

PROTOCOLO DO PEP DE ENSAIOS nº 05/2025

Nome do PEP: PEP na área de Metalurgia: ensaios mecânicos e químicos

1. OBJETIVOS

Este Programa tem o propósito de:

- determinar o desempenho dos participantes para os ensaios propostos;
- monitorar continuamente o desempenho dos participantes;
- propiciar subsídios aos participantes para a identificação e solução de problemas analíticos;
- Identificar diferenças interlaboratoriais;
- agregar valor ao controle da qualidade dos participantes;
- fornecer confiança adicional aos clientes dos participantes; e
- atendimento da NIT-Dicla 26 da Cgcre.

2. COORDENAÇÃO

A Coordenação deste Ensaio de Proficiência será conduzida pela Conformità – Avaliação de Conformidade, CNPJ 27524069/0001-70, cujo endereço fiscal é Av. Dr. Nilo Peçanha, nº 3228, 2º andar, sala 14 Bairro Jardim Europa, Porto Alegre.

Nome do colaborador	E-mail/telefone	Empresa
Marília Rodrigues (Gerente de PEP)	pep@conformita-rs.com.br/ Whatsapp: 51 99977-9964	Conformità

A equipe Conformità possui um Grupo Consultivo de Especialistas de provedores externos da área para suporte técnico. Segue:

Nome do colaborador	E-mail/telefone	Empresa ou Instituição
Etienne B. Mendes	contato@conformita-rs.com.br	Conformità
Marcos Bandini	gt@cqslaboratorios.com.br	CQS Laboratórios
Cesar Ribeiro	Csr.rsc.ribeiro@gmail.com	CSR Engenharia e Inspeção de Soldagem
Matheus Santos	matheus.santos@scitec.com.br	Scitec

3. ACREDITAÇÃO

A Conformità é acreditada na ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024 pela Cgcre sob o número PEP 0031.

O escopo acreditado está disponível no link:

<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/acreditacao-reconhecimento-bpl/organismos-acreditados/provedores-de-ensaios-de-proficiencia/escopos/PEP0031.pdf>

4. ACORDOS DE CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE COM O PARTICIPANTE

A Conformità mantém a confidencialidade em relação aos resultados dos participantes através da definição de um código único e exclusivo no Programa de Ensaio de Proficiência, que garantirá a confidencialidade do laboratório no Programa. Somente o laboratório e a Coordenação do PEP da Conformità conhecerão este código. Caso a Conformità seja obrigada por Lei, deverá disponibilizar para as Autoridades Reguladoras ou Ministério Público todas as informações do participante ou cliente.

Os relatórios do PEP não são documentos públicos, estando disponíveis (através do envio ou disponibilizado no sistema) apenas para os participantes do Programa.

Os dados do PEP, assim como as análises estatísticas, poderão ser utilizados pela Conformità para fins acadêmicos, como por exemplo, artigos técnicos e científicos. Nestas situações, a Conformità assegura a total confidencialidade em relação a identificação dos participantes e a correlação dos dados.

A Conformità não identifica (nomeia) os Laboratórios participantes, assegurando também desta forma a confidencialidade em relação à sua identificação. Caso seja realizada Reunião de Discussão Técnica do Programa após o encerramento do Programa e o Laboratório deseje participar, o mesmo renuncia à confidencialidade do seu nome.

Todas as atividades da Conformità são realizadas de forma imparcial e, afim de assegurar a equidade dos participantes, assume como compromissos:

- não aceitar o envio de resultados após o prazo estabelecido neste documento, assim como qualquer alteração dos resultados após o envio;
- não aceitar qualquer tipo de pressão comercial ou financeira indevida;
- divulgar qualquer tipo de resultado relacionado à homogeneidade e estabilidade dos itens para qualquer cliente, participante ou membro do Grupo Consultivo;
- não divulgar resultados individuais de forma preliminar a respeito do programa para qualquer cliente, participante ou membro do Grupo Consultivo.

*Cabe ressaltar que o Grupo Consultivo receberá o Relatório finalizado do PEP para realizar a análise crítica do conjunto de dados antes da emissão para os participantes.

5. CONLUIO

É de responsabilidade de cada participante do Programa agir de forma imparcial ao longo de todas as atividades relacionadas ao EP.

A Conformità toma todas as medidas possíveis para evitar o conluio entre os participantes, conforme as especificidades de cada PEP.

Caso seja constatada qualquer situação que possa evidenciar uma tentativa de conluio, a Conformità entrará em contato com as partes envolvidas para esclarecimentos.

Nas situações em que se confirmar os atos de má-fé, a Conformità se reserva ao direito de excluir o(s) participante(s) do Programa e desconsiderar os dados informados por eles. Nestas situações, não caberá reembolso dos valores do Programa.

6. CRITÉRIOS PARA PARTICIPAÇÃO NO PEP

O Programa na área de Metalurgia: ensaios mecânicos e químicos da Conformità está aberto a todos os laboratórios de ensaios com atuação na área que realizem os ensaios de acordo com os “métodos/técnicas sugeridas e equivalentes” do programa que desejarem participar, mediante preenchimento de uma ficha de inscrição on-line,

disponível no site <https://www.conformita-rs.com.br> em Serviços – Ensaio de Proficiência, e pagamento da taxa de participação no prazo limite estipulado neste documento.

O número mínimo de participantes será de 12 participantes.

7. ITENS DE ENSAIO E RODADA:

O PEP na área de Metalurgia: ensaios mecânicos e químicos será realizado em 01 rodada e contará com os seguintes parâmetros para serem medidos:

7.1 ENSAIOS

Matriz	Parâmetro/Preservação	Unidade de medida
Ensaio de Tração em temperatura ambiente (03 CPs) Material: AÇO – Máquina com capacidade até 100kN.	Rp = Resistência ao escoamento ou limite ao escoamento *	MPa
	Rp (adotar 0,2%)	
	Rm = Resistência à tração*	MPa
	E = Estricção (redução percentual da área)*	%
	A = alongamento percentual após fratura*	%
Dureza Brinell (01 Disco) Material: liga metálica	Ensaio de Dureza Brinell*	HBW _{2,5/187,5}
Ensaio de Impacto Charpy em temperatura ambiente. Material: AÇO - 10x10x55mm ,SEM entalhe V – o participante deverá realizar o entalhe, conforme a Norma.	Ensaio de Impacto Charpy*	J
Ensaio de determinação de elementos da liga por espectrometria de emissão óptica:*		
Aço (01 Disco)	Carbono – C*	%
	Manganês – Mn *	
	Enxofre – S *	
	Fosforo – P *	
INOX (01 Disco)	Carbono – C*	%
	Manganês – Mn *	
	Enxofre – S *	
	Fosforo – P *	
	Silício – Si*	
	Níquel – Ni*	
Ferro fundido (01 Disco)	Cromo – Cr*	%
	Ferro – Fe*	
Dureza Vickers (01 Disco) Material: Aço	Ensaio de Dureza Vickers*,***	HV ₁₀
Dureza Rockwell C (01 Disco) Material: Aço	Ensaio de Dureza Rockwell C *,***	HRC
Ensaio metalográfico (01 Disco) Material: Aço	Tamanho de grão *,***	-
	Teor de inclusões*,***	Qualitativo (Tipos A, B, C e D – Grossa e Fina)

*Ensaio onde serão feitos os testes de homogeneidade definido pelo Grupo Consultivo.

** Com relação ao número de casas decimais, o laboratório deverá reportar de acordo com seus procedimentos internos. O provedor realizará os cálculos em Excel sem truncar valores, porém no reporte de resultados poderá informar e truncar valores ao designar os valores e reportar o Z- escore ou Z'-escore com duas casas decimais. A sistemática de arredondamento será adotada conforme o Excel.

***parâmetros fora do escopo de acreditação.

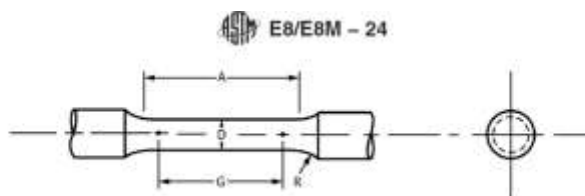
As análises propostas deverão ser realizadas em 03 vias para Tração, Charpy e os ensaios de composição química, em 05 vias para as Durezas e 01 via para os ensaios metalográficos, devendo constar o registro dos resultados na ficha eletrônica de registro dos resultados gerada pelo *Google form* (informações nas instruções da rodada).

Informação aos participantes:

Caso o valor encontrado no ensaio seja inferior ao LQ, o Laboratório deve informar como resultado o próprio LQ para a via 1 (por exemplo, se o resultado encontrado for 8 u.m.* e o LQ for 10 u.m., o valor a ser relato é de 10 u.m.). No campo de observações deve ser relatado que o valor registrado é menor que 10 u.m (< LQ). Quando isso ocorrer, o provedor não inclui o valor informado pelo participante na determinação dos valores designados, porém o Laboratório terá seu desempenho avaliado.

*u.m. = unidade de medição

Segue desenho do padrão do CP de Tração: corpo de prova padrão (specimen 1) sem rosca.As dimensões não mostradas na imagem seriam de 40mm (cada lado) para interface com as garras e diâmetro de 18 a 21mm.



Dimensions, mm [in.]					
For Test Specimens with Gauge Length Four times the Diameter [E8]					
	Standard Specimen	Small-Size Specimens Proportional to Standard			
	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Specimen 5
G—Gauge length	50.0 ± 0.1 [2.000 ± 0.005]	36.0 ± 0.1 [1.400 ± 0.005]	24.0 ± 0.1 [1.000 ± 0.005]	16.0 ± 0.1 [0.640 ± 0.005]	10.0 ± 0.1 [0.450 ± 0.005]
D—Diameter (Note 1)	12.5 ± 0.2 [0.500 ± 0.010]	9.0 ± 0.1 [0.350 ± 0.007]	6.0 ± 0.1 [0.250 ± 0.005]	4.0 ± 0.1 [0.160 ± 0.003]	2.5 ± 0.1 [0.113 ± 0.002]
R—Radius of fillet, min	10 [0.375]	6 [0.25]	6 [0.188]	4 [0.156]	2 [0.094]
A—Length of reduced parallel section, min (Note 2)	56 [2.25]	45 [1.75]	30 [1.25]	20 [0.75]	16 [0.625]

7.2 MÉTODOS EQUIVALENTES

Tabela – Métodos equivalentes		
Matriz	Parâmetro	Técnicas/Métodos
Ensaio de Tração em temperatura ambiente Material: AÇO	Rp = Resistência ao escoamento ou limite ao escoamento (adotar 0,2%).	E8/E8M-24
	Rm = Resistência à tração	ABNT NBR ISO 6892-1:2024
	E = Estricção (redução percentual da área)	ASTM A370:2024
	A = alongamento percentual após fratura	
Dureza Brinell Material: liga metálica	Ensaio de Dureza Brinell	ABNT NBR ISO 6506-1:2019 ASTM E10-23 ASTM A370:2024
Ensaio de Impacto Charpy em temperatura ambiente. Material: AÇO	Ensaio de Impacto Charpy	ASTM E23-24 ABNT NBR ISO 148-1:2021 ISO 148-1:2016

		ASTM A370:2024
Ensaio de determinação de elementos da liga por espectrometria de emissão óptica:		
Aço	Carbono – C	ASTM A751-21
	Manganês – Mn	ASTM E415-21
	Enxofre – S	ASTM A370:2024
	Fosforo – P	
INOX	Carbono – C	ASTM A751-21 ASTM E415-21 ASTM A370:2024
	Manganês – Mn	ASTM A751-21
	Enxofre – S	ASTM E415-21
	Fosforo – P	ASTM A370:2024
	Silício – Si	
	Níquel – Ni	
	Cromo – Cr	
Ferro fundido	Ferro – Fe	ASTM A751-21
	Carbono – C	ASTM E415-21 ASTM A370:2024
Dureza Vickers Material: Aço	Ensaio de Dureza Vickers	ABNT NBR ISO 6507-1:2019 ASTM E92-2023 ASTM E 384-2022
Dureza Rockwell C Material: Aço	Ensaio de Dureza Rockwell C	ASTM E18-24 ABNT NBR ISO 6508-1:2019 ISO 6508-1:2023
Ensaio metalográfico Material: Aço	Tamanho de grão	ASTM E112-24
	Teor de inclusões	ASTM E45-18a (2023) (método A) NBR NM 88:2000 (método 1)

ATENÇÃO: 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 dos valores designados. As metodologias analíticas consideradas equivalentes foram definidas pelo Grupo Consultivo do programa na área, sendo aprovadas pela equipe da Conformita. Todas as medidas necessárias para garantir a similaridade, são tomadas antes da realização do EP e estão definidas no FG 017 do Programa. Após a análise estatística do desempenho dos participantes, poderá ocorrer a separação por técnicas, desde que o n de participantes seja adequado.

8. ESCOLHA DO MÉTODO DE ENSAIO

Os participantes do PEP deverão utilizar seus procedimentos de rotina na análise dos itens de ensaio. Os métodos/técnicas analíticos sugeridos e equivalentes para o programa estão relacionados na tabela 1 do item 6.3.

As amostras do Programa devem ser tratadas pelos laboratórios como amostras de rotina.

9. PREPARAÇÃO/PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ITENS DE ENSAIO

A preparação dos itens de ensaio é de responsabilidade da Conformità, contando, se necessário, com o apoio do Grupo Consultivo de especialistas da área. Os analitos de interesse serão preparados na estrutura do provedor externo subcontratado Laboratório CQS (Rua Metalúrgica Guidalli, 85 – São Leopoldo/RS), conforme orientação e supervisão da coordenação da Conformità. Os materiais serão adquiridos e preparados na estrutura de metalurgia da empresa.

As caixas serão despachadas, conforme cronograma, via Sedex ou Sedex 10. Caso seu laboratório tenha problema com a logística dos Correios, a Conformità solicita que seja realizado contato antes da inscrição para que seja verificada a viabilidade de atendimento por outra transportadora. Neste caso, custos adicionais serão por conta do laboratório.

10. POTENCIAIS FONTES DE ERROS NO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Na execução dos ensaios deste PEP o laboratório pode, eventualmente, obter um resultado questionável ou insatisfatório. Dentro deste contexto, deverá investigar as causas de variação existentes e tomar ações corretivas adequadas. As potenciais fontes de erro podem ser devido ao treinamento do analista, desempenho do equipamento (ajuste, manutenção ou calibração), uso de padrões ou materiais de referência inadequados, condições ambientais da análise, execução do método de ensaio, erro de unidade de medida ou diluição aplicada, entre outros. Segue possíveis fontes de erro de cada ensaio:

a) Ensaio de tração

- traçagem do LO;
- erro de medição;
- fixação e alinhamento do corpo de prova;
- fixação do extensômetro;
- velocidade de aplicação da carga;
- correção (se necessária) da paralela a 0,2%;
- validação dos cálculos do software;
- calibração e aprovação de equipamento e instrumentos envolvidos.

b) Ensaio de dureza HBW 2,5/187,5

- seleção do padrão adequado para checagem do equipamento antes da análise da amostra;
- seleção e integridade da esfera;
- seleção de carga;
- tempo de aplicação da carga;
- dimensionamento do diâmetro da impressão;
- conversão do valor do diâmetro para o valor em HBW;
- calibração e aprovação de equipamento;
- vibração do sistema de medição durante ensaio.

c) Ensaio de impacto Charpy

- geometria do entalhe;
- posicionamento e integridade dos suportes e batentes;
- integridade da pinça;
- checagem do zero;
- posicionamento do corpo de prova na máquina;
- seleção e controle da temperatura de teste;
- calibração e aprovação de equipamento e instrumentos envolvidos.

d) Análises Químicas por espectrometria óptica

- contaminação da superfície de análise;
- seleção do programa analítico;
- seleção do padrão adequado para checagem do equipamento antes da análise da amostra;
- calibração e aprovação de equipamento.

e) Ensaio de dureza Vickers (HV_{10})

- seleção do padrão adequado para checagem do equipamento antes da análise da amostra;
- integridade do penetrador;
- seleção de carga;
- tempo de aplicação da carga;
- dimensionamento da diagonal da impressão;
- conversão do valor da diagonal para o valor em HV;
- calibração e aprovação de equipamento;
- vibração do sistema de medição durante ensaio.

f) Ensaio de dureza Rockwell C (HRC)

- seleção do padrão adequado para checagem do equipamento antes da análise da amostra;
- integridade do penetrador;
- seleção de carga e pré-carga;
- tempos associados à medição;
- calibração e aprovação de equipamento;
- vibração do sistema de medição durante ensaio.

g) Ensaio de Tamanho de Grão ASTM

- determinação da região a ser analisada;
- polimento adequado;
- ataque químico adequado;
- erro de interpretação;
- calibração e aprovação de equipamento.

h) Ensaio de Inclusões

- determinação da região a ser analisada;
- polimento adequado;
- erro de interpretação;
- contaminação;
- calibração e aprovação de equipamento

11. ENVIO DOS ITENS DE ENSAIO

As amostras para os ensaios da Tabela 1, do item 6.1, serão preparadas em laboratório provedor externo com supervisão da Conformità e enviada aos laboratórios participantes, conforme o cronograma.

12. ATRASOS, PERDAS OU DANOS DOS ITENS DE ENSAIO

Quando, antes do envio, houver qualquer tipo de atraso na distribuição dos itens de ensaio, os participantes serão comunicados.

Ocasionalmente, problemas em itens de ensaios podem ser identificados somente após a sua distribuição. Nestas circunstâncias, isto é levado em conta na avaliação dos resultados dos participantes. As ações a serem tomadas nesta situação podem variar, como, por exemplo, orientações sobre o manuseio dos itens de ensaio, envio de novos itens de ensaio, avaliação de desempenho apenas para fins informativos, ou outras medidas adequadas para a situação. Nestes casos, todos os detalhes serão fornecidos aos participantes.

Os itens de ensaios são enviados em embalagens e condições ambientais adequadas afim de garantir a integridade dos mesmos durante o transporte.

Cada participante receberá, de forma individualizada, o código de rastreio da transportadora. É de responsabilidade do participante indicar o endereço completo e correto para recebimento dos itens de ensaios.

No momento do recebimento dos itens de ensaio, os participantes deverão registrar no link específico, indicado no FG 012 – Orientações para participação PEP, as condições de recebimento do item. Nas condições fora do especificado, o envio de evidências fotográficas pode auxiliar na investigação das causas do problema e ações a serem tomadas pelo provedor.

Após o recebimento dos itens, é de responsabilidade do participante a manutenção e armazenamento adequado dos mesmos, conforme estabelecido na metodologia de ensaio.

Caso o Laboratório não receba os itens de ensaio, deverá entrar em contato com o provedor através do e-mail pep@conformita-rs.com.br informando o ocorrido.

13. REGISTRO E ENVIO DOS RESULTADOS

Os resultados ao provedor serão enviados pelos laboratórios participantes através de link que será disponibilizado pela Conformità conforme será indicado nas instruções/orientações do PEP. O laboratório será identificado com o código que será enviado para cada participante.

14. TESTES DE HOMOGENEIDADE E/OU ESTABILIDADE (PROVEDOR EXTERNO COMPETENTE)

A Conformità realiza análise estatística em relação à homogeneidade e/ou estabilidade. A homogeneidade verifica se há variabilidade significativa entre as amostras para os parâmetros relacionados na Tabela 1, do item 6.3, e assinalados com *. Os ensaios para evidenciar a homogeneidade serão realizados na data a ser agendada pelo laboratórios designados como provedores externos subcontratado Laboratório CQS acreditado – CRL 1921 (Rua Metalúrgica Guidalli, 85 - São Leopoldo/RS) para os ensaios Tração e os de análise de composição química, Laboratório Team lab –

CRL 0387 (Rua Dr. Pelágio Marques, 51 – São Paulo/SP) para os ensaios Charpy e Durezas e Laboratório Scitec CRL 0495 (Avenida Thiago Antunes Teixeira, 359 - Palhoça/SC) para os ensaios metalográficos. Já a estabilidade verifica se as amostras possuem degradação ao longo da rodada e são analisadas na data final do envio dos resultados.

Norma estatística utilizada: A norma utilizada para avaliação de desempenho e testes de homogeneidade é a ISO 13528 - *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*, sendo esta norma recomendada pela norma ISO/IEC 17043.

Critério de aceitação da homogeneidade: $s_s \leq 0,3 \times \sigma_{PT}$

Caso os critérios de homogeneidade não sejam satisfeitos, a Conformita pode não reportar os resultados de um determinado ensaio. Cabe análise crítica e de risco, quando aplicável, do provedor para inclusão da variação da não homogeneidade no desvio designado σ_{pt} , avaliando-se o desempenho através do Z'-escore.

Obs: estabilidade não será avaliado pela característica dos materiais utilizados.

15. DEFINIÇÃO DE VALORES DESIGNADOS DO EP (X_{pt}) e (σ_{pt}).

Para designar os valores do PEP a Conformita baseia-se nas informações da norma ISO 13258 - *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*. Sendo assim, seguem as opções e formas de designar o valor de referência (X_{pt}) e o desvio padrão (σ_{pt}).

15.1 VALOR DESIGNADO (X_{pt})

O método estatístico utilizado será o da estatística robusta para determinar o valor de referência (X_{pt}). A estatística robusta sofre pouca influência de valores dispersos (*outliers*), mesmo assim o provedor analisa os dados reportados pelos participantes e quando apropriado estes resultados aberrantes/discrepantes não são considerados para designar valores.

O *valor de referência* (X_{pt}) será avaliado para cada ensaio com um $N > 6$ participantes de acordo com os métodos/técnicas sugeridas e equivalentes e após a retirada de valores considerados aberrantes/discrepantes (ver nota). Para qualquer parâmetro com um $N < 6$ participantes o provedor não determina o valor de referência (X_{pt}), assim como o desvio padrão (σ_{pt}).

Nota: Valores aberrantes/discrepantes (*Outliers*): Embora estimadores robustos sejam usados para minimizar a influência de resultados atípicos, extremos ou resultados identificáveis inválidos não devem ser incluídos na análise estatística dos dados. Por exemplo, podem ser resultados causados por erros de cálculo ou pelo uso de unidades. No entanto, tais resultados podem ser difíceis de identificar pelo provedor do EP. Por este motivo, a Conformita avalia a distribuição dos dados através do histograma. A média robusta e desvio padrão serão calculados como no Algoritmo A, mas o resultado que está fora da faixa do “(valor atribuído \pm (5 x Desvio atribuído))” será removido para estimativa de valores designados - média robusta e desvio padrão serão, então, recalculados. Esses valores recalculados serão usados como valores designados. Todos os participantes, incluindo aqueles com os resultados removidos, receberão avaliações de desempenho. Ainda se o provedor considerar conveniente pode realizar uma análise de GRUBBS para validação da remoção de *outliers*.

15.2 INCERTEZA DO VALOR DESIGNADO

Através dos dados dos participantes pode-se estimar a incerteza do valor designado. Este é o cálculo de incerteza do valor designado, conforme colocado a seguir.

$$u(x_{PT}) = 1,25 \times \sigma_{PT} / \sqrt{p}$$

Onde,

σ_{PT} = desvio robusto

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

Critério da avaliação da Incerteza do Valor Designado:

$$u(x_{PT}) < 0,3 \times \sigma_{PT}$$

Onde,

$u(x)_{PT}$ = incerteza padronizada do valor designado

σ_{PT} = desvio robusto

Caso o critério não seja atendido o provedor poderá analisar o Z' score com a inclusão da variabilidade da incerteza do valor designado e demonstrado que a variação CV do grupo amplia, aumentando a dispersão dos dados.

15.3 DESVIO DESIGNADO (σ_{pt})

A Conformita pode optar entre as possibilidades abaixo para determinar do desvio designado, opções embasadas tecnicamente com o grupo consultivo do PEP. Abaixo estão relacionadas as possibilidades que serão avaliadas pelo provedor. A decisão do melhor desvio designado depende do número de participantes de cada parâmetro e da variação (CV do grupo) ser intermediária ou menor entre as opções possíveis de determinar o desvio designado. Por exemplo, se for possível, determinar o desvio designado de acordo com as 03 opções listadas, o provedor utilizará aquele com a variação (CV do grupo) intermediária. Seguem opções:

Opção A: Desvio designado Robusto (σ_{pt})

Essa opção segue o cálculo do Algoritmo A previsto pela norma ISO 13528. Somente pode ser calculado para um N > 12 participantes com métodos sugeridos/equivalentes e após remoção de valores aberrantes/discrepantes. Após essa determinação verifica-se o critério da IM do valor designado e se avalia o Z score ou Z' score.

Opção B: Desvio designado de forma teórica (σ_{pt})

Essa opção para designar o desvio padrão do EP é determinada com a avaliação do grupo consultivo, onde através das legislações dos ensaios e expertise do grupo são definidas as possibilidades de desvios aceitáveis para os parâmetros. Segue tabela abaixo com possíveis variações aceitas nos parâmetros.

Parâmetro/Ensaio	% de variação aceito (Coeficiente de variação fixo) ou σ_{pt} teórico	Justificativa
Dureza brinell	CV = 10%	Definido pelo GC
Dureza Vickers	CV = 10%	
Dureza Rockwell C	CV = 10%	
Charpy	CV = 10%	Definidos pelo GC, com base nos dados do PEP de 2023.
Ensaio de determinação de elementos da liga por espectrometria de emissão óptica	Aço C – CV = 7% Mn – CV = 4% S – CV = 33% P – CV = 29%	
	INOX C – CV = 40% Mn – CV = 4% S – CV = 40% P – CV = 12% Si – CV = 8% N – CV = 3% Cr – CV = 2%	
	Ferro fundido Fe – CV = 5% C – CV = 20%	

Verifica-se o critério da IM do valor designado e se avalia o Z-escore ou Z'-escore.

16 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

16.1 ANÁLISE QUANTITATIVA

Após definição de valores designados o provedor avalia o desempenho de cada participante nos ensaios propostos. Seguindo o critério de desempenho pelo Z-escore para avaliação da exatidão é utilizada a fórmula abaixo:

$$Z = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}} \text{ ou } Z' = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}'}$$

Onde:

x_i é o valor medido ou média aritmética dos resultados obtidos pelo participante;

x_{pt} é o valor da média robusta dos participantes;

σ_{pt} é o desvio designado definido pelo provedor

σ_{pt}' é o desvio designado sendo $\sigma_{pt}' = \text{raiz quadrada} ((\sigma_{pt}^2) + (u(x_{pt}))^2)$

O Z-escore é reportado e os desempenhos dos participantes serão classificados como **SATISFATÓRIO**, **QUESTIONÁVEL** ou **INSATISFATÓRIO**, para cada um dos parâmetros em análise.

Se $|Z| \leq 2$ = **Resultado Satisfatório**

Se $2 < |Z| < 3$ = **Resultado Questionável**

Se $|Z| \geq 3$ = **Resultado Insatisfatório**

16.2 ANÁLISE QUALITATIVA

O método estatístico utilizado será o da estatística descritiva, utilizando a MODA para avaliação de desempenho. Em estatística descritiva, a moda é o valor que detém o maior número de observações, ou seja, o valor ou valores mais frequentes. A moda não é necessariamente única, ao contrário da média ou da mediana. É especialmente útil quando os valores ou observações não são numéricos.

Caso a análise estatística seja QUALITATIVA:

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

17. AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE DO GRUPO (CV)

Com as análises dos valores designados realizadas, o provedor consegue verificar o coeficiente de variação do grupo (CV_{grupo}) que representa a dispersão entre os resultados dos laboratórios participantes. O CV_{grupo} é o quociente entre o desvio padrão designado e a estimativa do valor designado como referência (alvo), multiplicado por 100, sendo expresso como uma porcentagem.

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

Onde: σ_{PT} é o desvio padrão designado estabelecido;

X_{PT} Valor designado como referência (alvo)

OBSERVAÇÃO:

A análise estatística de desempenho por consenso será realizada apenas para os parâmetros que tiverem **no mínimo 06 participantes com métodos equivalentes**. Caso esse número não seja atendido, a avaliação de desempenho não será realizada.

O provedor, após análise crítica e de riscos dos resultados, poderá não reportar avaliação de desempenho caso o parâmetro tenha problemas significativos de homogeneidade e/ou estabilidade ou eventuais problemas técnicos. A justificativa estará descrita nas considerações finais.

Responsável pelos cálculos: Marília Rodrigues (Gerente de PEP).

18. RELATÓRIOS DO PROGRAMA

Será elaborado pela Conformità Avaliação da Conformidade um Relatório rodado do PEP, contendo informações como:

- identificação clara dos itens de ensaio, incluindo detalhes de preparação das amostras;
- procedimentos utilizados para a análise estatística dos dados;
- dados estatísticos incluindo as estimativas dos valores designados e os desempenhos dos participantes;
- comentários gerais sobre o desempenho dos participantes.

Este Relatório será enviado por e-mail ou sistema para todos os participantes do Programa.

19. INFORMAÇÕES SOBRE RECLAMAÇÃO E/OU APELAÇÕES

Caso o participante deseje formalizar uma reclamação ou apelação sobre o PEP deverá registrar sua insatisfação pelo e-mail pep@conformita-rs.com.br ou através de formulário disponível no site da Conformità em até 7 dias após o envio do relatório preliminar.

20. INSCRIÇÕES E VALORES

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

<u>Opções de inscrições</u>	<u>Valor</u>
Opção 1: TRAÇÃO	R\$ 2.100,00
Opção 2: DUREZA BRINELL	R\$ 1.500,00
Opção3: IMPACTO CHARPY	R\$2.100,00
Opção 4: Determinação de elementos da liga por espectrometria de emissão óptica	R\$ 2.200,00
Opção 5: METALOGRAFIA	R\$ 1.200,00

O laboratório que se inscrever nas 04 opções de ensaios acreditados receberá Dureza Vickers e Rockwell C **sem custos.**

A taxa de inscrição já inclui as despesas de transporte (sedex).

Forma de pagamento:

A nota fiscal e o boleto bancário serão enviados por e-mail ao participante, após a confirmação da rodada.

CNAE utilizado pela Conformità para emissão de NFe:

8.02 / Instrução, treinamento, orientação pedagógica e educacional, **avaliação de conhecimentos de qualquer natureza.**

Prazo de Pagamento: 30 (trinta) dias a contar da data de emissão da nota fiscal.

Condições Especiais de Pagamento (parcelamento): devem ser negociados por e-mail:

pep@conformita-rs.com.br.

21. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

- Prazo Limite para Inscrição no Programa: 11 de julho de 2025.
- Pagamento em 30 dias após confirmação do PEP por e-mail aos inscritos.
- Envio das senhas: 26 de agosto de 2025.
- Envio dos itens de ensaio: 26 de agosto de 2025.
- Envio dos resultados (dados), via formulário eletrônico: 15 de setembro de 2025.
- Divulgação do relatório aos participantes: 20 de outubro de 2025.
- Reunião online de encerramento do PEP (sem custo adicional): prevista para 31 de outubro de 2025.

Qualquer dúvida sobre o programa ou sobre o processo de inscrição, pede-se a gentileza de contatar a gerente de PEP da Conformità. Além da participação do PEP, o laboratório terá direito a se inscrever (01 inscrição) para realizar o treinamento online “Avaliação de dados de Ensaios de Proficiência” em alguma das datas previstas no site da Conformità, **sem custo adicional.**

22. REFERÊNCIAS NORMATIVAS:

ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.

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

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.

Statistical Manual | Chemical Proficiency Testing – NMI North – CRV – Australia Reviewed Date: 26 February 2021

IUPAC - Protocolo Internacional Harmonizado para ensaios de proficiência de laboratórios analíticos (químicos)

PG 03 - Modelos estatísticos

Porto Alegre, 21 de julho de 2025.

09/06/2025	Emissões para PEP acreditado. Revisão 0
26/06/2025	Inclusão do desenho e dimensões CP de tração. Revisão 01
21/07/2025	Ajuste da possibilidade de designar desvio para Charpy e elementos químicos. Revisão 02