

DIRETRIZES TÉCNICAS PARA TRATAMENTO, ANÁLISE E CONSISTÊNCIA DE DADOS DE PRECIPITAÇÃO

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica – SGH



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

Este documento objetiva apresentar sucintamente as **Diretrizes Técnicas para Tratamento, Análise e Consistência de Dados Pluviométricos**.

A consistência dos dados pluviométricos deve seguir as diretrizes estabelecidas no **Manual de Consistência de Dados Hidrológicos**, a ser publicado pela ANA em 2026.

As séries de dados brutos de precipitação devem ser analisadas com o objetivo de **identificar e eliminar erros grosseiros**, bem como verificar **lacunas** e **inconsistências** nos dados mensais.

Esses dados devem ser submetidos a procedimentos de consistência e preenchimento de falhas, utilizando métodos reconhecidos na literatura técnica.

O preenchimento de falhas deve ser realizado **exclusivamente em nível mensal**, utilizando métodos consagrados na literatura técnica, sendo **vedado** o preenchimento de dados em escala horária ou diária.

Enfatiza-se que a **calibração e o adequado funcionamento da PCD** são fundamentais para assegurar a confiabilidade dos dados e garantir a construção de uma série histórica coerente com o regime pluviométrico da região monitorada.

Para a realização da consistência pluviométrica, devem ser observados os seguintes preceitos técnicos, com vistas a evitar erros na geração, apresentação e análise das séries de dados:

a) Padronização metodológica:

Para o cálculo dos totais pluviométricos (horários, diários e mensais), bem como para a avaliação preliminar dos dados brutos, comparação com estações de apoio, execução do processo de consistência e verificação da homogeneidade da série, devem ser adotadas **metodologias uniformes ao longo de toda a série histórica**.

Trata-se de **requisito indispensável** para a validação do processo de consistência.

Em função da variabilidade inerente aos regimes pluviométricos, recomenda-se que as análises sejam conduzidas tanto em escala anual quanto em **perspectiva histórica**, de modo a permitir avaliação abrangente dos padrões de comportamento da série.

b) Cálculo dos Totais Diários

O cálculo dos totais diários **SOMENTE** deve ser realizado quando houver **disponibilidade integral dos 24 registros horários**. Na ausência dessa condição, os respectivos totais não devem ser computados.

Na ocorrência de falhas em registros horários, é **vedado** o seu preenchimento por quaisquer métodos ou valores (mesmo o valor zero, excetuando-se valores efetivamente medidos por pluviômetro e armazenados no retriever da estação ou nos boletins de leitura convencional.

Tal restrição visa evitar a **introdução de valores errôneos** e a subestimação dos totais diários e mensais decorrente de preenchimentos arbitrários.

c) Exclusão de Dados Espúrios:

Totais diários com valores **incontestavelmente inconsistentes**, decorrentes de falhas de sensor ou erros de medição, podem ser **descartados** ainda na etapa de estruturação da série de dados brutos.

d) Identificação de Dados Duvidosos:

Totais diários cuja confiabilidade seja questionável devem ser identificados com o **marcador de registro duvidoso (?)**, no Sistema Hidro, devendo essa indicação ser refletida no respectivo total mensal bruto.

e) Cálculo dos Totais Mensais:

Os totais mensais e suas estatísticas associadas somente devem ser gerados **quando TODOS os totais diários estiverem disponíveis**, conforme disposto no item "b".

Os totais mensais devem ser avaliados quanto à presença de **inconsistências**, especialmente valores excessivamente elevados, hipótese em que se deve proceder à revisão dos totais horários e diários correspondentes, visando identificar a origem da anomalia.

f) Cálculo dos Totais Anuais:

Os totais anuais somente devem ser calculados quando houver **completude dos totais mensais**.

g) Comparação com Estações de Apoio:

A série de totais mensais **deve ser comparada** com séries de estações de apoio previamente selecionadas.

A definição das estações de apoio **deve considerar** critérios como proximidade espacial, similaridade fisiográfica e coerência climática.

Somente devem ser utilizadas estações que apresentem **coeficiente de correlação linear (r) maior ou igual a 0,80**, condição mínima para sua utilização em análises comparativas e preenchimento de falhas.

h) Preenchimento de Falhas em Totais Mensais:

Após a análise comparativa, pode-se proceder ao preenchimento de falhas nos totais mensais, mediante aplicação de metodologias reconhecidas, tais como: Ponderação Regional, Regressão Linear, Vetor Regional e Redes Neurais Artificiais, entre outras.

Destaca-se que:

- O total mensal consistido **pode coincidir com o valor bruto** ou ser substituído por valor ajustado com base nas estações de apoio;
- Quando não for possível obter estimativa confiável, o valor mensal deve permanecer **ausente**;
- É **vedado**, em qualquer hipótese, o preenchimento de falhas em totais diários.

i) Uso de Marcadores:

Nos casos de preenchimento de falhas em totais mensais, os valores estimados devem ser identificados com o **marcador de registro estimado (*)**, no Sistema Hidro. Para fins de padronização:

- A série mensal consistida deve utilizar exclusivamente o marcador (*);
- A série mensal bruta pode utilizar exclusivamente o marcador (?);
- A série de totais diários consistidos deve reproduzir integralmente a série bruta, inclusive quanto aos marcadores de registros duvidosos (?), sem qualquer alteração, **sendo permitidos ajustes apenas no nível mensal.**

j) Verificação de Homogeneidade:

Concluído o processo de consistência, a série deve ser submetida à análise de homogeneidade, independentemente da ocorrência de preenchimento de falhas, utilizando metodologias estatísticas adequadas, como o Método da Dupla Massa.

- A verificação deve ser aplicada **tanto aos totais mensais quanto aos anuais**. Na interpretação dos resultados, devem ser considerados os seguintes aspectos:
 - - Utilização preferencial de estação de referência composta (média de múltiplas estações), visando reduzir erros individuais;
 - - Identificação de quebras de declividade em gráficos acumulados, indicativas de descontinuidade na série;
 - - Verificação da correspondência entre eventuais quebras e eventos registrados nos metadados da estação.

- Quando o coeficiente de correlação (r) for **inferior a 0,80**, devem ser adotados os seguintes procedimentos:
 - Reavaliação da composição da estação de referência;
 - Identificação do ponto de inflexão na série;
 - Aplicação de fator de correção, com base na razão entre as inclinações dos períodos homogêneos (M_{atual}/M_{antigo});
 - Em última instância, caso não haja melhoria consistente nem justificativa física plausível, a série deve ser considerada inconsistente e desconsiderada em análises hidrológicas.

k) Sistematização das ocorrências:

Todas as ocorrências identificadas ao longo do processo de avaliação e consistência devem ser consolidadas em **tabela-resumo**, de forma a garantir rastreabilidade e transparência das decisões técnicas adotadas. A tabela deve contemplar, no mínimo:

- Identificação de falhas em totais diários e registros classificados como duvidosos, **com respectivas justificativas**;
- Indicação de totais mensais não gerados em decorrência de falhas diárias, bem como daqueles classificados como duvidosos;
- **Detalhamento** dos procedimentos de preenchimento ou ajuste de totais mensais, incluindo: período de aplicação, valores da série bruta e consistida, parâmetros utilizados e **justificativas técnicas**, inclusive nos casos em que não houver preenchimento ou correção.
-

MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL

