



## **DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA: METODOLOGIA PARA APRESENTAÇÃO DE DADOS DO MONITORAMENTO HIDROLÓGICO NA FERRAMENTA HIDROINFO**

### **Contextualização**

O Instituto Águas e Terra – IAT realiza o monitoramento de dados fluviométricos e pluviométricos nas 16 bacias hidrográficas do Estado do Paraná. As estações telemétricas fornecem dados em tempo real sobre chuvas e níveis dos rios, com medições a cada 15 minutos e transmitem os dados a cada hora. Esses dados são armazenados no SIH - Sistema de Informações Hidrológicas e, semanalmente, atualizados e disponibilizados ao público por meio da ferramenta gráfica HIDROINFO, acessível pelo endereço eletrônico: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Monitoramento-Hidrometrico>.

A partir dos dados do SIH, podem ser calculadas vazões médias e vazões mínimas de referência. Esses parâmetros são fundamentais para determinar cotas de referência que indicam condições críticas de estiagem ou inundação nos pontos monitorados. As cotas de atenção, alerta e emergência são indicadores essenciais para a gestão de recursos hídricos, auxiliando na prevenção de eventos críticos e na definição de restrições para pesca e outorgas de uso, garantindo a prioridade para abastecimento público e dessedentação de animais. Quando os níveis dos rios atingem esse patamar, gestores são alertados para que medidas preventivas possam ser adotadas.

### **Histórico de implementação da ferramenta**

Entre 2019 e 2020, o Paraná vivenciou uma das estiagens mais prolongadas da história do estado, com chuvas bem abaixo da média histórica. A situação provavelmente foi uma combinação do El Niño Central, caracterizado pelo aquecimento na parte central do Pacífico e redução das chuvas na região Sul, com outros fenômenos climáticos - nomeadamente a fase positiva da Oscilação Multidecadal do Atlântico e a fase negativa da Oscilação Interdecadal do Pacífico - e o desmatamento da Amazônia (Grimm et al., 2020).

A preocupação com a estiagem sem precedentes motivou que o setor de Hidrometria, em 2020, criasse a ferramenta HIDROINFO, uma interface GEO com disponibilização de dados do monitoramento hidrológico realizado. Para isso, o setor identificou estações telemétricas de interesse relacionadas a eventos históricos de



estiagem e, a partir dessa seleção, definiu para cada uma delas um valor referencial denominado Cota de Alerta Hídrico. Esse valor foi inicialmente estabelecido como a média entre a Q95 e a menor cota histórica registrada para cada uma das 86 estações selecionadas.

Em 2025, a metodologia foi revisada, para aprimorar a definição dessas cotas de referência. As séries históricas foram ampliadas com dados mais recentes, e novas classificações foram implementadas, estabelecendo cotas de atenção, alerta e escassez hídrica para as mesmas estações previamente selecionadas. Além disso, a revisão incorporou critérios mais robustos, fundamentados em legislações e publicações de referência de outros estados, bem como na literatura científica. Essa abordagem permite uma avaliação mais precisa da disponibilidade hídrica, aprimorando a previsibilidade e fortalecendo a segurança na gestão dos recursos hídricos.

## **Origem de dados e metodologia de cálculo na versão atual da ferramenta**

Atualmente, a ferramenta HIDROINFO é atualizada semanalmente. Nela, podem ser visualizados as cotas – referentes à leitura do dia da atualização de dados na ferramenta às 07h00 da manhã - e a chuva acumulada nos últimos sete dias, para cada uma das estações telemétricas monitoradas em funcionamento, as quais realizam medições pluviométricas e fluviométricas nos mesmos pontos.

Na atualização da metodologia de cálculo de 2025, foram propostas novas cotas de referência para estiagem, baseadas no cálculo de vazões mínimas. A tabela a seguir, apresenta as vazões de referências adotadas e suas respectivas justificativas:



<b>Cotas de estiagem</b>	<b>Vazão de referência</b>	<b>Justificativa</b>
De atenção	Q90%	Valor mais conservador que a vazão de referência utilizada pela Gerência de Outorga e pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. É utilizada como cota de atenção nos Estados de Santa Catarina e Rondônia.
De alerta	Q95%	Vazão de referência utilizada pela Gerência de Outorga e pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, para concessão de outorgas. Também é adotada como cota de alerta nos Estados de Santa Catarina e Rondônia e como cota de estiagem no Mato Grosso do Sul.
De escassez hídrica (emergência)	Q7,10	Vazão comumente utilizada no Brasil e internacionalmente para cálculo da vazão ecológica, a vazão mínima que deve ser mantida em um rio para garantir a manutenção de ecossistemas aquáticos (Longhi e Formiga, 2011).

Para o cálculo das vazões mínimas de referência, foram utilizadas séries históricas de estações hidrométricas obtidas a partir do **HIDROWEB** v3.3.8361.0, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e do banco de dados do **Sistema de Informações Hidrológicas (SIH)**, utilizado pelo Instituto Água e Terra (IAT). Os cálculos foram realizados através do software **SisCAH 1.0** (Sistema Computacional para Análise Hidrológica), desenvolvido pelo grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa.

O **SisCAH** realiza a análise estatística das séries históricas de vazão, aplicando metodologias hidrológicas reconhecidas para o cálculo das vazões mínimas de referência. O software calcula a **Q<sub>7,10</sub>**, considerando a menor vazão com sete dias de duração e um período de retorno de dez anos, conforme métodos amplamente adotados



para avaliação de estiagens. Já as vazões de referência **Q<sub>90</sub>** e **Q<sub>95</sub>** representam as vazões associadas a percentis de permanência, ou seja, valores cujas frequências de excedência são de 90% e 95%, respectivamente.

A seleção das séries históricas priorizou inicialmente os dados disponibilizados pelo HIDROWEB. Quando não havia registros suficientes nesse banco de dados, foi utilizado o acervo do SIH para realizar os cálculos dentro do SisCAH.

O estudo considerou séries históricas dos últimos **30 anos**, priorizando estações com pelo menos **10 anos de dados e menos de 5% de falhas anuais**, para garantir a confiabilidade dos cálculos.

Nos casos em que a estação não atendia a esses critérios, optou-se por **não estabelecer uma cota de referência neste momento**, mas ainda assim manter a exibição da cota do rio atualizada semanalmente. Essa abordagem garante a continuidade do monitoramento, evitando a exclusão de estações da análise e permitindo uma futura revisão conforme novos dados forem incorporados.

Em resumo, das **86 estações analisadas**, foi possível calcular os valores de **Q<sub>7,10</sub>, Q<sub>90</sub> e Q<sub>95</sub>** para **53 delas**. Em **9 estações**, apenas as cotas **Q<sub>95</sub> e Q<sub>90</sub>** puderam ser determinadas, enquanto **24 estações** ainda não tiveram seus cálculos concluídos devido à insuficiência de dados históricos que atendam aos critérios estabelecidos. Dessa forma, foram estabelecidas as cotas de referência conforme detalhado no **Anexo I – Vazões e cotas de referências HIDROINFO 2025**.

## Perspectivas futuras

O Setor de Hidrometria, através da Sala de Situação Estadual, está trabalhando no cálculo de cotas de referência de inundação, para que num futuro breve possam ser apresentadas, em adição às cotas de estiagem, na ferramenta HIDROINFO.

Pretende-se também reavaliar as vazões de referência anualmente, incorporando dados mais recentes ao histórico do Hidroinfo e analisando a sensibilidade de resposta do corpo hídrico quanto às cotas estabelecidas.

Também se pretende apresentar valores referenciais de precipitação, talvez incluindo a informação da precipitação diária, para facilitar a interpretação desses dados.



## Referências:

**GRIMM, A. M.; ALMEIDA, A. S.; BENETI, C. A. A.; LEITE, E. A.** The combined effect of climate oscillations in producing extremes: the 2020 drought in southern Brazil. *RBRH*, v. 25, p. e48, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-0331.252020200116>. Acesso em: 26/03/2024.

**LONGHI, E. H.; FORMIGA, K. T. M.** Metodologias para determinar vazão ecológica em rios. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 20, jun. 2011. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi9x-eVhaiMAxWul5UCHQufE9IQFnoECBsQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.rbciamb.com.br%2FPublicacoes\\_RBCIAMB%2Farticle%2Fdownload%2F352%2F301%2F1277&usg=AOvVaw2PYuFihjxFflcGYhT5PhAW&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi9x-eVhaiMAxWul5UCHQufE9IQFnoECBsQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.rbciamb.com.br%2FPublicacoes_RBCIAMB%2Farticle%2Fdownload%2F352%2F301%2F1277&usg=AOvVaw2PYuFihjxFflcGYhT5PhAW&opi=89978449). Acesso em: 26/03/2024.