

ORIENTAÇÕES PARA CONSISTÊNCIA DE DADOS FLUVIOMÉTRICOS

República Federativa do Brasil

Dilma Vana Rousseff

Presidenta

Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Izabella Mônica Vieira Teixeira

Ministra

Agência Nacional de Águas (ANA)

Diretoria Colegiada

Vicente Andreu Guillo (Diretor-Presidente)

Dalvino Troccoli Franca

Paulo Lopes Varella Neto

João Gilberto Lotufo Conejo

Paulo Rodrigues Vieira

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica – SGH

Valdemar Santos Guimarães

Superintendente

Agência Nacional de Águas
Ministério do Meio do Meio Ambiente

ORIENTAÇÕES PARA CONSISTÊNCIA DE DADOS FLUVIOMÉTRICOS

Versão Julho 2012

SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA
BRASÍLIA-DF, 2012

© 2012 Agência Nacional de Águas (ANA).

Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Blocos “B”, “L”, “M” e “T”.

CEP: 70610-200, Brasília — DF

PABX: (61) 2109-5400 / (61) 2109-5252

Endereço eletrônico: www.ana.gov.br

Equipe editorial

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica – SGH

Valdemar Santos Guimarães – Superintendente

Gerência de Dados e Informações Hidrometeorológicas – GEINF

Walszon Terllizzie Araújo Lopes – Gerente

Revisão

Leny Simone Tavares Mendonça – Augusto Franco Malo da Silva Bragança

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

A265o Agência Nacional de Águas (Brasil).

Orientações para consistência de dados fluviométricos / Agência Nacional de Águas; Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica. -- Brasília: ANA, SGH, 2012.

19p.: il.

1. dados fluviométricos 2. dados hidrológicos 3. consistência de dados

I. Agência Nacional de Águas (ANA) II. Título

CDU 556.04(81)

SUMÁRIO

1. Apresentação	4
2. Introdução	4
3. Procedimentos para Consistência de Dados Fluviométricos	5
3.3. Forma de Envio dos Estudos de Consistência	5
3.4. Como entrar em contato com a ANA	6
4. Referências para Consulta	7
5. Análises Recomendadas e Conteúdo Mínimo dos Estudos de Consistência Fluviométrica	8
5.1 Descrição do Estudo de Consistência	8
5.2 Descrição da Bacia Hidrográfica	8
5.3 Metodologia para Análise de Cotas	8
5.4 Metodologia para Análise de Medições de Descarga Líquida	8
5.5 Metodologia para Análise de Curvas-Chave	8
5.6 Metodologia para Extrapolações de curvas-chave	8
5.7 Metodologia para Análise de Vazões	8
5.8 Metodologia para Preenchimento de Falhas de Cotas e/ou Vazões.	8
5.9 Ferramentas Computacionais e Referências Bibliográficas	9
5.10 Anexos	9
6 Ferramentas e Exemplos de Relatórios	11
7 Métodos de Consistência de Dados Fluviométricos	14
8 Anexos Auxiliares	15
9 Recomendações Finais	15
10 Bibliografia	16

1. Apresentação

A Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 03, de 10 de agosto de 2010, publicada em 20 de outubro de 2010, estabelece as 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 visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a **aproveitamentos hidrelétricos**.

A ANA, com tal Resolução, assume a função de orientar os agentes do setor elétrico sobre os procedimentos de coleta, tratamento e armazenamento dos dados hidrométricos objetos do normativo, bem como sobre a forma de envio dessas informações em formato compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), o que permitirá a difusão dos dados em “tempo real” oriundo do monitoramento hidrológico realizado pelos agentes do setor elétrico.

2. Introdução

Todos os concessionários ou autorizados de geração de energia hidrelétrica deverão enviar à ANA o relatório de consistência de dados gerados no ano anterior, conforme as orientações detalhadas nestas Orientações para a Consistência de Dados Fluviométricos. O artigo 6º da Resolução Conjunta estabelece a norma para envio dos mesmos.

Art. 6º Os concessionários ou autorizados deverão encaminhar à ANA, até o dia 30 de abril de cada ano, relatório de consistência dos dados gerados no ano anterior, no modelo indicado pela ANA no seu endereço virtual, incluindo os dados pluviométricos, limnimétricos, fluviométricos, sedimentométricos e de qualidade da água, bem como as curvas de descarga líquida e sólida atualizadas.

Apresentam-se documento elementos que devem constar nos trabalhos de consistência de dados fluviométricos a serem apresentados à ANA.

São citadas análises e metodologias aceitas como de boa prática na Engenharia Hidrológica, recomendadas para a etapa de consistência de dados fluviométricos, bem como formato de envio dos dados consistidos, para atendimento da Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3, de 10 de agosto de 2010.

Em particular, as diretrizes abordadas aqui tem o sentido de orientar os agentes do setor elétrico no atendimento de suas obrigações relacionadas à Resolução Conjunta.

3. Procedimentos para Consistência de Dados Fluviométricos

A Consistência de Dados Fluviométricos deve ser realizado conforme instruções contidas neste documento, sendo seu envio definido até 30 de abril de cada ano, juntamente com a Consistência de Dados Pluviométricos e os dados de medições realizados no exercício anterior.

3.3. Forma de Envio dos Estudos de Consistência

O estudo de Consistência de Dados Fluviométricos e os dados fluviométricos brutos e consistidos devem ser enviados, **apenas em formato digital**, mídia eletrônica (CD), no documento denominado **Relatório Anual**.

Além do arquivo digital, em formato Word, contendo a descrição da Consistência Fluviométrica realizada, é imprescindível o envio à ANA de todos os anexo descritos no **Item 5.10 – Anexos**, deste documento.

Ressalta-se que os registros hidrológicos brutos e consistidos devem ser enviados em banco de dados formato **Hidro**, visando sua inserção no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídrico.

O Relatório deve ser encaminhado para:

Agência Nacional de Águas (ANA)
Valdemar Santos Guimarães
Superintendente
Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH)
Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Bloco L
Brasília – DF, Brasil.
CEP 70610-200

3.4. Como entrar em contato com a ANA

Os contatos e informações referentes à Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3/2010 podem ser obtidos nos Endereços que se seguem:

Endereço:

Agência Nacional de Águas (ANA)
Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH)
Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Bloco L
Brasília – DF, Brasil.
CEP 70610-200

Na Internet:

Para o correio eletrônico resolucaoconjunta3@ana.gov.br (casos específicos das estações hidrológicas objeto da Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3/2010) e para sgh@ana.gov.br quando se tratar dos demais assuntos referentes a Rede Hidrometeorológica da ANA.

4. Referências para Consulta

As análises e diretrizes recomendadas, sem prejuízo da foram baseadas, principalmente, nos seguintes documentos:

- DNAEE, 1983. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – Divisão de Controle de Recursos Hídricos - DCRH. Sistemática para Análise de Consistência de Dados Fluviométricos. Brasília – DF.
- JACCON, G. e Cudo, K. J., 1989. Curva-Chave: Análise e Traçado. DNAEE. Brasília – DF.
- RANTZ, S. E. et al., 1982. Measurement and Computation of Streamflow - Volume 2. Computation and Discharge. USGS Water Supply Paper 2175 (disponível em http://pubs.usgs.gov/wsp/wsp2175/html/wsp2175_vol2_pdf.html).
- KENNEDY, E.J., 1984. Discharge ratings at gaging stations. USGS— Techniques for Water-Resources Investigations, Book 3, Chapter A10 (disponível em <http://pubs.usgs.gov/twri/twri3-a10>).
- SCHMIDT, A.R., 2002. Analysis of stage-discharge relations for open-channel flow and their associated uncertainties, Ph.D. thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, Department of Civil and Environmental Engineering. (disponível em https://netfiles.uiuc.edu/aschmidt/www/ARS_Thesis/ARS_Thesis.htm).

5. Análises Recomendadas e Conteúdo Mínimo dos Estudos de Consistência Fluviométrica

Foram definidos os seguintes itens que devem ser abordados e explicitados nos estudos de consistência de dados fluviométricos:

5.1 Descrição do Estudo de Consistência

Descrever o objeto do estudo de consistência, apresentando o número das estações, bem como seus códigos, nomes, localização na bacia hidrográfica, mapa de localização das estações.

5.2 Descrição da Bacia Hidrográfica

Apresentar uma descrição geral da bacia hidrográfica, relatando informações sobre tipo e uso do solo, vegetação, relevo, hidrografia, geologia, características das precipitações, dentre outras informações relevantes da Bacia.

5.3 Metodologia para Análise de Cotas

Descrever a metodologia utilizada para análise de cotas.

5.4 Metodologia para Análise de Medições de Descarga Líquida

Descrever a metodologia utilizada para análise de medições de descarga líquida.

5.5 Metodologia para Análise de Curvas-Chave

Descrever a metodologia utilizada para análise e tração de curva-chave.

5.6 Metodologia para Extrapolações de curvas-chave

Descrever a metodologia para análise e traçado das extrapolações de curvas-chave, tanto para o ramo inferior quanto para o ramo superior da curva-chave.

5.7 Metodologia para Análise de Vazões

Descrever a metodologia para análise de vazões.

5.8 Metodologia para Preenchimento de Falhas de Cotas e/ou Vazões.

Descrever a metodologia empregada para preenchimento de falhas de cotas e/ou vazões.

5.9 Ferramentas Computacionais e Referências Bibliográficas

Relacionar as ferramentas computacionais e referências bibliográficas utilizadas para realizar a análise de consistência.

5.10 Anexos

As informações a seguir descritas devem constar no anexo dos **Estudos de Consistência Fluviométrica**:

5.10.1 Todos os materiais e arquivos em meio digital que tenham sido elaborados ou consultados para realizar a análise de consistência, incluindo:

- 5.10.1.1 Mapas da bacia ou sub-bacias.
- 5.10.1.2 Diagrama unifilar da bacia ou sub-bacias.
- 5.10.1.3 Fichas descritivas das estações analisadas.
- 5.10.1.4 Históricos das estações analisadas.
- 5.10.1.5 Fichas de campo digitalizadas que foram citadas no relatório.
- 5.10.1.6 Ferramentas e referências bibliográficas em meio digital que foram utilizadas para realizar a análise de consistência.
- 5.10.1.7 Arquivo digital em formato Hidro contendo os dados hidrológicos brutos e consistidos.

5.10.2 Gráficos e/ou tabelas que apresentem o resultado da análise global de cotas e vazões das estações em cada bacia hidrográfica, dentre eles:

- 5.10.2.1 Gráfico de Cotas Médias Diárias Brutas Versus Tempo.
- 5.10.2.2 Gráfico de Cotas Médias Diárias Consolidadas Versus Tempo.
- 5.10.2.3 Gráfico de Cotas Médias Diárias Consolidadas e Cotas Médias Diárias Brutas Versus Tempo.
- 5.10.2.4 Gráfico de Perfis Transversais.
- 5.10.2.5 Gráfico de Curvas-chave com Medições de Descarga.
- 5.10.2.6 Gráfico de Cotas/Chuva versus Tempo.
- 5.10.2.7 Gráfico de Vazões/Chuva versus Tempo.
- 5.10.2.8 Gráfico de Vazões Médias Diárias versus Tempo.
- 5.10.2.9 Gráfico de Vazões Médias Mensais versus Tempo.
- 5.10.2.10 Gráfico de Vazões Máximas Mensais versus Tempo.
- 5.10.2.11 Gráfico de Vazões Mínimas Mensais versus Tempo.
- 5.10.2.12 Gráfico de Vazões Máximas Anuais Versus Tempo.
- 5.10.2.13 Gráfico de Vazões Mínimas Anuais Versus Tempo.
- 5.10.2.14 Gráfico de Vazões Específicas Médias Diárias versus Tempo.
- 5.10.2.15 Gráfico de Vazões Específicas Médias Mensais versus Tempo.
- 5.10.2.16 Gráfico de Vazões Específicas Máximas Mensais versus Tempo.
- 5.10.2.17 Gráfico de Vazões Específicas Mínimas Mensais versus Tempo.
- 5.10.2.18 Gráfico de Vazões Específicas Máximas Anuais Versus Tempo.
- 5.10.2.19 Gráfico de Vazões Específicas Mínimas Anuais Versus Tempo.

- 5.10.2.20 Gráfico de Vazões Específicas Médias versus Área de Drenagem.
- 5.10.2.21 Gráfico de Vazões Específicas Diárias para Diversas Permanências versus Área de Drenagem.
- 5.10.2.22 Gráfico de Vazões Específicas Mensais para Diversas Permanências versus Área de Drenagem.
- 5.10.2.23 Gráfico de Vazões Específicas Mensais para Diversas Permanências versus Área de Drenagem.
- 5.10.2.24 Frequência de Cotas Acima da Máxima e Abaixo da Mínima Descarga Medida por Ano.
- 5.10.2.25 Frequência de Cotas Acima da Máxima e Abaixo da Mínima Descarga Medida por Período de Validade de Curva-chave.
- 5.10.2.26 Consistência de Vazões Médias Mensais (Incremental Negativo – Incrementais Mensais).
- 5.10.2.27 Teste de Continuidade de Vazões Médias Mensais.
- 5.10.2.28 Curvas de Permanência de Vazões Médias Diárias.
- 5.10.2.29 Curvas de Permanência de Vazões Médias Mensais.
- 5.10.2.30 Curvas de Permanência de Vazões Específicas Médias Diárias.
- 5.10.2.31 Curvas de Permanência de Vazões Específicas Médias Mensais.

5.10.3 Outras Informações:

- 5.10.3.1 Descrição das obras hidráulicas localizadas na bacia hidrográfica analisada;
- 5.10.3.2 Descrição geral da bacia, relatando informações sobre tipo e uso do solo, vegetação, relevo, hidrografia, geologia, características das precipitações, etc.

Adicionalmente, ao longo dos estudos de consistência de dados fluviométricos, devem ser apresentadas observações ou comentários sobre as análises realizadas para cada uma das estações cujos dados sofreram consistência.

Destaca-se que a consistência de dados fluviométricos deve ser realizada a nível diário, com conseqüente reflexo nas séries mensais, anuais e históricas de cada estação. Sendo assim, os dados com frequência superior à diária, ou seja, dados horários, a cada 15 minutos ou em qualquer outro intervalo de tempo devem ser convertidos para dados diários. Por exemplo, cotas horários devem resultar em cotas diárias, as quais devem ser calculadas como sendo a média aritmética simples dos 24 valores correspondentes a um dia ou seja, dos 24 valores correspondentes ao período de 0h às 23h do mesmo dia.

6 Ferramentas e Exemplos de Relatórios

Com o intuito de auxiliar os executores dos trabalhos de consistência fluviométrica e o envio dos dados em formato HIDRO, a Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica – SGH/ANA disponibiliza as seguintes ferramentas computacionais e documentos tais como:

- Sistema para Gerenciamento de Dados Hidrológicos – Hidro 1.2 (<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?TocItem=6010>).
- Sistema para Análise de Dados Hidrológicos – SiADH 1.2.104;
- Sistema para Visualização de Fichas de Campo de aproximadamente, 2 milhões de arquivos, disponíveis em <http://visualizador.ana.gov.br:8080/VisualizadorWebLogic/>, tais como:
 - ✓ Boletins pluviométricos e fluviométricos,
 - ✓ Fichas descritivas,
 - ✓ Fichas de medição de descarga líquida,
 - ✓ Fichas de medição de descarga sólida em suspensão,
 - ✓ Fichas de medição de descarga sólida de fundo,
 - ✓ Fichas de medição de parâmetros de qualidade de água,
 - ✓ Fichas de inspeção das estações,
 - ✓ Fichas de levantamento de seção transversal,
 - ✓ Laudos de análises de concentração de sedimentos em suspensão,
 - ✓ Pluviogramas.
- Programa para Análise, Traçado e Extrapolação de Curvas-chave (Programa Curva-chave – COPPE-CPRM).

É possível realizar todas as análises explicitadas anteriormente por meio dos aplicativos Hidro 1.2 e SiADH 1.2, conforme está apresentado na Tabela 1.

Os aplicativos explicitados neste item constam no Anexo I disponibilizado no sitio da ANA (<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/informacoeshidrologicas/monitoramentohidro.aspx>)

Tabela 1
Relação das análises e aplicativos que podem ser utilizados nos estudos de consistência de dados fluviométricos.

ANÁLISE	APLICATIVO
1.Gráfico de Cotas Médias Diárias Brutas Versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
2.Gráfico de Cotas Médias Diárias Consolidadas Versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
3.Gráfico de Cotas Médias Diárias Consolidadas e Cotas Médias Diárias Brutas Versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
4.Gráfico de Perfis Transversais.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
5.Gráfico de Curvas-chave com Medições de Descarga.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
6.Gráfico de Cotas/Chuva versus Tempo.	Hidro 1.2
7.Gráfico de Vazões/Chuva versus Tempo.	Hidro 1.2
8.Gráfico de Vazões Médias Diárias versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
9.Gráfico de Vazões Médias Mensais versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
10.Gráfico de Vazões Máximas Mensais versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
11.Gráfico de Vazões Mínimas Mensais versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
12.Gráfico de Vazões Máximas Anuais Versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
13.Gráfico de Vazões Mínimas Anuais Versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
14.Gráfico de Vazões Específicas Médias Diárias versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
15.Gráfico de Vazões Específicas Médias Mensais versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
16.Gráfico de Vazões Específicas Máximas Mensais versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
17.Gráfico de Vazões Específicas Mínimas Mensais versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
18.Gráfico de Vazões Específicas Máximas Anuais Versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
19.Gráfico de Vazões Específicas Mínimas Anuais Versus Tempo.	Hidro 1.2 e SiADH 1.2
20.Gráfico de Vazões Específicas Médias versus Área de Drenagem.	SiADH 1.2
21.Gráfico de Vazões Específicas Diárias para Diversas Permanências versus Área de Drenagem.	SiADH 1.2
22.Gráfico de Vazões Específicas Mensais para Diversas Permanências versus Área de Drenagem.	SiADH 1.2
23.Gráfico de Vazões Específicas Mensais para Diversas Permanências versus Área de Drenagem.	SiADH 1.2
24.Frequência de Cotas Acima da Máxima e Abaixo da Mínima Descarga Medida por Ano.	SiADH 1.2
25.Frequência de Cotas Acima da Máxima e Abaixo da Mínima Descarga Medida por Período de Validade de Curva-chave.	SiADH 1.2
26.Consistência de Vazões Médias Mensais (Incremental Negativo – Incrementais Mensais).	SiADH 1.2
27.Teste de Continuidade de Vazões Médias Mensais.	SiADH 1.2
28.Curvas de Permanência de Vazões Médias Diárias.	SiADH 1.2
29.Curvas de Permanência de Vazões Médias Mensais.	SiADH 1.2
30.Curvas de Permanência de Vazões Específicas Médias Diárias.	SiADH 1.2
31.Curvas de Permanência de Vazões Específicas Médias Mensais.	SiADH 1.2

No **Anexo II**, disponibilizado no site da ANA (<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/informacoeshidrologicas/monitoramentohidro.aspx>), encontram-se alguns exemplos de estudos de consistências de dados fluviométricos contratados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, que foram objeto de acompanhamento pela ANA. São eles:

- Relatório de Análise dos Dados Fluviométricos - Bacias do Rio Paraíba do Sul e Ribeirão das Lajes. Consórcio Enerconsult-Hidrosistem-Internave. Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, 2008.
- Relatório de Análise dos Dados Fluviométricos - Bacias dos rios Parnaíba, Jequitinhonha e Doce. HICON Engenharia Ltda. Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, 2008.
- Relatório de Análise dos Dados Fluviométricos - Bacia do Rio Paranaíba. PCE – Projeto e Consultorias de Engenharia Ltda. Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, 2004.
- Relatório de Análise dos Dados Fluviométricos - Bacia do Rio São Francisco. Consórcio THEMAG-AQUAVIA. Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, 2004.

7 Métodos de Consistência de Dados Fluviométricos

Algumas diretrizes devem ser observadas para realização do trabalho de consistência de dados fluviométricos:

- As curvas-chave a serem traçadas devem ser equações do tipo potencial, uma vez que tal forma apresenta significado físico, conforme está bem explicado na publicação *Rantz, S. E. et al. 1982. Measurement and Computation of Streamflow - Volume 2. Computation and Discharge. USGS Water Supply Paper 2175*, dentre outras. Sendo assim, não devem ser definidas tabelas cota-descarga, salvo em situações devidamente justificadas. Se for necessário alterar alguma tabela cota-descarga existente, seja por inconsistência, seja por necessidade de extrapolação da curva-chave, deve-se traçar uma nova relação cota-descarga utilizando uma ou mais equações do tipo potencial com um ou mais ramos (tramos).
- Nas extrapolações de curvas-chave devem ser utilizados, no mínimo, três métodos distintos para determinar o ramo superior extrapolado.
- Os desvios das medições de vazão em relação à curva-chave válida para o período da medição devem ser calculados. Valores de diferenças até 5% são considerados bons e até 10% são considerados satisfatórios, dependendo da precisão da medição de vazão. Desvios superiores a esses limites devem ser investigados (DNAEE, 1983, página 67).
- Todos os dados fluviométricos coletados no âmbito da Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 03/2010, devem sofrer análise de consistência. Porém, toda a série histórica de dados das estações em questão deve ser considerada, inclusive, verificada a compatibilidade das curvas-chave a serem definidas para os diferentes períodos considerados.
- Caso a empresa do setor elétrico não seja a entidade responsável por todas as estações de monitoramento de uma determinada bacia hidrográfica onde a mesma possua estações de monitoramento, os dados fluviométricos de estações operadas por outras entidades que estejam mais próximas das estações operadas pela empresa devem ser considerados, a fim de se evitar inconsistências entre os dados dessas estações.

8 Anexos Auxiliares

Em anexo às Diretrizes e Análises Recomendadas para Consistência de Dados Fluviométricos e em subsidio as atividades a serem desempenhadas disponibilizamos:

ANEXO I - SISTEMAS COMPUTACIONAIS

ANEXO II - EXEMPLOS DE RELATÓRIOS DE CONSISTÊNCIA

9 Recomendações Finais

A incorporação de dados fluviométricos deve atender o critério de confiabilidade, considerando a sua importância no planejamento e na gestão de recursos hídricos.

Dessa forma a atenção aos procedimentos metodológicos a serem seguidos, com a clara expressão dos procedimentos adotados nos relatórios de consistência, além da apresentação de gráficos e mapas citados no presente documento, deve ser seguida de acordo.

Reforça-se que os estudos de consistência de dados pluviométricos e fluviométricos devem ser enviados, até 30 de abril de cada ano, no documento intitulado **Relatório Anual**, juntamente com os dados de medições realizado no exercício anterior.

Reforça-se a necessidade de envio de todos os anexos citados no item 5.10 deste documento, em meio digital, bem como o arquivo em formato Hidro com os dados brutos e consistidos para a inserção no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH.

10 Bibliografia

Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. **Sistemática para análise de consistência de dados fluviométricos**. Brasília: DNAEE - DCRH, 1983.

JACCON, G.; Cudo, K. J. **Curva-chave: análise e traçado**. Brasília: DNAEE, 1989.

KENNEDY, E.J. **Discharge ratings at gaging stations**. [S.l]: [s.n.], 1984. USGS—Techniques for Water-Resources Investigations, Book 3, Chapter A10. Disponível em: <<http://pubs.usgs.gov/twri/twri3-a10/>>

Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Relatório de análise dos dados fluviométricos: bacias do rio Paraíba do Sul e Ribeirão das Lajes**. Brasil: ONS, 2008.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Relatório de análise dos dados fluviométricos: bacias dos rios Parnaíba, Jequitinhonha e Doce**. Brasil: ONS, 2008.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Relatório de análise dos dados fluviométricos: bacia do rio Paranaíba**. Brasil: ONS, 2004.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Relatório de análise dos dados fluviométricos: bacia do rio São Francisco**. Brasil: ONS, 2004.

RANTZ, S. E. et al. **Measurement and computation of streamflow: computation and discharge**. [S.l]: [s.n.], 1982. v. 2. USGS Water Supply Paper 2175. Disponível em: <http://pubs.usgs.gov/wsp/wsp2175/html/wsp2175_vol2_pdf.html>

SCHMIDT, A.R. **Analysis of stage-discharge relations for open-channel flow and their associated uncertainties**. Champaign: [s.n.], 2002. Ph.D. thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, Department of Civil and Environmental Engineering. Disponível em: <https://netfiles.uiuc.edu/aschmidt/www/ARS_Thesis/ARS_Thesis.htm>



Ministério do
Meio Ambiente

