



Assunto: Atualização da classe “Trecho\_Drenagem\_Ordem” da Base cartográfica do RS na escala 1:25.000 – SEMA-RS/FEPAM.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Um problema nos pedidos de outorga de direito de uso de água para armazenamento de água superficial, os quais ocorrem via Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT RS), é a classificação de estruturas como açude ou barragem. Conforme o Decreto Estadual nº 52.931, de 7 de março de 2016, alterado pelo Decreto nº 54.165, de 26 de julho de 2018 - barragem é qualquer estrutura artificial de terra, de alvenaria, de concreto simples ou de armado para fins de contenção ou acumulação de água, localizada em um curso d'água superficial permanente ou intermitente, excluídos aqueles de características efêmeras. As barragens devem ser constituídas de mínimo maciço e vertedouro, podendo a sua área alagada atingir Área de Preservação Permanente – APP. Já açude é qualquer estrutura artificial de terra, de alvenaria, de concreto simples ou de armado, com ou sem escavação, para acumulação de águas pluviais diretamente incidentes na respectiva bacia de contribuição ou as oriundas de cursos d'água de característica efêmera ou desvio de parte da vazão de curso d'água, devendo ser constituído de mínimo maciço e vertedouro.

O Decreto Estadual nº 52.931/2016 (e sua alteração) traz as definições dos tipos de cursos d'água, citados a seguir:

*“a) perenes ou permanentes: aqueles que mantêm água em sua calha durante todo o período do ano, ainda que com grandes variações de vazão, sendo alimentadas pelo lençol de águas subterrâneas mesmo em períodos de estiagens prolongadas;*

*b) intermitentes: aqueles que mantêm água em sua calha durante maior parte do ano, permanecendo secos durante períodos curtos e sendo alimentados pelo lençol de águas subterrâneas durante o período em que este aflora e quando se encontra suficientemente alto;*

*c) efêmeros: aqueles que mantêm água em sua calha apenas durante, ou imediatamente após, os períodos de precipitação e só transportam escoamento superficial.”*

Ressalta-se que a identificação do regime hidrológico de determinado curso d'água é realizada a partir da observação de campo e respeita características fisiográficas locais (clima, relevo, geologia, vegetação, formato da vertente, entre outros). Salienta-se que um curso d'água não permanente (ou seja, efêmero ou intermitente) é aquele que apresenta interrupção do fluxo ou a completa secagem e exposição do canal de drenagem (Uys & O'Keeffe, 1997). Cursos d'água desta natureza não são restritos a regiões de climas áridos, ocorrem também em regiões de cabeceira nos mais variados tipos climáticos (Sauquet *et al.* 2020).

Importante destacar que a caracterização de nascente, de acordo com o Código Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (Lei Nº 15.434/2020) é “*afloramento natural do lençol freático em condições de perenidade ou intermitência, e que dá início a um curso de água*”. Ou seja, as nascentes consistem em afloramentos do lençol freático que dão origem aos fluxos d'água formadores da rede de drenagem e devem ser protegidas por Áreas de Preservação Permanente, de maneira que as APPs têm função ambiental de preservar a estabilidade



geológica, a paisagem, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, e por óbvio, também indispensáveis na preservação dos recursos hídricos d'água (Brasil, 2012).

Em regiões como o Bioma Pampa, as nascentes são, de forma geral, difusas, conforme observações de campo realizadas, já que não apresentam fluxo de água com origem em um único ponto do terreno. Tal característica associada a uma vegetação predominantemente campestre ao entorno dos cursos hídricos intermitentes deste Bioma, muitas vezes pode gerar erros na interpretação dos técnicos que instruem processos no SIOUT RS, quanto à presença ou não das nascentes e, conseqüentemente, quanto à classificação do reservatório em açude ou barragem.

Essa classificação é relevante do ponto de vista dos recursos hídricos, uma vez que estruturas do tipo barramento interrompem cursos de água, e assim necessitam liberar um mínimo de vazão remanescente a fim de garantir as condições ecológicas mínimas necessárias à manutenção da vida e demais usos à jusante. Já para as questões de cunho ambiental, no caso da estrutura ser enquadrada como barragem, será definida faixa de APP na licença ambiental do empreendimento (Art 4º inciso III da Lei Federal nº 12.651/2012), e no caso de conversão do uso do solo deverá ser mantida a Área de Preservação Permanente do recurso hídrico.

Neste contexto, a classificação destas estruturas está diretamente ligada ao regime dos trechos sobre os quais estão localizadas, uma vez que barramentos ocorrem em trechos de drenagem do tipo perene ou intermitente, e açudes podem ser escavados (sem incidir em nascentes) ou ocorrer em drenagens efêmeras.

A partir da recorrência de divergências entre a classificação de reservatórios pelo empreendedor e pelo Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento (DRHS) da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA-RS) em pedidos de outorga de direito de uso de água, os técnicos do DRHS passaram a analisar o regime dos trechos de drenagem a partir de diferentes fontes de dados simultaneamente, tais como a base cartográfica 1:25.000 da SEMA-RS/FEPAM (BCRS25), a base cartográfica 1:50.000 da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), imagens de satélite multitemporais, feições geomorfológicas, características geológicas e paisagísticas, além de conferências em campo em algumas situações. Portanto, considerando a transparência que exige o processo de outorga de direito de uso de água e com a necessidade de propor critérios para o aprimoramento da distinção do regime dos trechos de drenagem, em maio de 2021, através da Portaria SEMA nº 100 foi instituído um Grupo de Trabalho (GT), vinculado à Divisão de Planejamento e Gestão (DIPLA) e à Divisão de Outorga (DIOUT) do DRHS.

Desde a sua criação o GT realizou reuniões e trocou informações com profissionais especializados de outras entidades da administração pública estadual, municipal ou federal e entidades que detinham *expertise* em hidrologia, geomorfologia fluvial, geoprocessamento e outros temas relacionados, além de realizar uma ampla consulta aos acervos de referências existentes sobre o assunto tanto no Brasil quanto no exterior.

Uma discussão importante no GT se deu em relação às bases cartográficas existentes no Estado. Até 2018, o Estado contava com bases cartográficas na escala 1:50.000 e 1:250.000, ambas elaboradas pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro a partir do processo de restituição de fotografias aéreas da década de 70. A partir da necessidade de obter dados mais



atualizados e com maior detalhe, a SEMA-RS lançou em 2018 a versão 1.0 da Base Cartográfica do RS (BCRS25), na escala 1:25.000, que foi construída para atender primordialmente o projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado.

## **AS BASES CARTOGRÁFICAS E O REGIME HÍDRICO**

A BCRS25, assim como as bases DSG foram elaboradas a partir de restituição vetorial. A BCRS25 utilizou como fonte primária as imagens *RapidEye* doadas pelo Ministério do Meio Ambiente com ano referência de 2013 (mas também possui anos de referência 2011, 2012, e 2014) além de insumos fornecidos pela SEMA-RS. Para orientar o processo de aquisição e estruturação dos dados geoespaciais, foram utilizadas as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 2010, versão 2.1.3) e para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV. v. 2.1.3. ed. 2. 2011). Mais detalhes sobre o processo de construção podem ser consultados na documentação técnica disponível para download junto com os dados vetoriais<sup>1</sup>.

Desde o seu lançamento, a BCRS25 tem sido utilizada pelo DRHS como insumo na elaboração dos Planos de Bacia que são desenvolvidos pela DIPLA, nas análises dos processos de outorga de uso de água superficial pela DIOUT, e serviu como referência para o cálculo da disponibilidade hídrica do módulo Balanço Hídrico no SIG-SIOUT do SIOUT RS. A categoria hidrografia é a mais relevante para as atividades do DRHS e dentro dela, a classe *Trecho\_Drenagem*, que representa espacialmente os cursos hídricos e contém o campo indicando o regime hídrico do trecho, que foi o principal foco de análises e discussões no GT.

Cabe destacar que, na construção da BCRS25, no campo regime foi adotada a informação que constava na Base cartográfica 1:50.000 – DSG para os trechos em comum e considerando as especificações que constam na ET-EDGV 2.1.3 para os trechos novos (em virtude da escala de maior detalhe). O campo regime indica “o regime da ocorrência da água, para o trecho de drenagem”, e na BCRS25 possui três valores de classificação:

- Permanente - Nunca seca, mesmo no período de estiagem, podendo, porém, ser de nível variável.
- Permanente com grande variação - Possui água durante todo o ano, mas apresenta grande variação de nível em função do regime de chuvas.
- Temporário - Possui volume de água inconstante em função do regime de chuvas, podendo ser intermitente ou periódico.

Esta classificação se torna importante para as análises de outorga de uso da água e de licenciamento ambiental, pois indicam se o reservatório se constitui em uma barragem (interrompendo cursos de água perenes ou intermitentes) ou açude (em cursos hídricos efêmeros).

Tendo em vista que a Base cartográfica 1:50.000 – DSG serviu como insumo principal na classificação do regime na BCRS25, uma consulta foi realizada junto ao corpo técnico da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (1º Centro de Geoinformação). O

---

<sup>1</sup> [http://ww2.fepam.rs.gov.br/bcrs25/Documentacao\\_Tecnica%20\\_v01\\_20180810.pdf](http://ww2.fepam.rs.gov.br/bcrs25/Documentacao_Tecnica%20_v01_20180810.pdf)



Servidor Capitão Diniz esclareceu que, na construção da base DSG 1:50.000, o regime da maioria dos rios não foi confirmado em campo, não existiam mais de uma imagem em épocas diferentes para estimar a temporalidade do rio e não foi considerado regime de chuvas na obtenção da imagem. Desta forma foi utilizada uma regra para estimar o regime do curso hídrico como permanente ou temporário baseando-se na sua distância até o ponto inicial do traçado do rio. O mesmo ainda ressaltou que, no processo de restituição de trechos de drenagem da base DSG, fundos de vale também são classificados como rio, pois na maioria das vezes não há como distinguir esses casos somente por restituição fotogramétrica.

## **EVOLUÇÕES NA ET- EDGV 3.0 NO CAMPO REGIME HÍDRICO**

Diniz destaca que, recentemente, a ET- EDGV 3.0 de 2018 trouxe evoluções no aspecto da classificação do regime hídrico, criando-se o valor “Desconhecido”. A criação do valor “desconhecido” visou dar flexibilidade para os produtores de geoinformação que não tem capacidade de preencher com confiabilidade tal atributo.

Além disso, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) lançou, dia 27 de outubro de 2021, a Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio Grande do Sul na escala 1:100.000. Tal Base Cartográfica possui os critérios da ET- EDGV 3.0, e atribuiu o valor “desconhecido” ao regime de todos os trechos de drenagem.

## **ANÁLISE DE PROCESSOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DE ÁGUA E CRUZAMENTO COM TRECHOS DE ORDEM DE STRAHLER (1957): SUBSÍDIOS PARA CORREÇÕES DA BCRS25**

A fim de subsidiar as discussões do GT, foi realizada uma avaliação de **400 processos** de outorga de direito de uso de água instruídos no SIOUT RS como açude no Estado do RS, com o objetivo de identificar divergências e incertezas na classificação dos reservatórios. Importante salientar que, ao instruir um processo de outorga de uso da água, o próprio usuário (através de seu responsável técnico) deve classificar a sua intervenção em “açude” ou “barragem”, e assim o SIOUT RS define o fluxo a ser seguido no processo, orientando os documentos e informações a serem apresentadas. Os 400 processos foram analisados individualmente pelos analistas da DIOUT e classificados em “açude” ou “barragem”, tendo como subsídios as Bases DSG (Diretoria de Serviço Geográfico do Exército) 1:50.000 e BCRS25, bem como imagens de satélite disponíveis.

### **ANÁLISE DE PROCESSOS E CRITÉRIO DAS ORDENS DE STRAHLER**

Dos 400 processos, 175 reservatórios (43,75% do total) tiveram a classificação confirmada como açude e 55 (13,75%) foram classificados como barragem. Para 26 reservatórios (6,5%), as informações de localização disponíveis no processo não foram suficientes para identificar se tratam-se de açudes ou barragens. Já 144 processos (36%) localizam-se em regiões de cabeceira, onde as bases cartográficas e imagens de satélite não possuem resolução suficiente para a classificação.

Para objetivar mais esta análise, os 400 processos foram cruzados espacialmente para identificar a ordem dos rios segundo a classificação de Strahler (1957), que indica hierarquia dos afluentes de um curso hídrico. Através do cruzamento realizado (campo “Ordem” da BCR25), verificou-



se que os trechos de drenagem com ordens 1 e 2 apresentaram as maiores incertezas, com possibilidade de terem os três regimes hídricos (perene, intermitente e efêmero), enquanto que os trechos de ordens 3 ou mais possuem menor probabilidade de assumirem regimes efêmeros. Esse resultado é semelhante ao de Hansen (2001), que indica que rios de ordem 3 ou superior devem ser perenes.

A partir da análise realizada, a coordenação do GT, em conjunto com os gabinetes da SEMA-RS e da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI) acordou em revisar a classe “Trecho\_drenagem\_ordem” e adotar esta para fins de licenciamentos e outorgas de usos da água. Desta forma, nesta classe foram realizadas as seguintes alterações:

- Criado o campo “Regime” que existia somente na classe “Trecho\_Drenagem”;
- Nos trechos de ordem 1 e 2 o campo “Regime” foi preenchido com o valor “Desconhecido”
- Nos trechos de drenagem com ordem superior ou igual a 3 o campo “Regime” foi preenchido com o valor “Permanente ou Temporário”

Portanto, para a classificação de reservatórios construídos sobre trechos de drenagem de ordem 1 e 2, devem ser realizados estudos complementares para a definição do regime. Desta forma, fica estabelecido que os trechos de drenagem com ordem superior ou igual a 3 possuem regime permanente ou temporário e os reservatórios construídos sobre eles devem ter enquadramento como barragem.

Além disso, os trechos com suas respectivas ordens foram cruzados com a área de drenagem de 2.757 processos instruídos como barragem no SIOUT RS. Esse cruzamento revelou que a ordem 3 possui mediana de 3,5 km<sup>2</sup>, tornando-se também um critério de tomada de decisão, isto é, valores maiores que 3,5 km<sup>2</sup> sugerem o enquadramento de barragens, enquanto valores menores não são recomendados para a tomada de decisão.

## ENCAMINHAMENTOS E TRABALHOS FUTUROS

A SEMA-RS/FEPAM, a partir dos estudos realizados no GT, decidiram lançar, neste primeiro momento, uma revisão da classe *Trecho\_Drenagem\_Ordem* da BCRS25. A classe Trecho\_Drenagem que contém os trechos de drenagens artificiais será objeto de revisão futuramente.

Esta revisão ocorreu especificamente no campo “Regime”. Os trechos de drenagem de ordens 1 e 2 terão o valor “desconhecido”, e os de ordem 3 ou superior terão valor “permanente ou temporário” no campo “Regime”

Serão mantidas atividades de campo a fim de se incorporar a realidade *in situ* nas futuras atualizações da BCRS25. Desse modo, tanto os órgãos gestores de recursos hídricos e ambientais quanto os empreendedores terão maior segurança no enquadramento das intervenções e nas análises dos processos. Ressalta-se que o valor “desconhecido” **não define o regime hídrico, tampouco o caracteriza como efêmero**.

Paralelamente, será publicada uma Diretriz Técnica (DT) a ser aplicada nos casos em que houver divergência no entendimento do enquadramento. Esta DT poderá ser enviada pelo técnico analista ao responsável técnico pela instrução do processo de outorga ou sua dispensa na



forma de complementação a ser juntada ao processo para que se mantenha a transparência nas análises do processo de outorga. Nela constarão critérios para caracterização do regime hídrico (permanente/temporário ou efêmero) nos trechos de drenagem com regime “Desconhecido” para os pedidos de outorga de direito de uso de água via SIOUT RS e licenciamento ambiental.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

- Esta Nota Técnica não define, nem caracteriza, portanto, o regime hidrológico dos cursos d'água identificados como desconhecido;
- A BCRS25 constitui um dos insumos nas análises dos processos de outorga e de licenciamento ambiental, outros parâmetros consideram as características do meio (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso e ocupação do solo, entre outras) caracterizando-se, deste modo, uma análise multiparamétrica.
- Esta Nota Técnica não altera os critérios de análise dos processos de outorga e de licenciamento ambiental.

## **RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:**

### **EQUIPE GT HIDRO:**

- Luciano Brasileiro Cardone
- Fernando Comerlato Scottá
- Aline Kaliski
- Raíza Schuter

### **COLABORADOR:**

Capitão, Engenheiro Cartógrafo, Me. em Geoinformática Felipe de Carvalho Diniz – Gerente de Produção do 1º Centro de Geoinformação.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BRASIL. Lei federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 maio 2012.

HANSEN, William F.. Identifying stream types and management implications. Forest Ecology And Management, v. 143, p. 39-46, 2001.

STRAHLER, A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. New Halen: Transactions: American Geophysical Union, 1957. v.38. p. 913-920.

Sauquet, E., van Meerveld, I., Gallart, F., Sefton, C., Parry, S., Gauster, T., Laaha, G., Alves, M.H., Arnaud, P., Banasik, K., Beaufort, A., Bezdan, A., Datry, T., De Girolamo, A.M., Dörflinger, G., Elçi A., Engeland, K., Estrany, J., Fialho, A., Fortesa, J., Hakoun, V., Karagiozova T., Kohnova, S., Kriauciuniene, J., Morais, M., Ninov, P., Osuch, M., Reis, E., Rutkowska, A., Stubbington, R., Tzoraki, O., Želazny, M. (2020). A catalogue of European



intermittent rivers and ephemeral streams. Technical report SMIRES COST Action CA15113, 100 pp. doi: 10.5281/zenodo.3763419.

Uys, M., O'Keeffe, J. Simple Words and Fuzzy Zones: Early Directions for Temporary River Research in South Africa . Environmental Management 21 , 517 –531 (1997). <https://doi.org/10.1007/s002679900047>