

## PROTOCOLO N° 026/2026

# PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA DE AMOSTRAGEM NO RIO GRANDE DO SUL



**Matriz: Água tratada, água bruta e água residual**

Última atualização: 01/12/2025 – Revisão 00

**ASSOCIAÇÃO REDE DE METROLOGIA E ENSAIOS DO RIO GRANDE DO SUL**

Rua Santa Catarina, 40 – Salas 801 e 802 - PORTO ALEGRE – RS

CEP 91030-330 - FONE: (51) 2200-3988 - e-mail: [pep@redemetrologica.com.br](mailto:pep@redemetrologica.com.br)

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS DO PROGRAMA.....	4
2. ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO .....	4
3. INSCRIÇÃO E CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO .....	5
4. INFORMAÇÕES SOBRE OS ITENS DE ENSAIO E RODADAS .....	5
4.1. ITENS DE ENSAIO, CONCENTRAÇÕES ESPERADAS E UNIDADES DE MEDIDA .....	5
4.2. MÉTODOS ANALÍTICOS.....	7
5. PREPARAÇÃO, CONTROLE DE QUALIDADE, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO .....	8
6. SERVIÇOS PROVIDOS EXTERNAMENTE .....	8
7. LOCAIS DE COLETA E ORIENTAÇÕES DE CADA RODADA .....	9
7.1. INFORMAÇÕES 1ª RODADA .....	9
7.2. INFORMAÇÕES 2ª RODADA .....	11
8. TESTES DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE.....	12
8.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE.....	12
8.1.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE .....	12
8.1.2. AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE .....	12
9. REGISTRO E ENVIO DOS RESULTADOS .....	13
10. CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE.....	13
11. RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES OU SUGESTÕES E CASOS DE PERDA, DANO OU ATRASO DE AMOSTRAS .....	14
12. FALSIFICAÇÕES E CONLUÍO.....	15
13. POTENCIAIS FONTES DE ERROS NO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA .....	15

14. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO .....	16
14.1. VALOR DESIGNADO ( $X_{pt}$ ) .....	16
14.2. DESVIO PADRÃO DESIGNADO ( $\sigma_{pt}$ ) .....	16
14.2.1. DESVIO PADRÃO ROBUSTO.....	17
14.2.2. DESVIO PADRÃO DE HORWITZ .....	17
14.2.3. DESVIO PADRÃO TEÓRICO .....	17
14.3. INCERTEZA DO VALOR DESIGNADO - $u(X_{pt})$ .....	18
14.4. ESTIMATIVA DA REPRODUTIBILIDADE ENTRE OS LABORATÓRIOS ( $CV_{Grupo}$ ) .....	18
14.5. ESTIMATIVA DE REPETIBILIDADE - CÁLCULO DO $CV_{INTERNO}$ .....	19
14.6. AVALIAÇÃO PARA VARIÁVEIS QUALITATIVAS.....	19
14.7. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO .....	20
14.8. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
15. CERTIFICADOS E RELATÓRIOS DO PROGRAMA .....	22
16. CUSTOS E FORMAS DE PAGAMENTO .....	23
17. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES - PRAZOS .....	24
18. POLÍTICA DE CANCELAMENTO – DESISTÊNCIA DA PARTICIPAÇÃO .....	25
19. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	25
20. HISTÓRICO DE REVISÃO DO PROTOCOLO .....	26

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS DO PROGRAMA

Este protocolo apresenta o programa denominado como **PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA DE AMOSTRAGEM NO RIO GRANDE DO SUL**.

Este programa foi estruturado, integralmente, com base nos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024 e ISO 13528:2022. Existem vários propósitos típicos de ensaio de proficiência, listamos abaixo os principais objetivos deste PEP:

- avaliação de desempenho dos laboratórios para as amostragens propostas;
- identificação de problemas nos laboratórios que possam estar, por exemplo, relacionados aos métodos de ensaio, à eficácia do treinamento e a supervisão do pessoal ou à calibração de equipamentos;
- estabelecimento da eficácia de métodos de ensaio e da comparabilidade de resultados de ensaios;
- provimento de confiança adicional aos usuários dos resultados de ensaios;
- identificação de diferenças em ensaios;
- educação dos laboratórios participantes baseada nos resultados dessas comparações;

## 2. ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO

A Rede Metrológica RS é acreditada na ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024 pela Cgcre sob o número PEP 0002.

O escopo acredita está disponível no link: [Escopo acreditado Rede Metrológica RS – PEP 0002](#).

A coordenação deste Programa de Ensaio de Proficiência será realizada pela Gerência Técnica da Rede Metrológica RS, com o apoio do Grupo Técnico da área, formado por especialistas convidados que atuam na área de interesse do programa.

Integrantes do Grupo Técnico:

Nome	Empresa	E-mail
*Andréa Vidal dos Anjos	Conformità	<a href="mailto:contato@conformita-rs.com.br">contato@conformita-rs.com.br</a>
Giovani Zandoná	Econsulting	<a href="mailto:giovani@econsulting.com.br">giovani@econsulting.com.br</a>
Bruna Bertoletti		<a href="mailto:bruna@econsulting.com.br">bruna@econsulting.com.br</a>
Maira Niederauer Ferreira	CORSAN Aegea	<a href="mailto:maira.ferreira@corsan.com.br">maira.ferreira@corsan.com.br</a>
Fernanda Scherer Braun		<a href="mailto:fernanda.scherer@corsan.com.br">fernanda.scherer@corsan.com.br</a>
Leonardo Magalhaes Flores		<a href="mailto:leonardo.flores@ambientalmetrosul.com.br">leonardo.flores@ambientalmetrosul.com.br</a>
Henrique Garcia	Eurofins   Ambiental Rio Claro	<a href="mailto:Henrique.Garcia@eurofinslatam.com">Henrique.Garcia@eurofinslatam.com</a>
Fernanda Amarante	Hidrobrasil	<a href="mailto:laboratorio@hidrobrasil.com">laboratorio@hidrobrasil.com</a>
Michele Letícia Beza		<a href="mailto:controledequidade@hidrobrasil.com">controledequidade@hidrobrasil.com</a>

\* Responsável pelo GT

Contatos:

Vinícius Silveira Almeida (Gerente Técnico) – [interlab@redemetrologica.com.br](mailto:interlab@redemetrologica.com.br)

Verônica Fantinel (Coordenadora de Operações) – [tecnico@redemetrologica.com.br](mailto:tecnico@redemetrologica.com.br)

Lauren Ramos (Gerente da Qualidade) – [qualidade@redemetrologica.com.br](mailto:qualidade@redemetrologica.com.br)

### 3. INSCRIÇÃO E CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO

O Programa de Ensaio de Proficiência em Amostragem RS da Rede Metrologica RS está aberto a todos os participantes que manifestarem interesse em participar. As inscrições devem ser realizadas exclusivamente pelo site: [Ensaio de Proficiência | Rede Metrologica RS](#).

O número mínimo de participantes será de 12 e o máximo será de 100. Caso a rodada não atinja ao número mínimo de participantes, a rodada será cancelada.

### 4. INFORMAÇÕES SOBRE OS ITENS DE ENSAIO E RODADAS

#### 4.1. ITENS DE ENSAIO, CONCENTRAÇÕES ESPERADAS E UNIDADES DE MEDIDA

O Programa de Ensaio de Proficiência em Amostragem RS será realizado, em 2026, em 02 rodadas e possui os seguintes itens de ensaio:

**Opção 1 até a opção 4:** O laboratório coletará a amostra e a quantidade necessária para cada ensaio.

**Opção 5:** Área delimitada da lagoa e amostra artificial.

Parâmetro	Concentração esperada	Unidade de medida
<b>1ª RODADA</b>		
<b>Opção 1: Rodada 1 (Água tratada)</b>		
Cloro residual livre	0,05 – 3,00	mg/L de Cl <sub>2</sub>
Cloro total	0 - 10	mg/L de Cl <sub>2</sub>
Condutividade a 25°C	30 - 300	µS/cm
Oxigênio dissolvido	4 - 20	mg/L de O <sub>2</sub>
pH	3 - 13	-
Temperatura – água	15 - 30	°C
Temperatura – ar	15 - 30	°C
Turbidez	1 - 7	NTU

Opção 2: Rodada 1 (Água bruta)		
Condutividade a 25°C	30 - 300	µS/cm
Oxigênio dissolvido	4 - 20	mg/L de O <sub>2</sub>
pH	3 - 13	-
Sólidos Dissolvidos totais	15 - 300	mg/L SDT
Temperatura – água	15 - 30	°C
Temperatura – ar	15 - 30	°C
Turbidez	10 - 50	NTU
Opção 3: Água residual – Coleta com Bomba de Baixa Vazão)		
Condutividade a 25°C	30 - 300	µS/cm
Oxigênio dissolvido	1 - 10	mg/L de O <sub>2</sub>
ORP	100 - 700	mV
pH	3 - 13	-
Temperatura - água	15 - 30	°C
Turbidez	5-100	NTU
2ª RODADA		
Opção 4: Rodada 2 (Água residual)		
Condutividade a 25°C	30 - 500	µS/cm
Oxigênio dissolvido	4 - 20	mg/L de O <sub>2</sub>
pH	3 - 13	-
Sólidos Suspensos Totais	10 - 100	mg/L SST
Temperatura – água	15 - 30	°C
Temperatura – ar	15 - 30	°C
Turbidez	5-100	NTU
Opção 5: Rodada 2 (Água residual e/ou bruta – Região delimitada da lagoa + amostra artificial)		
Determinação da Aparência	NA	Límpido ou turvo
Corantes Artificiais		Presença ou ausência
Materiais Flutuantes		
Óleos e Graxas Visíveis		
Resíduos Sólidos Objetáveis		

As análises propostas deverão ser realizadas em **duplicatas**, devendo constar o registro dos **02** resultados na ficha eletrônica de resultados, EXCETO, para a opção 2 (Água residual – Coleta com Bomba de Baixa Vazão) que as análises deverão ser realizadas em **triplicadas**, devendo constar o registro dos **03** resultados na ficha eletrônica de resultados.

Observações em relação a execução dos ensaios:

Os parâmetros sólidos dissolvidos totais e sólidos suspensos totais só serão avaliados caso pelo menos 15 laboratórios manifestem interesse na participação no parâmetro. A pesquisa será realizada entre os inscritos 30 dias antes da data indicada para a coleta.

Para oxigênio dissolvido a profundidade definida para as coletas (em água bruta e água residual) é de 30 cm.

Determinação de aparência será realizada:

Amostra artificial – avaliação por meio de imagens enviadas pelo provedor para análises qualitativas;

Região delimitada do lago – todos os laboratórios analisando simultaneamente em campo.

Nota: Por se tratar de amostras originadas de matrizes naturais, com a presença de interferentes, nem sempre e não necessariamente, os resultados encontrados pelos participantes vão ficar dentro das faixas de concentração citadas na tabela acima.

## 4.2. MÉTODOS ANALÍTICOS

Os participantes Programa de Ensaio de Proficiência em Amostragem RS devem utilizar seus procedimentos de rotina na análise dos itens de ensaio.

Os métodos/técnicas analíticas **sugeridos e equivalentes** para o programa são:

Parâmetro	Método/técnica sugerido e equivalente
Cloro residual livre	Colorimétrico
Cloro total	Colorimétrico em campo
Condutividade a 25°C	Condutivimétrico
Corantes Artificiais	SMWW 24ª Edição, 2023 Método 2110 – Análise visual
Determinação de aparência	SMWW 24ª Edição, 2023 Método 2110 – Análise visual
Materiais Flutuantes	SMWW 24ª Edição, 2023 Método 2110 – Análise visual
Óleos e Graxas Visíveis	SMWW 24ª Edição, 2023 Método 2110 – Análise visual
ORP	Potenciométrico ou Eletrométrico
Oxigênio dissolvido	Luminescência, eletrodo de membrana
pH	Potenciométrico ou Eletrométrico
Resíduos Sólidos Objetáveis	SMWW 24ª Edição, 2023 Método 2110 – Análise visual
Sólidos Dissolvidos totais	Gravimétrico
Sólidos Suspensos Totais	Gravimétrico
Temperatura – água	Medição direta (informar na obs o instrumento)
Temperatura – ar	Medição direta (informar na obs o instrumento)
Turbidez	Nefelométrico ou Turbidimétrico

Informamos que se o laboratório utilizar um método ou técnica diferente das sugeridas e equivalentes deste programa, este **NÃO** será considerado nos resultados do grupo para definição do valor e do desvio designado, mas terá seu desempenho avaliado.



## **5. PREPARAÇÃO, CONTROLE DE QUALIDADE, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO**

**Preparação:** O único caso em que ocorre a produção de amostra é para a amostra artificial (imagens) utilizada na determinação de aparência. Essa amostra é preparada pela coordenadora do grupo técnico, juntamente com a equipe da Rede Metrológica RS, contendo ou não os parâmetros de avaliação. Os demais ensaios são realizados em amostras reais de água tratada, água bruta e água residual, coletadas pelos próprios participantes.

**Controle de qualidade:** com o objetivo de garantir que os itens de ensaio permaneçam homogêneos e estáveis durante este ensaio de proficiência, será feita a avaliação da homogeneidade e estabilidade dos itens de ensaio durante o período da realização deste programa por meio de ensaios realizados por um laboratório acreditado na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 e análises estatísticas de tais dados que serão realizadas pela gerência da Rede Metrológica RS, conforme as diretrizes da ISO 13528:2022 - *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison*.

**Armazenamento e distribuição:** os itens de ensaio deste programa não serão armazenados ou distribuídos uma vez que a amostragem e o ensaio serão realizados em campo, por todos os laboratórios que tiverem interesse em participar deste programa. Os únicos parâmetros que podem ser realizados em laboratório são: Sólidos dissolvidos totais (rodada 1) e sólidos suspensos totais (rodada 2) e para estes parâmetros o armazenamento e o transporte das amostras são de responsabilidade do laboratório, devendo ser realizados conforme os procedimentos e condições rotineiras adotadas pelo próprio laboratório.

## **6. SERVIÇOS PROVIDOS EXTERNAMENTE**

Os serviços providos externamente neste programa de ensaio de proficiência são:

- Transporte dos itens de ensaio até os laboratórios por empresa contratada pela Rede Metrológica RS;
- Execução dos ensaios referentes às avaliações de homogeneidade e estabilidade pelo(s) laboratório(s):  
[EUROFINS | Ambiental Rio Claro – CRL 0267 – R. Vinte e Um, 470 - Estádio, Rio Claro - SP \(opção 1, 2 e 3\)](#)  
[Hidrobrasil – CRL 1362 - Rua Ary Dias Ferreira ,260 – Niterói, Canoas – RS \(opção 4 e opção 5\)](#)
- Serviços de apoio operacional, como: amostragem de água bruta/efluente industrial, local para preparação e preservação dos itens de ensaio e produção de água reagente.

NOTA: A Rede Metrológica RS tem total responsabilidade pelas atividades do laboratório provedor externo.



## 7. LOCAIS DE COLETA E ORIENTAÇÕES DE CADA RODADA

### 7.1. INFORMAÇÕES 1ª RODADA

**OPÇÃO 1 (ÁGUA TRATADA):** As amostras serão disponibilizadas para coleta, a partir da utilização da matriz água tratada (Opção 1) – coletas a serem realizadas dia **14/04/2026 às 09 h.**

Local da coleta: Comando Ambiental da Brigada Militar

Endereço: R. João Moreira Maciel, 370 - Navegantes, Porto Alegre - RS, 90250-680

**OPÇÃO 2 (ÁGUA BRUTA):** As amostras serão disponibilizadas para coleta, a partir da utilização da matriz água bruta (Opção 2), o local será o mesmo definido para água tratada no dia **14/04/2026 às 10 h 40 min.** A coleta poderá ser realizada de cima do trapiche disponível no local.

**OPÇÃO 3 (BOMBA DE BAIXA VAZÃO):** Para a coleta/medição com Bomba de Baixa vazão (opção 3 – água residual), o local será o mesmo definido para água tratada no dia **14/04/2026 às 14 h 30 min.** Nessa coleta será realizada uma situação simulada em caixa d'água onde os laboratórios deverão trazer sua estrutura de coleta para montagem e acrescentar sua bomba na caixa, conforme foto abaixo.

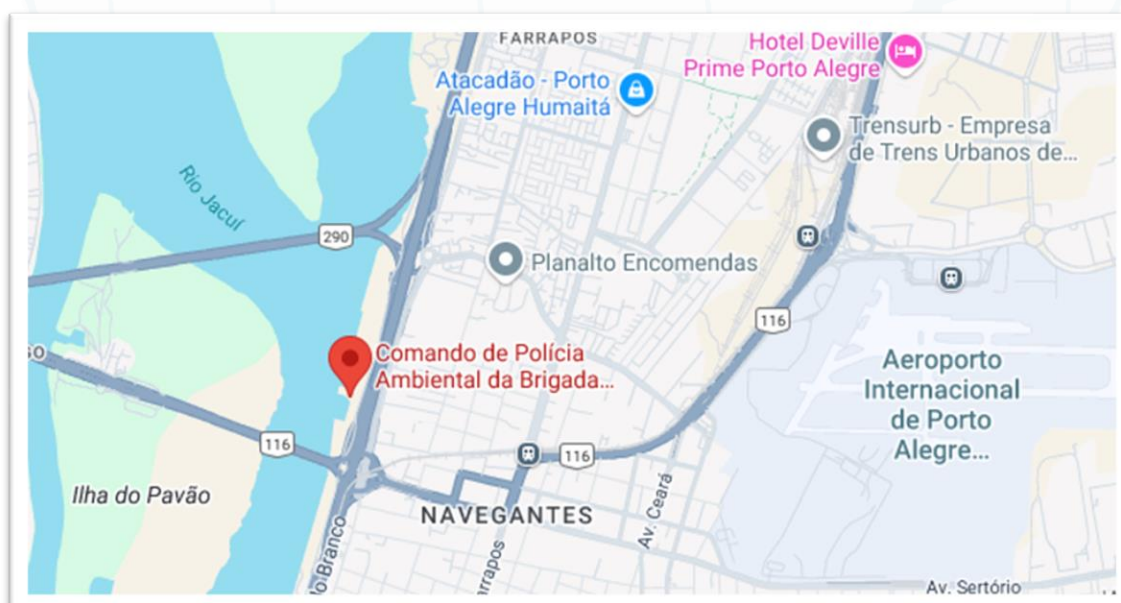


Para a opção 3 (BBV) o laboratório/empresa deverá levar:

- 15m de mangueira,
- Bomba de amostragem (peristáltica ou de bexiga)

- Célula de fluxo
- Equipamento multiparâmetros que atendam aos métodos de ensaio estabelecidos neste programa
- Soluções MR e MRC para verificação e ajuste

**Localização Comando Ambiental da Brigada Militar – Porto Alegre RS**



## 7.2. INFORMAÇÕES 2ª RODADA

**OPÇÕES 4 e 5 (ÁGUA RESIDUAL E DETERMINAÇÃO DE APARÊNCIA):** A coleta da 2ª rodada (Opção 4 – água residual e opção 5 – determinação da aparência) será realizada na Estação de Tratamento de Esgoto da Corsan – Sitel no Polo Petroquímico em Triunfo/RS (a ser realizada dia **28/07/2026 às 14 h**).

Endereço: BR 386 – Km 419 – Via 3 S/N – Polo Petroquímico do Sul – Bairro Bom Jardim – Triunfo – RS

Telefones: (51)3215-5432 / 3215-5435

Localização CORSAN Aegea (laboratório central de efluentes) – Triunfo RS





## 8. TESTES DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

### 8.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

#### 8.1.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE

Para a avaliação da homogeneidade, serão utilizados os critérios estabelecidos pela norma ISO 13528:2022.

Serão coletadas 10 amostras ao longo da coleta dos itens de ensaio.

Após o tratamento dos dados, as amostras são consideradas homogêneas o seguinte critério for atendido:

$$s_s \leq 0,3\sigma_{PT}$$

Onde:

$s_s$  = desvio-padrão entre as amostras avaliadas no teste de homogeneidade;

$\sigma_{PT}$  = desvio-padrão designado

Caso o analito seja classificado como “não homogêneo” na avaliação — ou seja, quando o critério estabelecido não for atendido —, o desvio padrão entre amostras ( $s_s$ ) será ser incorporado ao desvio padrão designado ( $\sigma_{PT}$ ), resultando em um novo desvio padrão designado corrigido ( $\sigma'_{PT}$ ), conforme demonstrado a seguir:

$$\sigma'_{PT} = \sqrt{\sigma_{PT}^2 + s_s^2}$$

#### 8.1.2. AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE

Para avaliação da estabilidade, também serão utilizados os critérios estabelecidos pela norma ISO 13528:2022. Serão coletadas 3 amostras ao longo do envase dos itens de ensaio.

Após o tratamento dos dados, as amostras são consideradas estáveis se o seguinte critério for atendido:

$$|\bar{y}_1 - \bar{y}_2| \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(\bar{y}_1) + u^2(\bar{y}_2)}$$

Onde:

$\bar{y}_1$  = média geral dos testes de homogeneidade

$\bar{y}_2$  = média geral dos testes de estabilidade

$\sigma_{pt}$  = desvio padrão designado

$u(\bar{y}_1)$  = incerteza padrão da média do teste de homogeneidade

$u(\bar{y}_2)$  = incerteza padrão da média do teste de estabilidade

Caso o analito seja classificado como “não estável” na avaliação — ou seja, quando o critério estabelecido não for atendido —, a incerteza padrão da média do teste de estabilidade  $u(\bar{y}_2)$  será ser incorporada ao desvio padrão designado ( $\sigma_{PT}$ ), resultando em um novo desvio padrão designado corrigido ( $\sigma'_{PT}$ ), conforme demonstrado a seguir:

$$\sigma'_{PT} = \sqrt{\sigma_{PT}^2 + u^2(\bar{y}_2)}$$

## 9. REGISTRO E ENVIO DOS RESULTADOS

Os dados serão enviados via site em um *software* para registro eletrônico dos resultados. Para ter acesso a este portal, cada participante receberá um nome de usuário (código) e uma senha. A partir deste momento, o participante deverá entrar no portal que será informado pela Rede, visando manter a confidencialidade do processo. Em caso de dúvida entrar em contato com a coordenação do EP até a data estipulada para envio de resultados no cronograma.

O provedor informa aos participantes que caso o valor encontrado no ensaio seja inferior ao LQ, o valor do LQ do laboratório deve ser reportado como resultado encontrado no PEP (somente na via 1) e esta informação também deve ser descrita nas observações.

## 10. CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE

A Rede Metroológica RS se compromete em assegurar a confidencialidade quanto às informações identificadas pelos participantes. Os resultados de cada participantes serão apresentados no relatório de cada rodada através de um código/senha de identificação único. Apenas o laboratório terá acesso a este código e deverá mantê-lo em sigilo. A Rede Metroológica RS não identifica individualmente os laboratórios participantes, assegurando também desta forma a confidencialidade em relação à sua identificação.

Todas as atividades da Rede Metroológica RS são realizadas de forma imparcial e o provedor adota algumas políticas para manter este compromisso, como:

- Não aceitar resultados após o prazo estabelecido no cronograma, nem permitir a alteração destes;
- Não aceitar qualquer tipo de pressão comercial ou financeira;
- Não divulgar previamente resultados de homogeneidade e estabilidade para algum participante ou membro do grupo técnico;

- Não divulgar resultados antecipados (antes do relatório preliminar) de forma individual para qualquer participante.

O grupo técnico recebe o relatório preliminar antes da emissão oficial para análise crítica e técnica dos dados.

O provedor não altera resultados após o envio do relatório para o grupo técnico.

O laboratório deve comprometer-se a não tornar públicas as análises realizadas, os resultados de outros laboratórios e a manter sigilo sobre os resultados das medições realizadas para esse programa até a emissão do certificado de participação individual.

A Rede Metrológica RS não divulgará nenhuma informação confidencial a qualquer organismo de terceira parte, a menos que o laboratório participante renuncie formalmente sua confidencialidade. Caso se faça necessário, os resultados dos laboratórios poderão ser divulgados para uma autoridade reguladora, os participantes ficarão cientes de tal prática com antecedência. Os resultados do programa poderão, também, ser utilizados para compor dados para publicação de artigos científicos.

## **11. RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES OU SUGESTÕES E CASOS DE PERDA, DANO OU ATRASO DE AMOSTRAS**

Caso o participante deseje formalizar uma reclamação, apelação ou sugestão sobre o Ensaio de Proficiência, deverá utilizar o formulário eletrônico disponível no [site da Rede Metrológica RS](#), na aba “Fale Conosco”. Esse formulário permite que os participantes registrem reclamações gerais ou apelem contra a avaliação de seu desempenho nos programas de ensaio de proficiência.

Após o recebimento, a solicitação será registrada e analisada pela equipe responsável, garantindo que todas as etapas do processo sejam conduzidas de forma estruturada e documentada. O participante receberá confirmação do recebimento em até 5 dias úteis, com a informação do prazo de resposta final. A conclusão do processo será comunicada formalmente ao participante em até 30 dias corridos.

As apelações são analisadas por pessoal com competência técnica, mas independente das atividades originais do programa, assegurando imparcialidade e transparência. Quando a avaliação de desempenho for baseada exclusivamente em critérios estatísticos (ISO 13528:2022), não serão aceitas apelações, sendo essa condição informada previamente nos protocolos.



A Rede Metrológica RS tem como política avaliar todas as manifestações recebidas e, quando procedentes, implementar as ações necessárias.

Em casos de perda, dano ou atraso no recebimento de amostras enviadas pelo provedor, o participante deve comunicar o ocorrido por e-mail em até **5 dias úteis** após o prazo de entrega previsto. Se confirmado que a responsabilidade é do provedor, novas amostras serão enviadas ao responsável técnico inscrito no programa, sem ônus adicional.

## **12. FALSIFICAÇÕES E CONLUIO**

Pode haver uma tendência entre alguns participantes a fornecer uma falsa impressão otimista sobre suas capacidades. Fraudes podem ocorrer de forma que dados verdadeiramente independentes não sejam apresentados. É fundamental que a participante analise criticamente seus resultados, verificando as informações nas instruções do programa e no site para envio de resultados. Embora seja recomendável que todas as medidas razoáveis sejam tomadas pelos coordenadores para prevenir fraudes, convém que os participantes sejam os responsáveis por evitá-las. Cada laboratório participante deverá se comprometer a não compartilhar seus resultados com outros laboratórios, mantendo sigilo até o recebimento do relatório final.

O procedimento, caso o provedor suspeite de conluio ou falsificação, pode ser cancelar o parâmetro analítico ou excluir o laboratório da rodada de comparação. Caso haja a suspeita de conluio ou falsificação por parte dos laboratórios participantes, estes terão a oportunidade de se explicar antes de ser tomada qualquer decisão. Caso seja realmente evidenciado conluio e/ou falsificação, o laboratório será excluído do EP.

## **13. POTENCIAIS FONTES DE ERROS NO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA**

Na execução dos ensaios deste programa o laboratório pode, eventualmente, obter um resultado questionável ou não aceitável. Dentro deste contexto, o participante deve investigar as causas de variação existentes e tomar ações corretivas adequadas. As principais fontes de erros analíticos para este ensaio de proficiência são:

- Ensaios realizados fora do prazo estabelecido pelo PEP;
- Falta ou problemas de uso relacionados aos materiais de referência;
- Utilização de equipamentos não calibrados;

- Falta de treinamento dos analistas envolvidos;
- Problemas na diluição das amostras;
- Não cumprimento das orientações estabelecidas pelo PEP;
- Erro de unidade de medida;
- Problemas na diluição das amostras;
- Realização da coleta e/ou do ensaio fora dos requisitos dos métodos indicados no programa;

## **14. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

A análise dos dados reportados pelos participantes será conduzida pela Gerência Técnica da Rede Metroológica RS. A avaliação estatística será realizada de acordo com a norma ISO 13528:2022 – *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*.

### **14.1. VALOR DESIGNADO ( $X_{pt}$ )**

O valor designado para cada parâmetro será determinado com base na estatística robusta, conforme métodos descritos no Anexo C da ISO 13528:2022. Essa abordagem visa minimizar a influência de valores discrepantes (outliers) sobre as estimativas de média e desvio padrão. Adicionalmente, será realizada análise qualitativa dos dados para identificar e excluir, quando pertinente, valores considerados inconsistentes antes do cálculo do valor de referência. O valor designado ( $X_{pt}$ ) será calculado para cada parâmetro com um  $N \geq 6$  participantes, de acordo com os métodos/técnicas sugeridas e equivalentes e após a retirada de valores considerados outliers. Para qualquer parâmetro com um  $N < 6$  participantes o provedor não irá determinar o valor designado ( $X_{pt}$ ).

### **14.2. DESVIO PADRÃO DESIGNADO ( $\sigma_{pt}$ )**

O desvio padrão designado para a avaliação da proficiência dos laboratórios participantes poderá ser calculado de três maneiras diferentes:

#### 14.2.1. DESVIO PADRÃO ROBUSTO

Considerando os resultados dos participantes e utilizando métodos recomendados pela norma ISO 13528:2022, conforme descrito no item 7.7, utilizando o algoritmo A apresentado no Anexo C da norma.

#### 14.2.2. DESVIO PADRÃO DE HORWITZ

Alternativamente, o desvio padrão designado poderá ser estimado conforme o item 8.4.3 da ISO 13528:2022, por meio da equação de Horwitz, modificada por Thompson. Essa abordagem considera os níveis de concentração do analito expressos em fração mássica. As equações utilizadas são:

Se  $c < 1,2 \times 10^{-7}$ :

$$\sigma_H = 0,22c$$

Se:  $1,2 \times 10^{-7} < c < 0,138$ :

$$\sigma_H = 0,02c^{0,8495}$$

Se  $c > 0,138$ :

$$\sigma_H = 0,01c^{0,5}$$

#### 14.2.3. DESVIO PADRÃO TEÓRICO

O desvio-padrão designado ( $\sigma_{pt}$ ) poderá ser definido de forma teórica, com base em valores de reprodutibilidade estimados a partir de referências técnicas aplicáveis, publicações científicas ou normas específicas do ensaio em questão. Essa abordagem é utilizada quando a estimativa robusta proveniente dos resultados dos participantes não é estatisticamente representativa (baixo número de participantes) ou quando há justificativa técnica para adoção de um valor previamente estabelecido.

### 14.3. INCERTEZA DO VALOR DESIGNADO - $u(X_{pt})$

A incerteza padrão do valor designado será estimada conforme item 7.7.7 da ISO 13528:2022, utilizando a seguinte fórmula:

$$u(X_{pt}) = \frac{1,25 * \sigma_{pt}}{\sqrt{n}}$$

Onde:

$\sigma_{pt}$  é o desvio robusto.

$n$  = número de participantes que forneceram resultados e foram considerados no cálculo.

$u$  = incerteza padrão.

#### CRITÉRIO DA AVALIAÇÃO DA INCERTEZA DO VALOR DESIGNADO:

$$u(X_{pt}) < 0,3 \sigma_{pt}$$

Nos casos em que esse critério não for atendido, a incerteza foi somada quadraticamente ao desvio padrão designado, conforme recomendado pela norma. Como a incerteza  $u(X_{pt})$  já contempla, segundo a Nota 1 do item 7.7.7 da ISO 13528:2022, os efeitos de não homogeneidade e/ou instabilidade dos itens de ensaio, não será necessário considerar essas componentes separadamente.

### 14.4. ESTIMATIVA DA REPRODUTIBILIDADE ENTRE OS LABORATÓRIOS ( $CV_{Grupo}$ )

O Coeficiente de Variação do grupo de laboratórios participantes ( $CV_{Grupo}$ ) é um parâmetro que representa a dispersão entre os resultados dos laboratórios participantes. O  $CV_{Grupo}$  foi calculado para cada parâmetro realizado na rodada.

Para o cálculo do coeficiente de variação é utilizada a equação:

$$CV_{Grupo}(\%) = \frac{\sigma_{PT}}{X_{PT}} \times 100\%$$

Onde:

$\sigma_{pt}$  é o desvio-padrão designado;

$X_{pt}$  é o valor designado

#### 14.5. ESTIMATIVA DE REPETIBILIDADE - CÁLCULO DO $CV_{\text{INTERNO}}$

$$CV_{\text{Interno}}(\%) = \frac{(s_{\text{Lab}})}{\bar{X}_{\text{Lab}}} \times 100\%$$

Onde:

$\bar{X}_{\text{Lab}}$  é a média aritmética dos resultados obtidos pelo participante;

$s_{\text{Lab}}$  Desvio padrão das vias do laboratório participante.

- Classificação dos Desempenhos dos participantes para precisão (repetibilidade):

Parâmetro	CV%
Cloro residual livre	10%
Cloro total	10%
Condutividade a 25°C	5%
Oxigênio dissolvido	10%
ORP	10%
pH	5%
Sólidos Dissolvidos totais	20%
Sólidos Suspensos Totais	20%
Temperatura – água	5%
Temperatura – ar	5%
Turbidez	10%

#### 14.6. AVALIAÇÃO PARA VARIÁVEIS QUALITATIVAS

Para os ensaios qualitativos os valores de referências serão obtidos através da moda dos resultados dos participantes. A moda é o valor que aparece com maior frequência em um conjunto de dados.

O desempenho de cada laboratório, neste caso, será avaliado e classificado entre aceitável e não aceitável, comparando o resultado frente ao valor designado como referência, de acordo com a equação a seguir.

Se  $x_i = X$ ; aceitável

Se  $x_i \neq X$ ; não aceitável (legenda: \*\*)

Onde:

$x_i$  é o valor do participante;

$\bar{X}$  é o valor da moda do grupo de participantes.

#### 14.7. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

O desempenho de cada laboratório participante do Ensaio de Proficiência será avaliado a partir da análise estatística dos resultados enviados, sendo definida a estimativa do valor de consenso.

A fórmula para cálculo do z-score ou do z'-score é:

$$z = \frac{(X_i - X_{pt})}{\sigma_{pt}} \text{ ou } z' = \frac{(X_i - X_{pt})}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(X_{pt})}}$$

Onde:

$z$  = z-score obtido pelo participante "i";

$X_i$  = média aritmética dos resultados obtidos pelo participante "i";

$X_{pt}$  = valor designado;

$\sigma_{pt}$  = desvio designado;

$u(X_{pt})$  = incerteza padrão do valor designado;

$z'$  = z'-Score obtido pelo participante "i";

#### ORIENTAÇÕES A RESPEITO DA INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA:

O z-score ou z'-score reportado para cada parâmetro avaliado e os desempenhos dos participantes serão classificados como ACEITÁVEL, QUESTIONÁVEL ou NÃO ACEITÁVEL, para cada um dos parâmetros em análise.

Se  $|Z| \leq 2$  = **RESULTADO ACEITÁVEL**

Se  $2 < |Z| < 3$  = **RESULTADO QUESTIONÁVEL**

Se  $|Z| \geq 3$  = **RESULTADO NÃO ACEITÁVEL**

#### CASO A ANÁLISE ESTATÍSTICA SEJA QUALITATIVA

A avaliação de desempenho será realizada pela MODA e serão classificados como resultados **ACEITÁVEL** ou **NÃO ACEITÁVEL**, dependendo da maior quantidade de resultados do grupo.



**OBSERVAÇÃO:**

A análise estatística de desempenho por **consenso** será realizada apenas para os parâmetros que tiveram **no mínimo 06 participantes com métodos equivalentes**. Caso esse número não seja atendido, a avaliação de desempenho não será realizada, assim como não serão informados os dados de média e desvio padrão robustos do parâmetro não avaliado.

O provedor após análise crítica dos resultados, o provedor poderá optar por não reportar avaliação de desempenho, caso o parâmetro tenha problemas significativos de homogeneidade e/ou estabilidade ou eventuais problemas técnicos. Caso isso aconteça, a justificativa estará descrita nas considerações finais do relatório.

#### **14.8. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os resultados serão avaliados segundo as recomendações das normas ABNT ISO/IEC 17043:2024 e ISO 13528:2022. Será realizada uma análise dos resultados enviados pelos participantes para identificação de *outliers*. Caso sejam encontrados valores aberrantes, estes serão excluídos da análise estatística para definição do valor designado, mas terão mantida a avaliação do desempenho. Portanto, todos os resultados numéricos reportados pelos laboratórios serão avaliados, independentemente de serem aberrantes ou de terem entrado no cálculo do  $\bar{X}_{pt}$  e do  $\sigma_{pt}$ .

Os algarismos significativos são importantes no momento de expressar o valor de uma dada grandeza medida experimentalmente. No caso deste ensaio de proficiência, recomendamos que os participantes reportem seus resultados com o número de casas decimais, conforme estabelecido na ficha de instruções técnicas disponibilizada pelo provedor. Resultados reportados como “abaixo do LQ” terão uma análise crítica realizada pelo provedor e serão avaliados.

Responsável pelos cálculos: Eng. Vinícius Almeida, Gerente Técnico da Rede Metroológica RS.

## 15. CERTIFICADOS E RELATÓRIOS DO PROGRAMA

Ao término do programa, a Rede Metrológica RS emitirá [certificados de participação](#) (disponibilizados via sistema eletrônico) a todos os laboratórios participantes.

Os laboratórios que desejarem obter [certificado de desempenho](#) individual, em formato digital (PDF), poderão solicitá-lo formalmente ao e-mail [pep@redemetrolologica.com.br](mailto:pep@redemetrolologica.com.br), informando o código de identificação do laboratório. A emissão deste certificado possui custo adicional de R\$ 300,00 e será encaminhada por e-mail ao solicitante.

Para cada rodada do ensaio de proficiência em questão será elaborado um relatório final, contendo as seguintes informações:

- Nome e contato do provedor (Rede Metrológica RS) e do(s) coordenadores;
- Data de emissão, número de revisão e assinatura digital da pessoa que autoriza a emissão do relatório;
- Número do relatório e identificação clara do código da rodada;
- Descrição do preparo das amostras e dos procedimentos de controle de qualidade aplicados;
- Lista de participantes codificados e respectivos resultados reportados;
- Sumário estatístico, incluindo os valores designados;
- Procedimentos utilizados para estabelecer os valores designados e os respectivos valores de desvio padrão alvo ou outro critério de avaliação;
- Procedimentos utilizados para a avaliação de desempenho dos participantes;
- Comentários a respeito do desempenho dos participantes;
- Recomendação sobre a interpretação estatística dos resultados;
- Comentários e recomendações com base nos resultados gerados na rodada do ensaio de proficiência;
- Considerações finais

O Relatório Final será enviado por e-mail a todos os participantes e também disponibilizado na página da Rede Metrológica RS na Internet, preservando integralmente a confidencialidade dos participantes.

## 16. CUSTOS E FORMAS DE PAGAMENTO

Os participantes que desejarem participar deste Ensaio de Proficiência deverão preencher a ficha de inscrição, disponível no site da Rede Metroológica RS, e efetuar o pagamento da taxa, conforme o caso abaixo:

### Valor por opção escolhida:

Participantes	Investimento:
Participantes <b>ASSOCIADOS</b> à Rede Metroológica RS	R\$ 940,00
Participantes <b>NÃO ASSOCIADOS</b> à Rede Metroológica RS	R\$ 1.190,00

**OBS:** Os participantes que contratarem a **opção 1** e/ou **opção 2**, juntamente com a **opção 3**, terão direito a um almoço, que será disponibilizado no mesmo local definido para a coleta.

Será fornecido almoço para, no máximo, **duas pessoas por laboratório**.

### Forma de pagamento:

- Forma de pagamento: boleto bancário
- Prazo de Pagamento: 30 (trinta) dias a contar da data de emissão da nota fiscal.
- Condições Especiais de Pagamento como depósito bancário e parcelamento uma solicitação deve ser encaminhada para o e-mail: [administrativo@redemetrologica.com.br](mailto:administrativo@redemetrologica.com.br) no ato da inscrição, estando sujeita à aprovação.
- Os empenhos/Ordem de compra/Pedido de Compra deverão ser encaminhados antes do envio das amostras para o e-mail: [administrativo@redemetrologica.com.br](mailto:administrativo@redemetrologica.com.br).
- Cancelamento de notas fiscais devem ser solicitados no mesmo mês da emissão.
- A inadimplência impossibilitará o acesso ao(s) certificado(s).

Não se esqueça de informar na observação qual(is) a(s) opção(ões) da inscrição.

Opção 1: água tratada

Opção 2: água bruta

Opção 3: água residual (coleta com Bomba de baixa vazão).

Opção 4: água residual (esgoto).

Opção 5: determinação de Aparência

## 17. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – PRAZOS

**1ª Rodada** (água tratada, água bruta e/ou bomba de baixa vazão)

**2ª Rodada** (água residual e/ou determinação de aparência em frascos)

Etapa / Atividade	Data / Horário
Prazo limite para inscrição	16/03/2026
Pagamento	Até 30 dias após confirmação por e-mail
Envio das senhas	Até 30/03/2026
Realização das rodadas	<b>1ª Rodada - 14/04/2026</b> Opção 1: Água tratada – 09 h Opção 2: Água bruta – 10 h 40 Opção 3: Água residual (bomba baixa vazão) – 14 h 30
	<b>2ª Rodada - 28/07/2026</b> Opção 4: Água residual (esgoto) – 14 h Opção 5: Determinação de aparência – 14 h
Envio dos resultados (dados), via portal	1ª Rodada: 23/04/2026 2ª Rodada: 06/08/2026
Divulgação do relatório preliminar	1ª Rodada: 29/05/2026 2ª Rodada: 11/09/2026
Considerações sobre relatório preliminar	1ª Rodada: 03/06/2026 2ª Rodada: 16/09/2026
Relatório final	1ª Rodada: 15/06/2026 2ª Rodada: 28/09/2026

### Observação:

Será permitida uma tolerância de até 10 minutos após o horário previamente definido para o início das atividades. Após esse limite, as coletas serão iniciadas conforme o cronograma estabelecido.

A coleta será realizada conforme a ordem de chegada dos laboratórios.

Qualquer dúvida sobre o programa ou sobre o processo de inscrição, pedimos a gentileza de contatar a gerência da Rede Metrológica RS.

## **18. POLÍTICA DE CANCELAMENTO – DESISTÊNCIA DA PARTICIPAÇÃO**

Os laboratórios inscritos poderão manifestar interesse no cancelamento da contratação do programa até a data do envio das senhas. Caso o cancelamento seja solicitado até essa data, o valor pago será reembolsado integralmente ao contratante.

Se o cancelamento for solicitado após o envio das senhas, será cobrada uma taxa de 50% do valor contratado para a efetivação do cancelamento da inscrição.

No caso de o cancelamento ser solicitado após o envio das amostras contratadas, o provedor não realizará reembolso de nenhum valor pago.

Para formalizar o cancelamento ou esclarecer dúvidas, entre em contato conosco por meio do e-mail [pep@redemetrologica.com.br](mailto:pep@redemetrologica.com.br).

## **19. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024 – Avaliação da conformidade — Requisitos gerais para a competência de provedores de ensaio de proficiência. Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO GUM:2003 – Guia para a expressão da incerteza de medição. Rio de Janeiro, 2003.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 13528:2022 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons. Geneva, 2022.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 5725-5:1998 – Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method. Geneva, 1998.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 5725-6:1998 – Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 6: Use in practice of accuracy values. Geneva, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – Inmetro. NIT-DICLA-026 – Requisitos para a participação de laboratórios em atividades de ensaio de proficiência. Revisão 15. Rio de Janeiro: Inmetro, abr. 2021.

MONTGOMERY, D. C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

PROFICIENCY TESTING AUSTRALIA – PTA. Guide to Proficiency Testing Australia. Revised February 2024. Disponível em: <https://www.pta.asn.au>. Acesso em: 28 Jul. 2025.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY – IUPAC. Protocolo harmonizado para o projeto e interpretação de estudos de comparações interlaboratoriais para avaliação do desempenho de métodos analíticos. [S.l.]: IUPAC, 2006.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER ENVIRONMENT FEDERATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 24. ed. Washington, D.C.: APHA Press, 2023.

## 20. HISTÓRICO DE REVISÃO DO PROTOCOLO

Revisão	Data	Histórico de Alteração
00	01/12/2025	Publicação inicial do protocolo

