

PROTOCOLO 001/2025

PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA EM ANÁLISES AMBIENTAIS



Matriz: água bruta, água tratada e efluente industrial

Última atualização: 10/07/2025 – Edição 02

A edição 02 substitui e cancela a edição 01

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: interlab@redemetrologica.com.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS DO PROGRAMA.....	4
2. COORDENAÇÃO	5
3. INSCRIÇÃO E CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO	6
4. ITENS DE ENSAIO E RODADA	6
5. PREPARAÇÃO, CONTROLE DE QUALIDADE, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO	9
6. SERVIÇOS PROVIDOS EXTERNAMENTE	10
7. TESTES DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE (PROVEDOR EXTERNO)	10
7.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE.....	10
7.1.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE	10
7.1.2. AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE	11
8. MÉTODOS ANALÍTICOS	12
9. REGISTRO E ENVIO DOS RESULTADOS	16
10. CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE.....	17
11. INFORMAÇÕES SOBRE RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES OU SUGESTÕES E CASOS DE PERDA, DANO OU ATRASO DE AMOSTRAS.....	18
12. INFORMAÇÕES SOBRE FALSIFICAÇÕES E CONLUÍO	18
13. POTENCIAIS FONTES DE ERROS NO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA	19
14. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	20
14.1. VALOR DESIGNADO ($\bar{X}_{pt}$)	20
14.2. DESVIO-PADRÃO DESIGNADO (σ_{pt})	21

14.3.	INCERTEZA DO VALOR DESIGNADO - $u(X_{pt})$	22
14.4.	ESTIMATIVA DA REPRODUTIBILIDADE ENTRE OS LABORATÓRIOS (CVGrupo)	23
14.5.	ESTIMATIVA DE REPETIBILIDADE - CÁLCULO DO CV _{INTERNO}	23
14.6.	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	24
14.7.	CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
15.	CERTIFICADOS E RELATÓRIOS DO PROGRAMA	26
16.	CUSTOS E FORMAS DE PAGAMENTO	27
17.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – PRAZOS.....	28
18.	POLÍTICA DE CANCELAMENTO – DESISTÊNCIA DA PARTICIPAÇÃO	29
19.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	30
20.	PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NO PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA	30
21.	HISTÓRICO DE EDIÇÃO	31

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS DO PROGRAMA

Este protocolo apresenta o programa denominado como “PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA EM ANÁLISES AMBIENTAIS”. A Rede Metrológica RS é acreditada pela Cgcre e cadastrada no EPTIS.

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

- avaliação de desempenho dos laboratórios para os ensaios propostos;
- 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. COORDENAÇÃO

A Coordenação deste Ensaio de Proficiência será conduzida pela Rede Metrologica RS, com o devido apoio do Grupo técnico de Análises Ambientais.

Integrantes do Grupo Técnico de Análises Ambientais:

Nome	Entidade	E-mail
Andréa dos Anjos	Conformità	contato@conformita-rs.com.br
Aline Alves	CORSAN	aline.alves@corsan.com.br
Patrícia Furtado		patricia.furtado@corsan.com.br
Aline Garcia	NSF Brasil	agarcia@nsf.org
Rodrigo Santos		rsantos@nsf.org
Julia Bordignon		jmallmann@nsf.org
Eliane Lemos Santos	Autônoma	eliane_els@hotmail.com
Lucilena Monteiro	CNEN/IPEN	lucremo@uol.com.br
Ricardo Zimmer*	Zimmer Gestão e Desenvolvimento	ricardo@zimmergestao.com.br
Filipe Albano	IPR	filipe.albano@puhrs.br
Fernanda Amarante	Hidrobrasil	laboratorio@hidrobrasil.com
Michele Beza		controledesqualidade@hidrobrasil.com
Giovani Zandoná	Econsulting	giovani@econsulting.com.br
Bruna Bertolotti		bruna@econsulting.com.br
Bruna Alexandre	Eurofins Ambiental Rio Claro	bruna.alexandre@eurofinslatam.com

* Responsável pelo GT

Contatos:

Vinícius Silveira Almeida (Gerente Técnico) – interlab@redemetrologica.com.br

Verônica Fantinel (Coordenadora de Operações) – bonus@redemetrologica.com.br

Lauren Ramos (Gerente da Qualidade) – qualidade@redemetrologica.com.br

3. INSCRIÇÃO E CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO

O Programa de Ensaio de Proficiência em Análises Ambientais da Rede Metrologica RS está aberto a todos os participantes que manifestarem interesse em participar. As inscrições devem ser realizadas exclusivamente pelo site: [Interlaboratoriais – Rede Metrologica RS \(redemetrologica.com.br\)](http://redemetrologica.com.br).

O número mínimo de participantes será de 12 e o máximo será de 150. Caso a rodada não atinja ao número mínimo de participantes, a rodada será cancelada.

4. ITENS DE ENSAIO E RODADA

O Programa de Ensaio de Proficiência em Análises Ambientais será realizado, em 2025, em 06 rodadas e possui os seguintes parâmetros:

Parâmetro	Unidade	Faixas prováveis	Quantidade de amostra a ser fornecida (aprox.)
BLOCO A – METAIS TOTAIS (SEM REFRIGERAÇÃO) – 2 RODADAS			
Alumínio	mg/L de Al	0,100 – 2,000	Água tratada (frasco 500mL – Amostra concentrada com volume de aproximadamente 500mL para recuperação 1L).
Antimônio	mg/L de Sb	0,003 - 0,010	
Arsênio	mg/L de As	0,010 – 0,100	
Bário	mg/L de Ba	0,200 – 2,000	
Berílio	mg/L de Be	0,020 - 0,200	
Cádmio	mg/L de Cd	0,005 – 0,500	
Cálcio	mg/L de Ca	30 – 150	
Chumbo	mg/L de Pb	0,0100 – 0,1000	
Cromo	mg/L de Cr	0,050 – 0,500	
Ferro	mg/L de Fe	0,20 – 2,00	
Magnésio	mg/L de Mg	1,50 – 20,00	
Manganês	mg/L de Mn	0,100 – 0,500	
Níquel	mg/L de Ni	0,050 – 0,500	
Potássio	mg/L de K	0,25 – 5,00	
Selênio	mg/L de Se	0,001 – 2,000	
Sódio	mg/L de Na	10,0 – 100,0	
Zinco	mg/L de Zn	0,100 – 0,500	
Boro	mg/L de B	0,500 – 4,000	Efluente industrial (frasco 500mL – Amostra concentrada com volume
Cobalto	mg/L de Co	0,1000 – 2,0000	
Cobre	mg/L de Cu	0,500 – 5,000	
Estanho	mg/L de Sn	0,10 - 5,00	

Estrôncio	mg/L de Sr	0,100 – 2,000	de aproximadamente 500mL para recuperação 1L).
Lítio	mg/L de Li	0,100 – 2,000	
Molibdênio	mg/L de Mo	0,500 – 5,0000	
Urânio	mg/L de U	0,500 – 3,000	
Vanádio	mg/L de V	0,100 – 2,000	
Prata	mg/L de Ag	0,001 - 0,100	Água tratada (frasco 200mL – Amostra concentrada com volume de aproximadamente 200mL para recuperação 500mL).
BLOCO B – ÍONS (COM REFRIGERAÇÃO) - 2 RODADAS			
Bromato	mg/L de BrO ₃ ⁻	0,01 - 1,00	Água tratada (frasco 200mL – Amostra concentrada com volume de aproximadamente 200mL para recuperação 2L)
Brometo	mg/L de Br ⁻	0,01 - 1,00	
*Clorato	mg/L de ClO ₃ ⁻	0,05 – 0,7	
Cloreto	mg/L de Cl ⁻	1,00 - 50,00	
*Clorito	mg/L de Cl O ₂ ⁻	0,01 - 0,7	
Fluoreto	mg/L de F ⁻ /L	0,30 – 3,00	
Fosfato – P	mg/L de P-PO ₄ ³⁻	0,10 – 1,00	
Nitrato – N	mg/L de N-NO ₃ ⁻	1,50 – 20,0	
Nitrito – N	mg/L de N-NO ₂ ⁻	0,10 - 2,00	
Sulfato	mg/L de SO ₄ ²⁻	1,00 – 50,00	
BLOCO C – FÍSICO-QUÍMICOS (COM REFRIGERAÇÃO) – 2 RODADAS			
DQO	mg/L de O ₂	30 – 500	Água tratada (frasco 500mL – Amostra concentrada com volume de aproximadamente 500mL para recuperação 2L + 1L – conforme instruções).
Fósforo total	mg/L de P	0,2 – 2,0	
Nitrogênio amoniacal	mg/L de N	2,0 – 10,0	
Nitrogênio orgânico + Nitrogênio Amoniacal	mg/L de N	2,0 – 10,0	
Merúrio	mg/L de Hg	0,00100 – 0,01000	Água tratada (frasco 200mL – Amostra concentrada com volume de aproximadamente 200mL para recuperação 500mL).
Surfactantes	mg/L de MBAS	0,300 – 3,000	Água tratada (frasco 500mL – Amostra concentrada (com volume de aproximadamente 500mL para recuperação 2L).
DBO	mg/L de O ₂	50 – 500	Água tratada (frasco 500mL – Amostra concentrada (com volume de aproximadamente 500mL para recuperação 2L).
Fenóis	mg/L de Fenóis	0,003 – 3,000	Água tratada (frasco 500mL – Amostra

			concentrada (com volume de aproximadamente 500mL para recuperação 2L).
Cromo Hexavalente	mg/L de Cr	0,010 - 0,100	Água tratada (frasco 200mL – Amostra concentrada com volume de aproximadamente 200mL para recuperação 500mL).
Alcalinidade	mg/L de CaCO ₃	5 - 40	Água Bruta (frasco 1.750mL)
Condutividade a 25°C	µS/cm	60 - 600	
Cor verdadeira	mg/L Pt-Co	2 – 150	
Dureza	mg/L de CaCO ₃	15 - 350	
pH	-	2 - 10	
Turbidez	NTU	5 – 70	
Cor aparente	mg/L Pt-Co	5 – 150	Água tratada (frasco 200mL – Amostra concentrada com volume de aproximadamente 200mL para recuperação 500mL).

*parâmetro fora do escopo de acreditação.

As análises propostas deverão ser realizadas em triplicatas, devendo constar o registro dos 03 resultados na ficha eletrônica de registro dos resultados.

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.

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

Preparação: os itens de ensaio serão preparados a partir da utilização de matrizes de água tratada, água bruta, efluente industrial e padrões, no Laboratório ECONSULTING (Rua Torino, 161 – Santa Isabel – Viamão – RS). A obtenção da água reagente e água tratada é realizada no Laboratório Econsulting. A água bruta é coletada pelo laboratório Econsulting nas instalações do Laboratório Central de Águas – DEAL da Corsan. O efluente industrial é coletado pela Corsan DECER. Todas as coletas e produção de água são serviços providos externamente. O preparo das amostras é de responsabilidade da Rede Metrológica RS, contando com o apoio do Grupo Técnico da área. Os analitos de interesse serão preparados no laboratório Econsulting, por pessoal capacitado e treinado, e adicionados às amostras de água reagente, efluente industrial e água bruta, quando aplicável. Os barriletes serão homogeneizados e após os frascos serão envasados em ordem, fechados e etiquetados.

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 serão mantidos em refrigeradores, quando aplicável, para posterior distribuição conforme o cronograma de cada rodada. As amostras sairão do provedor refrigeradas sob temperatura $\leq 6^{\circ}\text{C}$. O armazenamento será dado por meio de caixas térmicas, contendo gelo reciclável, sendo estas etiquetadas com a identificação do programa, da rodada, do remetente e do destinatário. A distribuição das caixas com as amostras será realizada por Correios, via SEDEX. Em data definida previamente pelo provedor o laboratório deve receber as amostras e manter as mesmas em condições de caixa (sem abrir as mesmas e sem acrescentar gelo) para garantir que as condições de transporte e armazenamento sejam as mesmas para todos os laboratórios participantes da rodada de comparação. O objetivo é garantir que as alterações nas amostras, caso ocorram, não tenham diferenças significativas entre os laboratórios. Após recebimento das amostras o laboratório deverá conferir e preencher o formulário FR-75 Controle de recebimento de amostras, de acordo com as instruções da rodada, que estará disponível em link online informado previamente. Caso o laboratório não envie nenhuma informação sobre as condições de recebimento, a Coordenação do EP irá considerar que os itens de ensaio chegaram em condições adequadas.

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) descritos no item 7.1.1.
- 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. TESTES DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE (PROVEDOR EXTERNO)

7.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

7.1.1. AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE

Para a avaliação da homogeneidade, serão utilizados os critérios estabelecidos pela norma ISO 13528:2022. Serão coletadas 10 amostras ao longo do envase dos itens de ensaio. Os laboratórios que irão realizar os ensaios em questão são:

Eurofins | Ambiental Rio Claro – CRL 0267 – R. Vinte e Um, 470 - Estádio, Rio Claro – SP - Blocos A e C;

Hidrobrasil – CRL 1362 – Rua Ary Dias Ferreira, 260 – Niterói – Canoas / RS – Bloco B;

Econsulting – CRL 0940 – Rua Torino, 161 – Santa Isabel – Viamão / RS – Blocos A e C.

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;

σ_{PT} = desvio-padrão designado

7.1.2. 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. Os laboratórios que irão fazer os testes são os mesmos citados no item 7.1.1.

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

$$|\bar{y}_1 - \bar{y}_2| \leq 0,3\sigma_{PT}$$

Onde:

$\bar{y}_1$ = média dos resultados obtidos no teste de homogeneidade;

$\bar{y}_2$ = média dos resultados obtidos no teste de estabilidade;

σ_{PT} = desvio-padrão designado

8. MÉTODOS ANALÍTICOS

Os participantes do Programa de Ensaio de proficiência em Análises Ambientais 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
BLOCO A – METAIS TOTAIS	
Alumínio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Colorimétrico: kit; Espectrofotometria
Antimônio	ICP: OES ou MS Absorção Atômica: forno de grafite
Arsênio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: chama, geração de vapor ou Forno de grafite; Colorimétrico.
Bário	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Cromatografia Iônica.
Berílio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama
Cádmio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Colorimétrico: kit; Fotometria de chama.
Cálcio	ICP: OES ou MS; Absorção Atômica – Chama; Titulométrico; Fotometria chama.
Chumbo	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Colorimétrico: kit.
Cromo	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite. Espectrofotométrico; Colorimétrico; Fotometria chama.
Ferro	ICP: OES ou MS; Colorimétrico: Absorção molecular por Ortofenantrolina ou kit; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Espectrofotométrico; Fotometria de chama.
Magnésio	ICP: OES ou MS; Absorção Atômica: chama ou forno de grafite;

	Colorimetria; Espectrofotometria Cromatografia Iônica;
Manganês	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Colorimétrico: kit. Espectrofotométrico; Fotometria chama.
Níquel	ICP: OES ou MS; Colorimétrico: kit Hach ou Dimetilglioxima; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Espectrofotométrico; Fotometria de chama.
Potássio	ICP: OES ou MS; Absorção Atômica: chama ou forno de grafite; Fotometria chama; Cromatografia Iônica; Colorimetria: kit; Espectrofotometria.
Selênio	ICP: OES ou MS Absorção Atômica: forno de grafite
Sódio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Cromatografia Iônica; Fotometria de chama.
Zinco	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Colorimétrico: kit. Espectrofotométrico; Fotometria chama.
Boro	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama; Colorimétrico; Espectrofotometria
Cobalto	ICP: OES ou MS; Absorção Atômica: chama ou forno de grafite; Colorimétrico
Cobre	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite; Colorimétrico: kit; Espectrofotometria
Estanho	ICP: OES e MS; Absorção atômica – Geração de Hidretos
Estrôncio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou Forno de grafite
Lítio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica: Chama ou forno de grafite; Colorimétrico: kit; Espectrofotometria

Molibdênio	ICP: OES ou MS; Absorção Atômica: chama ou forno de grafite; Colorimétrico
Urânio	ICP: OES ou MS. Absorção atômica: Chama
Vanádio	ICP: OES ou MS. Absorção atômica: Chama
Prata	ICP: OES ou MS; Absorção Atômica: chama ou forno de grafite; Colorimetria.
BLOCO B - ÍONS	
Bromato	Cromatografia Iônica
Brometo	Cromatografia Iônica
Clorato	Cromatografia Iônica
Cloreto	Titulométrico: Nitrato de prata ou Nitrato de mercúrio; Potenciométrico – Nitrato de prata; Cromatografia Iônica; Íon Seletivo; Espectrofotometria; Colorimétrico
Clorito	Cromatografia Iônica
Fluoreto	Cromatografia Iônica; Íon seletivo; Potenciométrico; Colorimétrico SPADNS; Espectrofotometria.
Fosfato – P	ICP: OES ou MS; Colorimétrico: Kit ou Ácido ascórbico ou de Fluxo contínuo ou Espectrofotometria de Abs. Molecular. Espectrofotométrico; Cromatografia Iônica
Nitrato – N	Colorimétrico: fenoldissulfônico ou Salicilato de Sódio ou Coluna de Cádmio; Espectrofotometria: UV ou UV ou Varredura espectrofotométrica UV; Cromatografia Iônica; Íon Seletivo.
Nitrito – N	Espectrofotometria; Cromatografia Iônica; Íon Seletivo; Colorimétrico.
Sulfato	Turbidimetria; Cromatografia Iônica; Gravimétrico; Espectrofotometria; Colorimétrico; ICP: OES ou MS

BLOCO C - FÍSICO-QUÍMICOS

DQO	Colorimétrico refluxo fechado; Titulométrico refluxo fechado Titulométrico refluxo aberto. Espectrofotométrico.
Fósforo total	ICP: OES ou MS; Colorimétrico: Kit ou Ácido ascórbico ou de Fluxo contínuo ou Espectrofotometria de Abs. Molecular; Espectrofotometria
Nitrogênio amoniacal	Colorimétrico: Nesslerização; kit ou Fenato ou Espectrofotometria UV; Titulométrico: Potenciométrico; Íon seletivo; Cromatografia Iônica; Eletrométrico
Nitrogênio orgânico + Nitrogênio Amoniacal	Colorimétrico: Nesslerização; kit ou Fenato ou Espectrofotometria UV; Titulométrico: Potenciométrico; Íon seletivo; Eletrométrico
Mercúrio	ICP: OES ou MS; Absorção atômica – Geração de Hidretos ou Vapor a frio/geração de hidreto; Amalgamação; Fluorescência
Surfactantes	Colorimétrico ou Colorimétrico Kit; Espectrofotometria
DBO	Teste DBO 5 dias; Respirométrico
Fenóis	Espectrofotométrico com extração com clorofórmio; Colorimétrico – aminoantipirina; Cromatografia Iônica
Cromo Hexavalente	Espectrofotométrico; Colorimétrico; Cromatografia Iônica
Alcalinidade	Titulométrico: com ácido sulfúrico ou Acidimetria; Potenciométrico; Eletrométrico
Condutividade a 25°C	Condutivimétrico
Cor aparente	Comparação Visual
Cor aparente	Espectrofotométrico/Colorimétrico; Espectrofotométrico Tristimulos
Cor verdadeira	Espectrofotométrico/Colorimétrico; Espectrofotométrico Tristimulos
Dureza	ICP: OES ou MS ou Titulométrico: EDTA
pH	Potenciométrico ou Eletrométrico
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 da média robusta e desvio robusto, mas terá seu desempenho avaliado. As metodologias analíticas consideradas equivalentes foram definidas pelo Grupo Técnico do programa na área de Análises Ambientais, sendo aprovadas pelo responsável pelo GT.

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 (via 1) e esta informação também deve ser descrita nas observações.

10. CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE

A Rede Metrológica 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 Metrológica RS não identifica individualmente os laboratórios participantes, assegurando também desta forma a confidencialidade em relação à sua identificação.

Todas as atividades da Rede Metrológica 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 item 17, 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. INFORMAÇÕES SOBRE RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES OU SUGESTÕES E CASOS DE PERDA, DANO OU ATRASO DE AMOSTRAS

Caso o participante desejar formalizar uma reclamação, apelação ou sugestão sobre o Ensaio de Proficiência deverá preencher o formulário FR 61 – Formulário para reclamação de clientes disponível no *link* “Downloads” filtrar por Qualidade no site www.redemetrologica.com.br, este documento permite que os participantes apelem contra a avaliação do seu desempenho no programa de ensaio de proficiência. Após preenchimento o laboratório poderá enviar o documento para a sede da Rede Metroológica RS através do e-mail interlab@redemetrologica.com.br. O prazo para apelação é de 15 dias corridos após a emissão do relatório final. A Rede Metroológica RS tem como política avaliar, e em caso de procedência, atender todas as reclamações, apelações e sugestões.

Caso o participante apresente alguma perda, dano ou atraso nas amostras enviadas pelo provedor, deve entrar em contato por e-mail em até 5 dias úteis após o envio das amostras na data prevista neste documento. Se o dano ou perda forem responsabilidade do provedor e forem procedentes, novas amostras serão enviadas aos cuidados do responsável técnico inscrito no EP.

12. INFORMAÇÕES SOBRE FALSIFICAÇÕES E CONLUÍO

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 insatisfatório. 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;

14. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A análise dos dados será executada pela gerência técnica da Rede Metrológica RS. A análise estatística será realizada utilizando a norma ISO 13528:2022 - *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*.

14.1. VALOR DESIGNADO (X_{pt})

O método estatístico utilizado será o da estatística robusta para determinar o valor designado (X_{pt}). As técnicas de estatística robusta são utilizadas para minimizar influência de valores dispersos (*outliers*) sobre as estimativas de média e desvio-padrão, mesmo assim o provedor fará uma análise de dados e quando pertinente não considera estes outliers no cálculo do valor designado como referência. O cálculo do valor designado para cada parâmetro será realizado conforme previsto no Anexo C da norma ISO 13528:2022, norma específica de métodos estatísticos para uso em EP por comparações interlaboratoriais.

O valor de referência (X_{pt}) será avaliado 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 poderá não determinar o valor de referência (X_{pt}).

14.2. DESVIO-PADRÃO DESIGNADO (σ_{pt})

O desvio-padrão designado para avaliação da proficiência dos laboratórios participantes será calculado como recomendado no item 7.7 da norma ISO 13528:2022. O desvio-padrão robusto será calculado a partir dos resultados dos participantes, usando o algoritmo A do anexo C desta norma.

Outra opção para cálculo do desvio-padrão (Equação de Horwitz):

O desvio designado para avaliação da proficiência dos laboratórios participantes poderá ser calculado como recomendado no item 8.4.3 da norma ISO 13528:2022. O desvio-padrão é calculado utilizando as equações propostas originalmente por Horwitz e modificadas por Thompson, levando em considerações os níveis de concentração do analito expressos em fração mássica. As equações para realização dos cálculos 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 $c > 0,138$:

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

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

A incerteza de medição padrão (u) do valor designado será determinada, para cada parâmetro avaliado, por valor de consenso do grupo de participantes e calculada pela fórmula:

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

Onde:

s^* é a estimativa robusta do desvio-padrão.

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

u = incerteza padrão.

CRITÉRIO DA AVALIAÇÃO DA INCERTEZA DO VALOR DESIGNADO:

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

Onde:

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

σ_{pt} = desvio-padrão designado.

Para os parâmetros em que incerteza não atenda ao critério de ser menor do que $0,3 \sigma_{pt}$, a $u(X_{pt})$ será somada quadraticamente ao desvio-padrão designado. Como na $u(X_{pt})$ já estão incluídas as componentes de incerteza devido a não homogeneidade e/ou instabilidade (nota 1 do item 7.7.7 da ISO 13528:2022), a incerteza da não homogeneidade e/ou instabilidade não precisará ser incluída para estes parâmetros.

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 foi utilizada a equação:

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

Onde:

σ_{pt} é o desvio-padrão designado;

X_{pt} é o valor designado

14.5. ESTIMATIVA DE REPETIBILIDADE - CÁLCULO DO CV_{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_{Lab} Desvio-padrão das vias do laboratório participante.

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

Se $CV_{\text{Interno}}(\%) < 10\%$ = Resultado Satisfatório

Se $CV_{\text{Interno}}(\%) \geq 10\%$ = Resultado Insatisfatório (legenda: **)

Nota 1: O critério do CV interno para classificação de desempenho pode ser modificado dependendo do PEP que está sendo conduzido, adequando o mesmo aos métodos avaliados.

14.6. 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.

- Se a incerteza do valor designado for menor do que $0,3 * \sigma_{pt}$, a fórmula utilizada será:

$$Z = \frac{(X_i - X_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

Onde:

Z = Z-Score obtido pelo participante “i”;

X_i = média aritmética dos resultados obtidos pelo participante “i”;

X_{pt} = valor designado;

σ_{pt} = desvio designado.

- Se a incerteza do valor designado for maior do que $0,3 * \sigma_{pt}$, a fórmula utilizada será:

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

Onde:

Z' = Z'-Score obtido pelo participante “i”;

X_i = média aritmética dos resultados obtidos pelo participante “i”;

X_{pt} = valor designado;

σ_{pt} = desvio designado;

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

ORIENTAÇÕES A RESPEITO DA INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA:

O Z-Score reportado para cada parâmetro no item 4 e os desempenhos dos participantes serão classificados como SATISFATÓRIO, QUESTIONÁVEL ou INSATISFATÓRIO, para cada um dos parâmetros em análise.

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

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

Se $|Z| \geq 3$ = **RESULTADO INACEITÁVEL**

A incerteza de medição do valor designado é calculada pelo provedor para cada parâmetro analisado com base na rodada de comparação, através o desvio robusto utilizado no cálculo do Z-Score. A mesma lógica se aplica em caso de avaliação por Z'-Score.

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 será realizada, assim como não foi informado 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.

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

14.7. 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 σ_{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.

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

15. CERTIFICADOS E RELATÓRIOS DO PROGRAMA

Ao final do programa, serão fornecidos certificados de participação (via sistema) a todos os participantes. Aqueles que desejarem obter um certificado de desempenho, em pdf, evidenciando o desempenho do laboratório ao longo do programa, deverão efetuar solicitação via e-mail à Rede Metroológica RS e enviar cópia do código de seu laboratório. Este certificado possui um custo adicional de **R\$ 200,00**.

Será elaborado pela equipe da Rede Metroológica RS um relatório da rodada do Ensaio de Proficiência, contendo informações como:

- identificação clara dos itens de ensaio, incluindo detalhes de preparação das amostras;
- participantes identificados apenas por códigos e seus resultados;
- procedimentos utilizados para a análise estatística dos dados;
- dados estatísticos incluindo a estimativa do valor real e os desempenhos dos participantes;
- comentários sobre o desempenho dos participantes.

Este Relatório será enviado por e-mail para todos os participantes do Programa e disponibilizado na página da Rede Metroológica RS na Internet. O relatório final será enviado 10 dias corridos após o envio do relatório preliminar.

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 Metrologica RS, e efetuar o pagamento da taxa, conforme o caso abaixo:

Valores por região	Bloco A	Bloco B	Bloco C
Laboratórios do RS associados à RMRS	R\$ 3.350,00	R\$ 2.450,00	R\$ 3.650,00
Laboratórios do RS	R\$ 3.930,00	R\$ 2.880,00	R\$ 4.300,00
Laboratórios de SC, PR e Sudeste	R\$ 4.590,00	R\$ 3.470,00	R\$ 5.200,00
Laboratório região Centro-oeste	R\$ 4.800,00	R\$ 3.580,00	R\$ 5.480,00
Laboratório região Norte/Nordeste	R\$ 5.050,00	R\$ 4.000,00	R\$ 5.990,00

Para clientes associados à RMRS de fora do estado do RS o desconto é de R\$ 400,00 no valor total da inscrição. A taxa de inscrição já inclui as despesas de transporte. O pagamento poderá ser efetuado à vista, ou parcelado em duas vezes, de igual valor.

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 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.

Cancelamento de notas fiscais devem ser solicitados no mesmo mês da emissão.

A inadimplência impossibilitará o acesso ao(s) certificado(s).

17. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – PRAZOS

- Prazo Limite para Inscrição no Programa: **18 de abril de 2025.**
- Pagamento em 30 dias após emissão da NFe do PEP.
- Envio dos usuários (TAG) via e-mail: até **28 de abril de 2025.**
- Envio dos itens de ensaio (para as 06 rodadas):
 - 1ª Rodada (Bloco A): **19 de maio de 2025;**
 - 2ª Rodada (Bloco B): **24 de junho de 2025;**
 - 3ª Rodada (Bloco C): **21 de julho de 2025;**
 - 4ª Rodada (Bloco A): **15 de setembro de 2025;**
 - 5ª Rodada (Bloco B): **14 de outubro de 2025;**
 - 6ª Rodada (Bloco C): **10 de novembro de 2025.**
- O participante deverá INICIAR os ensaios somente após a data indicada abaixo: Manter os frascos no INTERIOR DA CAIXA, NAS MESMAS CONDIÇÕES, SEM ACRESCENTAR GELO OU GELO RECICLÁVEL, NEM COLOCÁ-LOS SOB REFRIGERAÇÃO. (ao receber as amostras deverá mantê-las nas condições de recebimento até a data dos ensaios citada abaixo, quando a caixa deve ser aberta e os ensaios iniciados):
 - 1ª Rodada (Bloco A): **22 de maio de 2025;**
 - 2ª Rodada (Bloco B): **27 de junho de 2025;**
 - 3ª Rodada (Bloco C): **24 de julho de 2025;**
 - 4ª Rodada (Bloco A): **18 de setembro de 2025;**
 - 5ª Rodada (Bloco B): **17 de outubro de 2025;**
 - 6ª Rodada (Bloco C): **13 de novembro de 2025.**
- Prazo limite para envio de resultados: Via SITE - O site será informado para todos os participantes na ficha de orientações que será enviada com as amostras (para as 06 rodadas):
 - 1ª Rodada (Bloco A): **06 de junho de 2025;**
 - 2ª Rodada (Bloco B): **14 de julho de 2025;**
 - 3ª Rodada (Bloco C): **08 de agosto de 2025;**
 - 4ª Rodada (Bloco A): **03 de outubro de 2025;**
 - 5ª Rodada (Bloco B): **31 de outubro de 2025;**
 - 6ª Rodada (Bloco C): **28 de novembro de 2025.**

- **Prazo limite para divulgação dos relatórios preliminares** aos participantes (para as 6 rodadas):

1ª Rodada (Bloco A): **15 de julho de 2025;**

2ª Rodada (Bloco B): **22 de agosto de 2025;**

3ª Rodada (Bloco C): **17 de setembro de 2025;**

4ª Rodada (Bloco A): **11 de novembro de 2025;**

5ª Rodada (Bloco B): **10 de dezembro de 2025;**

6ª Rodada (Bloco C): **10 de janeiro de 2026.**

Qualquer dúvida sobre o programa ou sobre o processo de inscrição, pedimos a gentileza de contatar a gerência da Rede Metrologica 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, conforme descrito no item 17. 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.

19. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT NBR ISO/IEC 17043 – Avaliação da Conformidade – Requisitos gerais para a competência de provedores de ensaio de proficiência.

ISO GUM - Guia para a Expressão da Incerteza de Medição.

ISO 5725 – 5 – *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method.*

ISO 5725 – 6 – *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 6: Use in practice of accuracy values.*

ISO 13528 – *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.*

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

PROFICIENCY TESTING AUSTRALIA (PTA). *Guide to Proficiency Testing Australia. Revised July, 2019.*

Inmetro. NIT-Dicla-026 - Requisitos para a Participação de Laboratórios em Atividades de Ensaio de Proficiência.

Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24ª edição, 2023.

20. PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NO PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

RM82 - Manual da Qualidade do Provedor de Ensaio de Proficiência

RM85 - Procedimento para Designação do Valor de Referência e Cálculo de Incerteza na área de Ensaio

RM72 - Cartilha para Preparação de Amostras Líquidas

MOD13 – Diretrizes para o preparo de amostras do PEP em Análises Ambientais.

21. HISTÓRICO DE EDIÇÃO

Edição	Data	Histórico de Alteração
00	27/01/2025	Publicação inicial do protocolo
01	15/05/2025	Alteração da nomenclatura das unidades de medidas conforme o VIM. Alteração da faixa de trabalho do parâmetro antimônio.
02	10/07/2025	Alteração da matriz do parâmetro cor aparente e alteração da data de início de realização dos ensaios das rodadas 4 e 5.

