

**PROTOCOLO N° 08/2026**

# **PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA EM CLASSIFICAÇÃO VEGETAL**



**Matriz: LENTILHA**

Última atualização: 27/05/2026 – 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.....	6
5.	PREPARAÇÃO, CONTROLE DE QUALIDADE, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO .....	7
6.	SERVIÇOS PROVIDOS EXTERNAMENTE .....	8
7.	TESTES DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE.....	8
7.1.	AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE.....	8
7.1.1.	AVALIAÇÃO DA HOMOGENEIDADE .....	8
7.1.2.	AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE.....	9
8.	REGISTRO E ENVIO DOS RESULTADOS .....	10
9.	CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE.....	10
10.	RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES OU SUGESTÕES E CASOS DE PERDA, DANO OU ATRASO DE AMOSTRAS .....	11
11.	FALSIFICAÇÕES E CONLUÍO .....	12
12.	POTENCIAIS FONTES DE ERROS NO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA.....	12
13.	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	13
13.1.	VALOR DESIGNADO ( $X_{pt}$ ) .....	13

13.2.	DESVIO PADRÃO DESIGNADO ( $\sigma_{pt}$ ) .....	14
13.2.1.	DESVIO PADRÃO ROBUSTO.....	14
13.2.2.	DESVIO PADRÃO DE HORWITZ .....	14
13.2.3.	DESVIO PADRÃO TEÓRICO .....	14
13.3.	INCERTEZA DO VALOR DESIGNADO - $u(X_{pt})$ .....	15
13.4.	ESTIMATIVA DA REPRODUTIBILIDADE ENTRE OS LABORATÓRIOS (CVGrupo) .....	15
13.5.	AVALIAÇÃO PARA VARIÁVEIS QUALITATIVAS.....	16
13.6.	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO .....	16
13.7.	CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
14.	CERTIFICADOS E RELATÓRIOS DO PROGRAMA.....	18
15.	CUSTOS E FORMAS DE PAGAMENTO .....	19
16.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES - PRAZOS.....	20
17.	POLÍTICA DE CANCELAMENTO – DESISTÊNCIA DA PARTICIPAÇÃO .....	20
18.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	21
19.	HISTÓRICO DE REVISÃO DO PROTOCOLO.....	21

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS DO PROGRAMA

Este protocolo apresenta o programa denominado como PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA EM CLASSIFICAÇÃO VEGETAL.

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 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;
- fornecer ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal - DIPOV (MAPA) informações sobre o desempenho dos classificadores/empresas credenciadas no CGC para fins de monitoramento do serviço prestado.

## 2. ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO

A coordenação deste Programa de Ensaio de Proficiência será realizada pela Gerência Técnica da Rede Metrologica 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 de Classificação Vegetal:

Nome	Empresa	E-mail
Marcos Vinícios de Souza*	LFDA-RS	marcos.vinicios@agro.gov.br
Roseane Brandão de Brito	PRIMAR	roseane.brito@agro.gov.br
Caroline Andrade Tomaszewski	DIPOV	caroline.tomaszewski@agro.gov.br

\* Responsável pelo GT

Contatos:

Vinícios 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)

### 3. INSCRIÇÃO E CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO

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

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. 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 Classificação Vegetal será realizado, em 2026, em 01 rodada e possui os seguintes parâmetros:

1 pacote de aproximadamente 100 g de lentilha (*Lens culinaris* (syn. *L. esculenta*)).

Parâmetro	Concentração esperada	Unidade de medida
Classe - Grãos da classe graúda	NA	g/100g (%)
Classe - Grãos da classe média	NA	g/100g (%)
Classe - Grãos da classe miúda	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Mofados	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Ardidos	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Brotados	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Carunchados	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Chochos ou Imaturos	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Danificados	NA	g/100g (%)
Grãos avariados – Manchados ou Descoloridos	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Despeliculados	NA	g/100g (%)
Grãos avariados - Partidos	NA	g/100g (%)

Grãos avariados - Quebrados	NA	g/100g (%)
-----------------------------	----	------------

As análises propostas deverão ser realizadas em uma via, devendo constar o registro do resultado na ficha eletrônica de registro dos resultados.

#### 4.2. MÉTODOS ANALÍTICOS

Os participantes Programa de Ensaio de Proficiência em Classificação Vegetal 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
Grãos das classes graúda, média e miúda e grãos avariados	<p>* NORMA DE IDENTIDADE, QUALIDADE, EMBALAGEM, MARCAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA LENTILHA - Anexo III da Portaria 065 de 16/02/1993; e</p> <p>*Referenciais fotográficos de grãos aplicados à classificação de produtos de origem vegetal, 2023 (versão beta) <a href="https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-programas-nacionais-e-seguranca-dos-alimentos-1/legislacao/referencial-fotografico-para-graos-1/referenciais-fotograficos-de-graos-mapa.pdf">https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-programas-nacionais-e-seguranca-dos-alimentos-1/legislacao/referencial-fotografico-para-graos-1/referenciais-fotograficos-de-graos-mapa.pdf</a></p>

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:** os itens de ensaio serão preparados a partir da utilização de matriz (lentilha no Laboratório Federal de Defesa Agropecuária no RS - LFDA-RS (Estrada Retiro da Ponta Grossa, 3036 – Porto Alegre – RS). O preparo dos itens de ensaio é de responsabilidade da Rede Metrológica RS, contando com o apoio do grupo técnico da área. Os analitos de interesse, além daqueles naturalmente presentes na amostra matriz, serão preparados no laboratório subcontratado (LFDA-RS), por pessoal capacitado e treinado, e adicionados à amostra matriz de lentilha, na forma de grãos avariados, especialmente.

**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 dos itens de ensaio durante o período da realização deste programa por meio de ensaios realizados pelo laboratório subcontratado (LFDA-RS), 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 sala com controle de temperatura até 25°C para posterior distribuição conforme o cronograma da rodada.

As amostras sairão do provedor a temperatura ambiente.

O armazenamento será dado por meio de embalagens com fecho hermético tipo zip lock, sendo estas etiquetadas com a identificação do programa, da rodada, do remetente e do destinatário.

A distribuição das embalagens com as amostras será realizada por Correios, via SEDEX.

Em data definida previamente pelo provedor, o laboratório participante do ensaio de proficiência deve receber as amostras e iniciar os ensaios imediatamente.

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 pelo Laboratório Federal de Defesa Agropecuária no RS – LFDA-RS (CRL 0384).
- Serviços de apoio operacional, como: obtenção de amostra matriz e grãos avariados, local para preparação e preservação dos itens de ensaio pelo Laboratório Federal de Defesa Agropecuária no RS – LFDA-RS (CRL 0384).

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

## 7. TESTES DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

### 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 lote 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 parâmetro 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:

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

### 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 lote 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:

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

Cabe observar que os testes de estabilidade serão aplicados sobre os parâmetros previstos no EP de forma a garantir o monitoramento dos valores dentro de limites aceitáveis ao longo do período do EP nas condições de preparo, transporte e armazenamento.

No entanto, cabe destacar que a presença de insetos vivos é um risco considerável neste tipo de matriz do EP, isto é, grãos. As amostras utilizadas para o preparo serão verificadas quanto à ausência de insetos vivos até o momento da embalagem das vias de ensaio, mas não passam por expurgo no local de preparo. Dadas as características deste tipo de analito ("insetos vivos"), uma eventual presença nas amostras recebidas pelos participantes pode ser decorrente de contaminação cruzada após o envio das amostras ou da eclosão de ovos ou emergência de pupas não identificados durante o preparo.

Por isso, sugere-se fortemente que o participante verifique a amostra tão logo seja recebida. Em caso de constatação de infestação que possa comprometer o item de ensaio, ele deve contatar o provedor para o envio de nova amostra. Sugere-se, também, que o ensaio seja realizado tão logo o item seja recebido. Caso seja observada a presença de insetos vivos após a análise, recomenda-se ao participante que o fato seja relatado no campo observações.

## 8. 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 e esta informação também deve ser descrita nas observações.

## 9. CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE

A Rede Metroológica RS se compromete em assegurar a confidencialidade quanto às informações identificadas pelos participantes. Os resultados de cada participante será apresentado 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 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 Metrologica 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. Para esta rodada 2026, especificamente, por se tratar de um programa conjunto com o DIPOV (MAPA), os participantes, ao se inscreverem, concordam em compartilhar com este órgão sua identidade e resultados no EP.

Os resultados do programa poderão, também, ser utilizados para compor dados para publicação de artigos científicos.

## **10. 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 Metrologica 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 Metrologica 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.

## **11. 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.

## **12. 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:

- Ensaio realizado 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;
- Não cumprimento das orientações estabelecidas pelo PEP;
- Erro de unidade de medida;
- Expressão dos resultados diferente daquela prevista nas instruções do PEP;

- Não utilização das normas de referência, incluindo documentos orientativos e complementares da autoridade competente pela qualidade vegetal do MAPA, como é o caso dos Referenciais Fotográficos de Grãos.

### 13. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A análise dos dados reportados pelos participantes será conduzida pela Gerência Técnica da Rede Metrologica RS. A avaliação estatística será realizada de acordo com a norma ISO 13528:2022 – *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*. Para este programa de ensaio de proficiência iremos priorizar designar os valores de referência considerando apenas Instrutores da classificação com habilitação vigente para lentilha. Caso o número de instrutores seja igual ou maior do que 12, os demais resultados não serão considerados para cálculos dos valores de referência, mas terão o desempenho avaliado. Caso o número de instrutores seja inferior a 12, todos os participantes serão considerados para o cálculo dos valores de referência.

#### 13.1. 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 ( $X_{pt}$ ).

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

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

#### 13.2.1. 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.

#### 13.2.2. 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  $c > 0,138$ :

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

#### 13.2.3. 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.

### 13.3. 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.

### 13.4. 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

### 13.5. 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;

$X$  é o valor da moda do grupo de participantes.

### 13.6. 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.

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, 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.

### **13.7. 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  $\sigma_{pt}$ .

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 Metrologica RS.

## 14. CERTIFICADOS E RELATÓRIOS DO PROGRAMA

Ao término do programa, a Rede Metrologica 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@redemetrologica.com.br](mailto:pep@redemetrologica.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 Metrologica 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 Metrologica RS na Internet, preservando integralmente a confidencialidade dos participantes.

## 15. 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:

Participantes	Opção 1: 1 classificador	Opção 2: 2 classificadores	Opção 3: 3 classificadores
Participantes <b>ASSOCIADOS</b> à Rede Metrologica RS	R\$ 1.250,00	R\$ 2.500,00	R\$ 3.600,00
Participantes <b>NÃO ASSOCIADOS</b> à Rede Metrologica RS	R\$ 1.500,00	R\$ 3000,00	R\$ 4.200,00

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](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).

## 16. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES - PRAZOS

<b>Etapa</b>	<b>Prazo / Data</b>
Prazo limite para inscrição	03/07/2026
Pagamento	Até 30 dias após confirmação por e-mail
Envio das senhas	Imediatamente após a confirmação do programa por e-mail.
Envio dos itens de ensaio (ver observação)	16/08/2026
Abertura da caixa e início dos ensaios (ver observação)	Imediatamente após o recebimento
Envio dos resultados (dados), via portal	Até 15/09/2026
Divulgação do relatório preliminar aos participantes	Até 30/10/2026
Prazo final para considerações sobre o relatório preliminar	Até 06/11/2026
Envio do relatório final	Até 13/11/2026

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

## 17. 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).

## 18. 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.

## 19. HISTÓRICO DE REVISÃO DO PROTOCOLO

Revisão	Data	Histórico de Alteração
00	27/05/2026	Publicação inicial do protocolo