

	PROTOCOLO DE PEP EM ENSAIOS	FG 018 REVISÃO 03 02/10/2024
		Página 1 de 13

PROTOCOLO DO PEP DE ENSAIOS nº 08/2026

Nome do PEP: PEP em Construção Civil – Matriz: Solos

Este Protocolo apresenta as atividades a serem realizadas no Programa de Ensaio de Proficiência (PEP) da empresa Conformita – Avaliação de Conformidade, provedora deste PEP. O Programa foi elaborado de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17043 e ISO 13528.

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; e
- fornecer confiança adicional aos clientes dos participantes.

2. COORDENAÇÃO

A Coordenação deste Ensaio de Proficiência será conduzida pela Conformita – 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 9 99846-3926	Conformita

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

Nome do colaborador	E-mail/telefone	Empresa ou Instituição
Gracieli Colpo	gracieli.colpo@ufrgs.br	LAPAV - UFRGS
Marciel Artur	marcielartur@geocontrole.com	Geocontrole
Etienne Benini Mendes	contato@conformita-rs.com.br	Conformita

3. ACORDOS DE CONFIDENCIALIDADE E IMPARCIALIDADE COM O PARTICIPANTE

A Conformita 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 Conformita conhecerão este código. Caso a Conformita 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.

	PROTOCOLO DE PEP EM ENSAIOS	FG 018 REVISÃO 03 02/10/2024
		Página 2 de 13

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;
- não 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.

4. 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.

5. CRITÉRIOS PARA PARTICIPAÇÃO NO PEP

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

O número mínimo de participantes será de 12 inscritos.

6. ITENS DE ENSAIO E RODADA:

O PEP em Construção Civil será realizado em 01 rodada e contará com os seguintes parâmetros para serem medidos:

6.1 ENSAIOS

Matriz	Parâmetro/Preservação	Unidade de medida
Granulometria (12 kg total – 5 kg para peneiramento grosso e 1 kg para peneiramento fino por ensaio/sedimentação); LL e LP (material diferenciado - 500 g de amostra por ensaio, totalizando 1 kg); massa específica (2 kg no total); Proctor normal - 05 CPs por participante (15 kg de material por ensaio, totalizando 30 kg) – material será enviado na umidade higroscópica; permeabilidade (5 kg no total); adensamento (2 kg no total – considerando utilização dos parâmetros obtidos no ensaio de compactação – mesmo material); índice de vazios máximo e mínimo (18 kg no total). Total de 70 kg de material	Granulometria por peneiramento e sedimentação*: Det. da % passante em relação ao total. Peneiras: 50mm, 38mm, 25mm; 19mm; 9,5mm; 4,8mm; 2,00mm; 1,20mm; 0,60mm; 0,42mm; 0,25mm; 0,15mm e 0,075mm	Det. da % passante em relação ao total.
	Granulometria por peneiramento e sedimentação*: Det. de diâmetros de partículas Tempos (min): 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 120; 240; 480 e 1440	Det. de diâmetros de partículas em mm
	Granulometria por peneiramento e sedimentação*: Det. % de partículas sedimentadas. Tempos (min): 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 120; 240; 480 e 1440. Para essa determinação utilizar o resultado obtido no ensaio de massa específica dos sólidos, realizada conforme o ensaio desse PEP	Det. % de partículas sedimentadas.
	Massa específica dos sólidos (grãos) da fração passante na peneira de 2,0 mm. Realizar o ensaio com secagem prévia do material	g/cm ³
	Limite de Liquidez - LL (5 pontos variando o número de golpes e consequentemente os teores de umidade, sendo o valor final a ser adotado o correspondente a linha de 25 golpes)*	%
	Limite de Plasticidade - LP (3 teores de umidade, sendo respeitada a regra de variação dos 5% em relação a média). *	%
	Ensaio de compactação (PROCTOR NORMAL) - 5 corpos de prova – Sendo apresentado o valor de Massa específica seca máxima encontrada pela curva de compactação. *O ensaio deve ser realizado sem reuso do material utilizando cilindro e soquete pequenos.	g/cm ³
	Ensaio de compactação (PROCTOR NORMAL) - 5 corpos de prova – Sendo apresentado o valor de Teor de umidade ótimo* correspondente ao valor de massa específica seca máxima encontrada pela curva de compactação. * O ensaio deve ser realizado sem reuso do material utilizando cilindro e soquete pequenos.	%
	Coeficiente de permeabilidade à carga variável. Corpo de prova utilizado deverá ter como dimensões: 50 mm x 100 mm Deve ser executado utilizando o método A. Os parâmetros de moldagem serão enviados posteriormente Adensamento unidimensional (edométrico)*	cm/s
	Tensões de carregamento: 2 (assentamento); 12,5, 25, 50, 100, 200, 400, 800 e 1600 kPa, mantendo a pressão pelo período de tempo: 7,5s; 15s; 30s; 1min, 2min; 4min; 8min; 15 min; 30 min; 60 min, 120 min, 240 min; 480 min e 1440 min	Massa inicial do corpo de prova (CP) em gramas. Altura do CP (mm)

	Proceder o descarregamento em 03 pressões; 800, 200, 12,5 kPa. Indicar o tipo de equipamento utilizado: se o carregamento foi manual ou automático Considerar ensaio inundado Os parâmetros de moldagem serão enviados posteriormente	Diâmetro do CP mm Massa do CP após ensaio g Massa do CP seco após ensaio g Temperatura média do laboratório a que o ensaio foi realizado °C (graus Celsius) Medições de cada ciclo serão avaliados.
	Índice de vazios máximo de solos não coesivos Utilizar o método A (funil ou uma concha para colocar o material no molde)	Massa específica seca mínima g/cm³ Índice de vazios máximo (adimensional)
	Índice de vazios mínimo de solos não coesivos Utilizar o método B (mesa vibratória, do tipo utilizado para realizar o peneiramento de amostras na análise granulométrica)	Massa específica seca máxima g/cm³ Índice de vazios mínimo (adimensional)

*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- score ou Z'-score com duas casas decimais. A sistemática de arredondamento será adotada conforme o Excel.

As análises propostas deverão ser realizadas em 02 vias, devendo constar o registro dos 02 resultados na ficha eletrônica de registro dos resultados gerada pelo *Google form* (informações nas instruções da rodada). Com exceção dos ensaios de granulometria que o laboratório informará apenas 01 resultado por ensaio.

6.2 MÉTODOS EQUIVALENTES

Tabela 1 – Métodos equivalentes		
Matriz	Parâmetro	Técnicas/Métodos
Solos	Granulometria por peneiramento e sedimentação: Det. da % passante em relação ao total. Peneiras: 50mm, 38mm, 25mm; 19mm; 9,5mm; 4,8mm; 2,00mm; 1,20mm; 0,60mm; 0,42mm; 0,25mm; 0,15mm e 0,075mm	ABNT NBR 7181: 2025
	Granulometria por peneiramento e sedimentação: Det. de diâmetros de partículas Tempos (min): 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 120; 240; 480 e 1440	ABNT NBR 7181: 2025
	Granulometria por peneiramento e sedimentação: Det. % de partículas sedimentadas. Tempos (min): 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 120; 240; 480 e 1440.	ABNT NBR 7181: 2025
	Massa específica dos sólidos (grãos) da fração passante na peneira de 2,0 mm.	ABNT NBR 17212: 2025
	Limite de Liquidez - LL	ABNT NBR 6459:2025
	Limite de Plasticidade - LP	ABNT NBR 7180: 2025
	Ensaio de compactação (PROCTOR NORMAL) - 5 corpos de prova – Sendo apresentado o valor de Massa específica seca máxima encontrada pela curva de compactação.	ABNT NBR 7182: 2025
	Ensaio de compactação (PROCTOR NORMAL) - 5 corpos de prova – Sendo apresentado o valor de Teor de umidade ótimo* correspondente ao valor de massa específica seca máxima encontrada pela curva de compactação.	ABNT NBR 7182: 2025
	Coeficiente de permeabilidade à carga variável. Deve ser executado utilizando o método A. Os parâmetros de moldagem serão enviados posteriormente	ABNT NBR 14545: 2021
	Adensamento unidimensional (edométrico)* Tensões de carregamento: 2 (assentamento); 12,5, 25, 50, 100, 200, 400, 800 e 1600 kPa, mantendo a pressão pelo período de tempo: 7,5s; 15s; 30s; 1min, 2min; 4min; 8min; 15 min; 30 min; 60 min, 120 min, 240 min; 480 min e 1440 min	ABNT NBR 16853: 2020
	Índice de vazios máximo de solos não coesivos Utilizar o método A (funil ou uma concha para colocar o material no molde)	ABNT NBR 16840: 2020
	Índice de vazios mínimo de solos não coesivos Utilizar o método B (mesa vibratória, do tipo utilizado para realizar o peneiramento de amostras na análise granulométrica)	ABNT NBR 16843: 2020

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 Conformità.

7. 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 6.2.

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

8. 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 (Geocontrole), conforme orientação e supervisão da coordenação da Conformità. O solo será coletado pela empresa e homogeneizado e envasado.

As caixas estarão disponibilizadas para coleta de cada participante, conforme cronograma. O participante deverá coletar o material na sede da Geocontrole em Nova Lima/MG.

9. 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.

Moldagens erradas (moldes fora das especificações), apoio inadequado do extensômetro, sobrecarga incorreta, equipamentos não calibrados, erros de cálculos, peneiras inadequadas, perda de material, controle inadequado de temperatura, perda de umidade durante o ensaio, pesagens incorretas, determinação equivocada dos ensaios, preparo inadequado da amostra, digitação errada, insumos fora do prazo de validade, profissionais não qualificados para execução das atividades.

10. 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 disponibilizadas aos laboratórios participantes, conforme o cronograma.

11. ATRASOS, PERDAS OU DANOS DOS ITENS DE ENSAIO

Os itens de ensaios estarão disponibilizados em embalagens e condições ambientais adequadas afim de garantir a integridade dos mesmos durante o transporte. A responsabilidade pela logística do material é de cada participante.

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.

12. REGISTRO E ENVIO DOS RESULTADOS

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

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

A Conformita realiza análise estatística em relação à homogeneidade. A homogeneidade verifica se há variabilidade significativa entre as amostras para os parâmetros relacionados na Tabela 1, do item 6.1, e assinalados com *. Os ensaios para evidenciar a homogeneidade serão realizados na data a ser agendada pelo laboratório designado como provedor externo subcontratado Laboratório Geocontrole acreditado – CRL 1945 (Avenida Canadá, 159 – Nova Lima/MG). Já a estabilidade verifica se as amostras possuem degradação ao longo da rodada e são analisadas na data final do envio dos resultados, neste caso não será considerada pela natureza do material.

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 seja satisfeito, 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.

14. 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 13528 - *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}).

14.1 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 $N \geq 6$ 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*.

14.2 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 designado

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 designado

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

14.3 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. 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 $N \geq 12$ 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 escore ou Z' escore.

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 (se $6 < N < 12$ participantes), 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
Granulometria por peneiramento e sedimentação: Det. da % passante em relação ao total. Peneiras: 50mm, 38mm, 25mm; 19mm; 9,5mm; 4,8mm; 2,00mm; 1,20mm; 0,60mm; 0,42mm; 0,25mm; 0,15mm e 0,075mm	CV = 30%	Definido pelo GC - Valor máximo do procedimento do provedor na ABNT NBR 7181 não tem informação
Granulometria por peneiramento e sedimentação: Det. de diâmetros de partículas Tempos (min): 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 120; 240; 480 e 1440	CV = 10%	Definido pelo GC – Valor definido no bilateral realizado.
Granulometria por peneiramento e sedimentação: Det. % de partículas sedimentadas. Tempos (min): 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 120; 240; 480 e 1440.	CV = 10%	Definido pelo GC - Valor definido no bilateral realizado.
Limite de Liquidez - LL (5 teores de umidade, obtido à 25 golpes)	CV = 15%	Definido pelo GC - Valor definido no bilateral realizado.
Limite de Plasticidade (3 teores de umidade)	CV = 15%	Definido pelo GC - Valor definido no bilateral realizado.
Ensaio de compactação (PROCTOR NORMAL) - 5 corpos de prova - Massa específica seca máxima	CV = 5%	Definido pelo GC - Valor definido no bilateral realizado.
Ensaio de compactação (PROCTOR NORMAL) - 5 corpos de prova - Teor de umidade ótimo	CV = 5%	Definido pelo GC - Valor definido no bilateral realizado.
Ensaio de Permeabilidade a Carga Variável (K20) – Média de medições encontradas.	CV = 30%	Definido pelo GC - Valor máximo do procedimento do provedor na ABNT NBR 14545 não tem informação
Ensaio de Permeabilidade a Carga Constante ((K20) – Média de medições encontradas	CV = 30%	Definido pelo GC - Valor máximo do procedimento do provedor na ABNT NBR 14545 não tem informação
Adensamento edométrico – Teor de umidade inicial e final, Índice de vazios inicial, grau de saturação inicial e final, massa específica real dos grãos, massa específica úmida e seca, tensão de pré-adensamento, índice de compressão, índice de recompressão, coeficiente de adensamento.	CV = 0,5%	Definido pelo GC de acordo com a NBR 16853 página 1 item 4.1.
Índice de vazios máximo de solos não coesivos – Massa real dos grãos, massa específica seca, índice de vazios máximo	CV = 30%	Definido pelo GC - Valor máximo do procedimento do provedor na ABNT NBR 16840 não tem informação
Índice de vazios mínimo de solos não coesivos - Massa real dos grãos, massa específica seca, índice de vazios mínimo	CV = 30%	Definido pelo GC - Valor máximo do procedimento do provedor na ABNT NBR 16843 não tem informação

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

15 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

15.1 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 ou Aceitável**

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

Se $|Z| \geq 3$ = **Resultado Insatisfatório ou Não aceitável**

16. 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).

17. RELATÓRIOS DO PROGRAMA

Será elaborado pela Conformita Avaliação da Conformidade um Relatório rodada 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.

18. 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 Conformita em até 7 dias após o envio do relatório preliminar.

19. INSCRIÇÕES E VALORES

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

Ensaio por conjunto de parâmetros	Valor
Opção 1: Ensaios de granulometria; massa específica dos sólidos (grão); LL e LP.	R\$ 2.580,00
Opção 2: Ensaios proctor normal (massa específica seca máxima e teor de umidade ótimo)	R\$ 1.900,00
Opção 3: Coeficiente de permeabilidade à carga variável.	R\$ 1.900,00
Opção 4: Adensamento unidimensional	R\$ 3.200,00
Opção 5: Ensaio de Índices de vazios	R\$ 1.800,00
Caso o laboratório opte pelas 05 opções – desconto de 10%	R\$ 10.242,00

A taxa de inscrição não inclui despesas com transporte. O contratante será responsável pela coleta das amostras em Nova Lima/MG,

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 Conformita 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.

20. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

- Prazo Limite para Inscrição no Programa: **31 de julho de 2026.**
- Pagamento em 30 dias após confirmação do PEP por e-mail aos inscritos.
- Envio das senhas: **04 de setembro de 2026,**
- Disponibilidade dos itens de ensaio, a partir de 14h na empresa Geocontrole em Nova Lima/MG: **08 de setembro de 2026.**
- Início dos ensaios: **10 de setembro de 2026.**
- Envio dos resultados (dados), via formulário eletrônico: **20 de outubro de 2026.**
- Divulgação do relatório preliminar aos participantes: até **18 de dezembro de 2026.**
- Reunião online de encerramento do PEP (sem custo adicional): prevista para **17 de janeiro de 2027.**

Qualquer dúvida sobre o programa ou sobre o processo de inscrição, pede-se a gentileza de contatar a gerente de PEP da Conformita. 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 Conformita, **sem custo adicional.**

21. 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 003 - Modelos estatísticos

	PROTOCOLO DE PEP EM ENSAIOS	FG 018 REVISÃO 03 02/10/2024
		Página 13 de 13

Porto Alegre, 06 de julho de 2026.

16/04/2026	Emissão inicial e publicação deste protocolo. Revisão 0
06/07/2026	Ajuste do cronograma para finalização de inscrições. Revisão 01