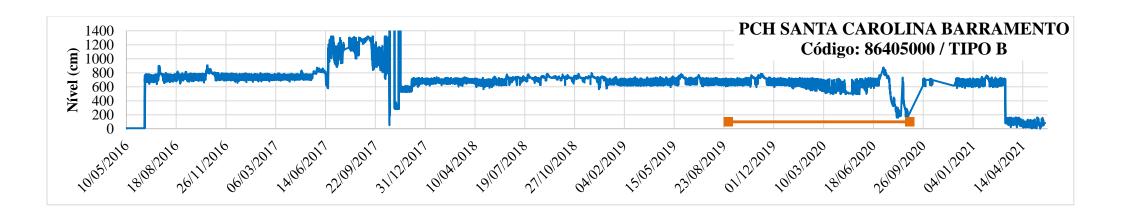




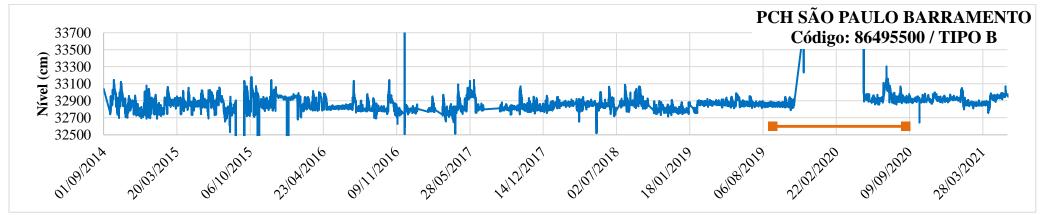


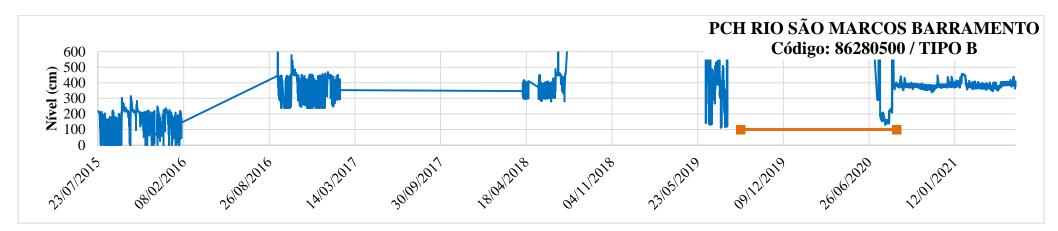








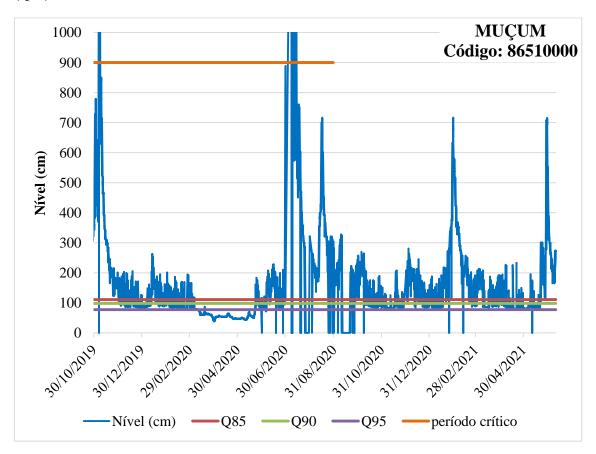






Para fins de comparação, é apresentada na sequência a avaliação da estação Muçum, a qual monitora o Rio Taquari à jusante de todos empreendimentos em questão. A compilação dos dados foi realizada pela Sala de Situação da SEMA, uma vez que é uma das estações relevantes para o monitoramento das situações de alerta no Estado. A seguir, estão registrados os níveis para o período recente, sendo destacado também o mesmo período crítico dos demais gráficos apresentados até então. Neste período, é possível identificar que os níveis estiveram inclusive abaixo da Q95, a qual é a vazão de referência da Bacia Hidrográfica dos rios Taquari-Antas. Percebe-se também que o maior número de falhas (registro de nível zero) é durante os períodos de cheia na região, indicando que para os períodos de baixas vazões a estação está monitorando de forma adequada.

Na condição à época avaliada pela Sala de Situação, observou-se que o Rio Taquari teve inicialmente um período de cheia (entre o final de outubro e boa parte de novembro de 2019), porém entrou em declínio dos níveis em função da falta de chuvas a partir de dezembro; os meses seguintes se mantiveram com variações de nível em função da operação de reservatórios localizados a montante deste ponto. Porém após o dia 7 de março o comportamento se modificou, iniciando um período de recessão até ficar abaixo dos níveis da vazão de referência (Q95).



<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Sala de Situação da SEMA-RS. 2020. Boletim Especial: Estiagem 2019/2020. Disponível em: http://www.saladesituacao.rs.gov.br/



# SITUAÇÃO DAS OUTORGAS DE USO DA ÁGUA

Para avaliação da situação das outorgas para usos superficiais na região da PCH Cazuza Ferreira, foi feito um levantamento na base de dados do Sistema de Outorga do Rio Grande do Sul (SIOUT RS) e na base de dados de processos físicos da Divisão de Outorga do DRHS. Foram identificadas as seguintes outorgas a montante da PCH Cazuza Ferreira (Quadro 2).

Quadro 2 - Outorgas a montante da PCH Cazuza Ferreira

Z						
Nº outorga	Classificação	Vazão (m³/s)	Finalidade	Recurso hídrico*	Latitude	Longitude
0164/05	Outorga	0,006	Irrigação	Arroio Bururi	6782284	537644
0786/06	Outorga	0,008	Irrigação	Arroio Porco Morto	6779726	533480
2529/2015	Barragem/ Outorga	0,02	Irrigação	Arroio Porco Morto	6778833	532974
0040/13	Barragem/ Outorga	0,014	Irrigação	Águas Pluviais	6779796	533946

<sup>\*</sup> Recurso hídrico identificado a partir da hidrografia da base cartográfica 1:25.000.

A jusante da PCH Cazuza Ferreira foram identificadas as seguintes outorgas (Quadro 3):

Quadro 3 – Outorgas na bacia hidrográfica do Rio Lajeado Grande, a jusante da PCH Cazuza Ferreira.

= +== +== +++++++++++++++++++++++++++++						
Nº outorga	Classificação	Vazão (m³/s)	Finalidade	Recurso hídrico*	Latitude	Longitude
1407/2014	Barragem/ Outorga	-	Piscicultura	Arroio dos Moreira	6782352	525802
1158/05	Outorga	0,016	Irrigação	Arroio dos Moreira	6780649	525865
0258/12	Barragem/ Outorga	0,48	Irrigação	Arroio dos Moreira	6782407	525092

<sup>\*</sup> Recurso hídrico identificado a partir da hidrografia da base cartográfica 1:25.000.

Além destas, existem outorgas de outras duas hidrelétricas no rio Lajeado Grande a jusante da PCH Cazuza Ferreira, a PCH Criúva e a PCH Palanquinho, conforme já citado anteriormente.

Percebe-se que não foram identificadas outorgas de captações no rio Lajeado Grande, além das outras PCHs, nem a montante nem a jusante da PCH Cazuza Ferreira. Eventuais captações que estejam sendo realizadas neste curso hídricos não estão regularizadas, sendo necessária atividade de fiscalização em campo para verificação de captações irregulares.

A Figura 5 apresenta a localização das outorgas da região do Alto Taquari apresentadas neste item, bem como os cadastros de águas superficiais. Percebe-se que não existem também cadastros de usos da água no rio Lajeado Grande, além das outras PCHs, nem a montante nem a jusante da PCH Cazuza Ferreira. São também apresentados os cadastros de uso da água realizados no SIOUT-RS, mas ressalta-se que para efetivo uso da água os mesmos devem seguir o processo de outorga de uso da água.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> SEMA. 2018. Base Cartográfica. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/cartografia



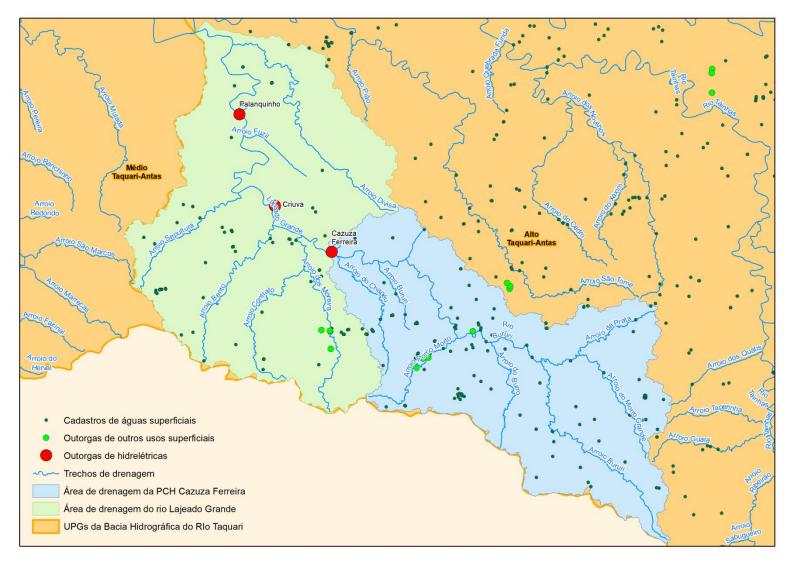


Figura 5 – Cadastros e outorgas na bacia hidrográfica do rio Lajeado Grande



#### **BALANÇO HÍDRICO**

Para avaliação do comprometimento hídrico da região analisada pelas outorgas emitidas pelo órgão gestor, foram realizados balanços hídricos nos seguintes pontos de interesse:

- Rio Lajeado Grande, em seu exutório (-28,832305; -50,847902).
- Rio Lajeado Grande, no local da PCH Cazuza Ferreira (-29,021388; -50,736107).

Para a realização de um balanço hídrico nestes locais, foi feito um levantamento das outorgas para usos superficiais nas áreas de drenagem dos pontos de interesse. Este levantamento realizado no Sistema de Outorga do Rio Grande do Sul (SIOUT RS), e no banco de dados de outorgas emitidas através de processos físicos. A vazão considerada como disponibilidade no balanço hídrico, é a vazão Q95 da base de dados do SIOUT RS.

O Quadro 4 apresenta o resultado do balanço hídrico realizado, bem como as informações levantadas que possibilitaram a sua realização.

Quadro 4 – Informação relativas ao balanço hídrico na região analisada

Local	Área de drenagem (km²)	Vazão de referência Q95 (m³/s)	Outorgas a montante (m³/s)	Balanço hídrico Q95 – Outorgas (Vazão remanescente em m³/s, e % de comprometimento)
Lajeado Grande	950,47	1,6443	0,5440	1,1203 (33% de comprometimento)
PCH Cazuza Ferreira	437,93	0,7576	0,0048	0,7096 (6% de comprometimento)

A partir da análise dos balanços hídricos realizados, percebe-se que a vazão de referência disponível nos cursos hídricos está muito pouco comprometida pelas outorgas deferidas na região.

#### RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Eng. Amb. Raíza Schuster-ID 4376528/01 - Chefe da Divisão de Planejamento e Gestão

Eng. Amb. Amanda Fadel – ID 4279964/01 – Hidróloga da Divisão de Planejamento e Gestão

Geól. Carlos Silveira – ID 4303660/01– Chefe da Divisão de Outorga

Eng. Min. Roberto Rollo – ID 4508793/01– Técnico da Divisão de Outorga

Eng. Civ. Diego Carrillo – ID 2961946-03 – Chefe da Divisão de Meteorologia, Mudanças Climáticas e Eventos Críticos