

1º

PROGRAMA DE ENSAIOS DE PROFICIÊNCIA GUARDA-CORPO ABNT NBR 14718:2019

COORDENAÇÃO 2021

ProveP

CCB



SUMÁRIO

1. Introdução	3
2. Objetivos	4
3. Provedor do ensaio de proficiência	5
4. Pessoas envolvidas no modelo e na operação do programa de ensaio de proficiência	5
5. Atividades a serem subcontratadas e os nomes e endereços dos subcontratados envolvidos	5
6. Confidencialidade	5
7. Itens de ensaios	6
8. Homogeneidade e estabilidade	6
9. Tratamento estatístico	6
9.1 Avaliação de desempenho	7
9.2 Definições do valor designado e desvio padrão do programa de proficiência	7
10.1 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – Determinação da resistência frente ao esforço estático horizontal em guarda-corpo	9
10.1.1 Fora para dentro – Instantâneo L1 – Relógio 1 (R1)	9
10.1.2 Fora para dentro – Instantâneo L1 – Relógio 2 (R2)	11
10.1.3 Fora para dentro – Instantâneo L1 – Relógio 3 (R3)	13
10.1.4 Fora para dentro – Instantâneo L1 – Relógio 4 (R4)	15
10.2 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – Determinação da resistência frente ao esforço estático horizontal em guarda-corpo	17
10.2.1 Fora para dentro – Instantâneo L2 – Relógio 1 (R1)	17
10.2.2 Fora para dentro – Instantâneo L2 – Relógio 2 (R2)	19
10.2.3 Fora para dentro – Instantâneo L2 – Relógio 3 (R3)	21
10.2.4 Fora para dentro – Instantâneo L2 – Relógio 4 (R4)	23
10.3 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – Determinação da resistência frente ao esforço estático horizontal em guarda-corpo	25
10.3.1 Fora para dentro – Residual L3 – Relógio 1 (R1)	25
10.3.2 Fora para dentro – Residual L3 – Relógio 2 (R2)	27
10.3.3 Fora para dentro – Residual L3 – Relógio 3 (R3)	29
10.3.4 Fora para dentro – Residual L3 – Relógio 4 (R4)	31
10.4 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – Determinação da resistência frente ao esforço estático horizontal em guarda-corpo	33
10.4.1 Dentro para fora – Instantâneo L5 – Relógio 1 (R1)	33
10.4.2 Dentro para fora – Instantâneo L5 – Relógio 2 (R2)	35
10.4.3 Dentro para fora – Instantâneo L5 – Relógio 3 (R3)	37
10.4.4 Dentro para fora – Instantâneo L5 – Relógio 4 (R4)	39
10.5 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – Determinação da resistência frente ao esforço estático horizontal em guarda-corpo	41



10.5.1 Dentro para fora – Instantâneo L6 – Relógio 1 (R1).....	41
10.5.2 Dentro para fora – Instantâneo L6 – Relógio 2 (R2).....	43
10.5.3 Dentro para fora – Instantâneo L6 – Relógio 3 (R3).....	45
10.5.4 Dentro para fora – Instantâneo L6 – Relógio 4 (R4).....	47
10.6ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – Determinação da resistência frente ao esforço estático horizontal em guarda-corpo.....	49
10.6.1 Dentro para fora – Residual L7 – Relógio 1 (R1).....	49
10.6.2 Dentro para fora – Residual L7 – Relógio 2 (R2).....	51
10.6.3 Dentro para fora – Residual L7 – Relógio 3 (R3).....	53
10.6.4 Dentro para fora – Residual L7 – Relógio 4 (R4).....	55
10.7ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – Determinação da resistência frente ao esforço estático horizontal em guarda-corpo.....	57
10.7.1 Dentro para fora – Instantâneo L8 – Relógio 1 (R1).....	57
10.7.2 Dentro para fora – Instantâneo L8 – Relógio 2 (R2).....	59
10.7.3 Dentro para fora – Instantâneo L8 – Relógio 3 (R3).....	61
10.7.4 Dentro para fora – Instantâneo L8 – Relógio 4 (R4).....	63
10.8ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO B – Determinação da resistência frente ao esforço estático vertical em guarda-corpo.....	65
10.8.1 Esforço vertical – Instantâneo L1 – Relógio 1 (R1).....	65
10.9ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO B – Determinação da resistência frente ao esforço estático vertical em guarda-corpo.....	67
10.9.1 Esforço vertical – Residual L2 – Relógio 1 (R1).....	67
10.10ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO C – Determinação da resistência a impactos em guarda-corpo.....	69
10.10.1 Resultado dos ensaios realizados.....	69
11. Considerações finais.....	70
12. Participantes.....	70
13. Apelação.....	71
14. Modificações em relação à versão anterior.....	71
15. Referências normativas.....	72



1. INTRODUÇÃO

O CCB - Centro Cerâmico do Brasil, criado em 1993, é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, reunindo empresas associadas do setor cerâmico brasileiro, que tem como objetivos desenvolver e implantar normas técnicas e certificar a qualidade dos produtos cerâmicos e dos sistemas de gestão, bem como atuar como uma entidade tecnológica do setor da construção civil.

A entidade possui em Santa Gertrudes – SP, um Centro de Inovação Tecnológica em Cerâmica, o CITEC/CCB do qual faz parte o ProvEP CCB, que coordena programas de ensaios de proficiência na área da construção civil desde 2000.

A qualidade dos produtos da construção civil é uma das grandes preocupações do setor tanto no Brasil quanto mundialmente, logo, a confiabilidade dos ensaios realizados para o controle dos parâmetros da qualidade são de grande importância para garantir que os produtos sejam testados e avaliados corretamente, eliminando a possibilidade de que venham causar algum problema futuramente. Assim, para termos o aumento dessa confiabilidade e da expertise dos laboratórios, é essencial a participação deles nas rodadas dos Programas de Proficiência, que é realizada por meio dos Ensaio de Proficiência (EP's), que são as comparações interlaboratoriais, no qual tem como objetivo avaliar a destreza de um laboratório ao realizar os ensaios/medições.

No ano de 2021/22, a Rede de Tecnologia e Inovação (Redetec), que é uma associação sem fins lucrativos, que reúne 53 das principais universidades, centros de pesquisas e instituições de fomento, em parceria com o ProvEP CCB, promoveu o 01º PEP de Determinação do Desempenho de Guarda-Corpos – seguindo os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17043. Os resultados da avaliação do desempenho dos laboratórios participantes estão no decorrer do relatório.

2. OBJETIVOS

O ProvEP CCB disponibilizou o programa de ensaios de proficiência, que tem como objetivos:

- Atender aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017;
- Avaliar e comparar resultados de diferentes laboratórios;
- Determinar o desempenho individual de laboratórios para os ensaios propostos;
- Monitorar continuamente o desempenho dos laboratórios;
- Detectar e identificar problemas nas medições e possibilitar ações corretivas;
- Fornecer evidências agregando valor ao controle de qualidade dos serviços;
- Gerar confiança adicional aos clientes do laboratório;



- Verificar a proficiência dos laboratórios participantes, por meio de uma análise comparativa dos resultados apresentados, bem como das incertezas padronizadas expandidas dos laboratórios participantes.

3. PROVEDOR DO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

ProvEP CCB – Provedor de Programa de Ensaio de Proficiência do Centro Cerâmico do Brasil.

Rua Roque Cecagno, esquina com Avenida Eduardo Cocco, nº 50, Jd. D'Itália II - Santa Gertrudes/SP - Brasil - CEP 13510-112.

4. PESSOAS ENVOLVIDAS NO MODELO E NA OPERAÇÃO DO PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

A Coordenação deste PEP é de responsabilidade do ProvEP CCB que mantém uma equipe para operacionalização dos programas, apresentada a seguir:

Gerente Técnico: Fernando das Dores Silva;

Gerente da Qualidade e Coordenadora: Fernanda Batista Castelo de Paula;

Analista de Laboratório: Cassio Borba Melo.

Comitê Técnico

Maria Fernanda de Oliveira.

5. ATIVIDADES A SEREM SUBCONTRATADAS E OS NOMES E ENDEREÇOS DOS SUBCONTRATADOS ENVOLVIDOS

Não houve atividades subcontratadas.

6. CONFIDENCIALIDADE

Os laboratórios participantes foram codificados aleatoriamente, a identidade e as informações fornecidas são confidenciais e apenas conhecidas pelo coordenador do PEP e o laboratório participante, cabendo ao responsável pelo laboratório a sua guarda e segurança de modo a manter a confidencialidade do PEP. Os laboratórios receberam seu código via e-mail.

Em circunstâncias excepcionais, uma parte interessada ou uma autoridade regulamentadora poderá requerer que os resultados do ensaio de proficiência sejam fornecidos. Neste caso o provedor somente fornecerá tais informações mediante uma solicitação formal e autorização dos participantes afetados.

É permitida apenas a reprodução e publicação integral deste relatório, contudo é proibido o uso de forma a denegrir ou expor outros participantes.

7. ITENS DE ENSAIOS

O item de ensaio para esse programa foi um protótipo exemplificado na Figura 01.

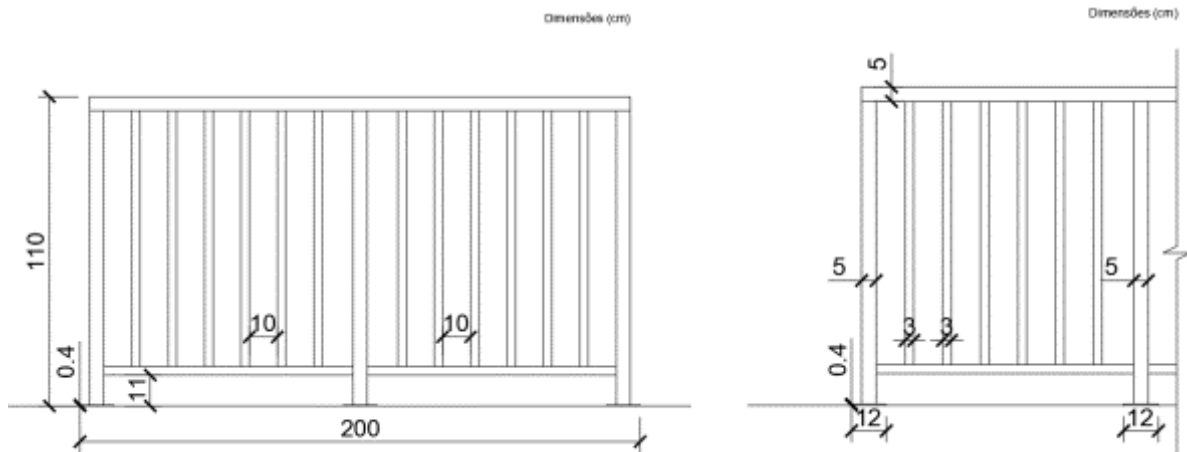


Figura 1 – Desenho esquemático do protótipo constituído por dois módulos e fechamento em “grade”, que foi submetido a todos os ensaios.

Nesse protótipo foram conduzidos os seguintes ensaios:

- Determinação da Resistência Frente ao Esforço Estático Horizontal;
- Determinação da Resistência Frente ao Esforço Estático Vertical;
- Determinação da Resistência a Impactos.

8. HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

Para os ensaios de Determinação de Desempenho de Guarda-Corpos não foi possível a realização dos ensaios de homogeneidade e estabilidade devido à difícil logística do transporte dos protótipos para realização dos ensaios.

9. TRATAMENTO ESTATÍSTICO

O tratamento estatístico teve como finalidade obter resultados simples e transparentes, de fácil compreensão tanto para o laboratório participante como para outras partes interessadas.

O ProvEP CCB adotou como modelo estatístico para ensaios quantitativos o teste do Z – Score.



O Z-Score é a medida da distância relativa do resultado de medição do laboratório em relação ao valor designado do ensaio de proficiência e foi calculado usando a equação abaixo:

$$z_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

Em que:

Z_i = Z – Score do participante;

X_i = resultado do laboratório participante;

X_{pt} = valor designado;

σ_{pt} = desvio padrão para a avaliação de proficiência.

9.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

As características para a avaliação de desempenho são:

Resultados qualitativos e semiquantitativos: consenso de especialistas, no qual o grupo consultor, ou outros especialistas qualificados, determinam diretamente se os resultados relatados são adequados aos propósitos pretendidos.

Resultados quantitativos: determinação estatística para escores, para números Z-Score com três ou mais participantes:

- Para os laboratórios que resultam $|z| \leq 2,0$, o resultado é considerado aceitável;
- Para os laboratórios que resultam $2,0 < |z| < 3,0$, o resultado é considerado um sinal de alerta;
- Para os laboratórios que resultam $|z| \geq 3,0$, o resultado é considerado não aceitável (ou sinal de ação).

9.2 DEFINIÇÕES DO VALOR DESIGNADO E DESVIO PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE PROFICIÊNCIA

O ProvEP CCB determinou os valores designados para os mensurados ou características por meio de consenso entre os participantes considerando os efeitos dos valores discrepantes.

As técnicas de estatística robusta são utilizadas para minimizar a influência de resultados extremos sobre estimativas de média e desvio-padrão. Assim, a Coordenação deste Programa de Proficiência adotou como valor designado, aquele oriundo do cálculo da estatística robusta apresentado no item 7.7 da norma ISO 13528. Seguindo os critérios desta norma, o valor designado foi obtido pela mediana dos resultados emitidos por todos os laboratórios participantes, que



reportaram valores de limites de quantificação e não cometeram erros grosseiros na expressão do resultado.

A determinação do desvio padrão para avaliação de proficiência, como descrito na ISO 13528, pode ser calculado como a seguir:

- Uma adequação ao propósito objetivo de desempenho, conforme determinado pelo julgamento de especialista ou decisão regulatória (valor prescrito);
- Uma estimativa de rodadas anteriores do ensaio de proficiência ou expectativas baseadas na experiência (por percepção);
- Uma estimativa de um modelo estatístico (modelo geral);
- Os resultados de um experimento preciso;
- Os resultados dos participantes, ou seja, um desvio padrão tradicional ou robusto baseado nos resultados dos participantes.

Para determinação do desvio padrão para avaliação de proficiência, foi utilizado o valor adequado ao propósito, que são critérios predeterminados que consideram as especificações de desempenho do método e do conhecimento dos especialistas.

10. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

10.1 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO HORIZONTAL EM GUARDA-CORPO

10.1.1 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L1 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 1: Resumo descritivo por fator.

<i>Lab</i>	<i>Resultado</i>	<i>Valor Designado</i>	<i>Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência</i>
1	1,41	1,87	1,00
3	3,15		
4	2,26		
5	2,68		
6	2,18		
7	1,82		
8	0,83		
9	1,87		
10	1,44		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

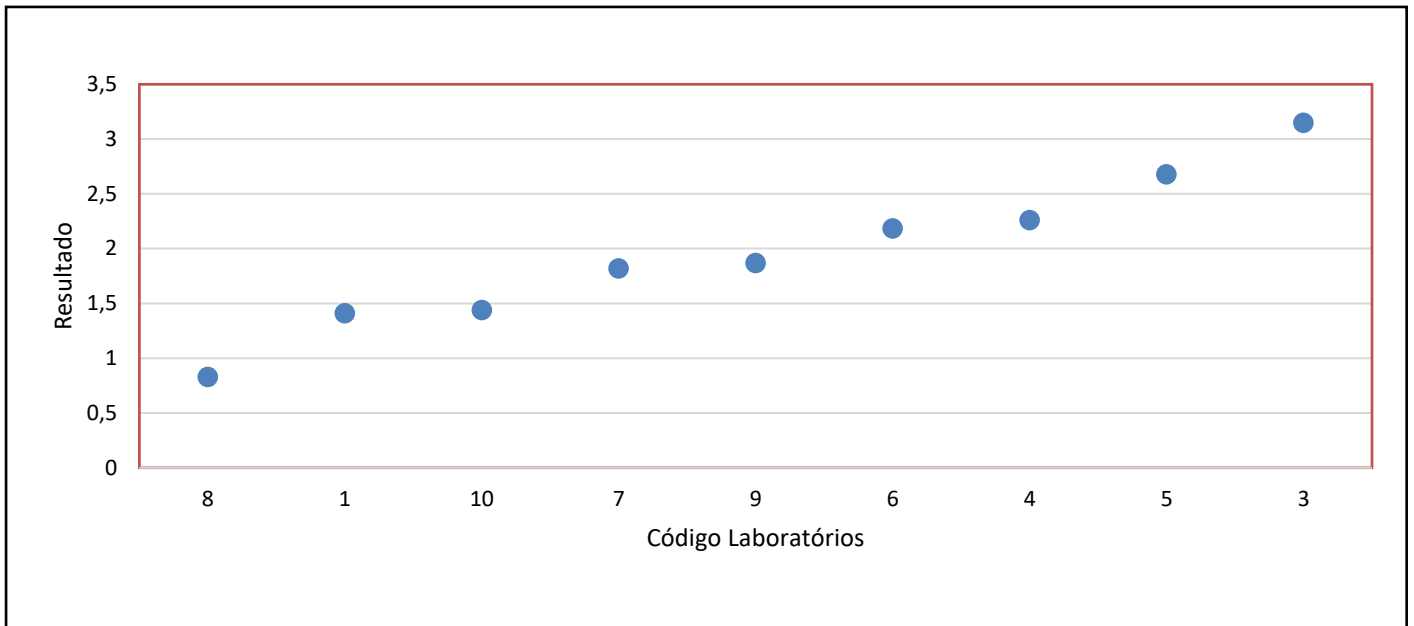


Figura 2 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

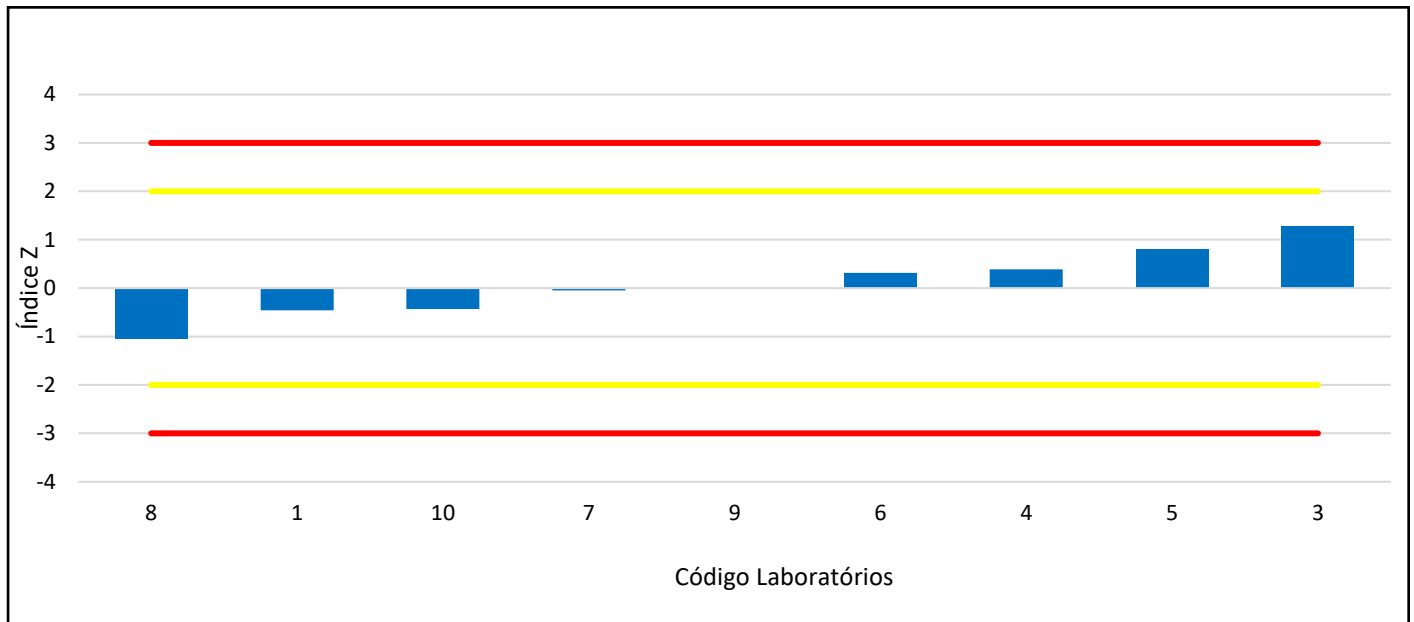


Figura 3 – Z-Score.

Tabela 2: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	1,41	-0,5	Satisfatório
3	3,15	1,3	Satisfatório
4	2,26	0,4	Satisfatório
5	2,68	0,8	Satisfatório
6	2,18	0,3	Satisfatório
7	1,82	-0,1	Satisfatório
8	0,83	-1,0	Satisfatório
9	1,87	0,0	Satisfatório
10	1,44	-0,4	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que todos os laboratórios apresentaram resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.1.2 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L1 – RELÓGIO 2 (R2)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 3: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	2,00	2,10	1,00
3	3,85		
4	2,47		
5	3,00		
6	2,47		
7	1,79		
8	0,90		
9	2,10		
10	1,83		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

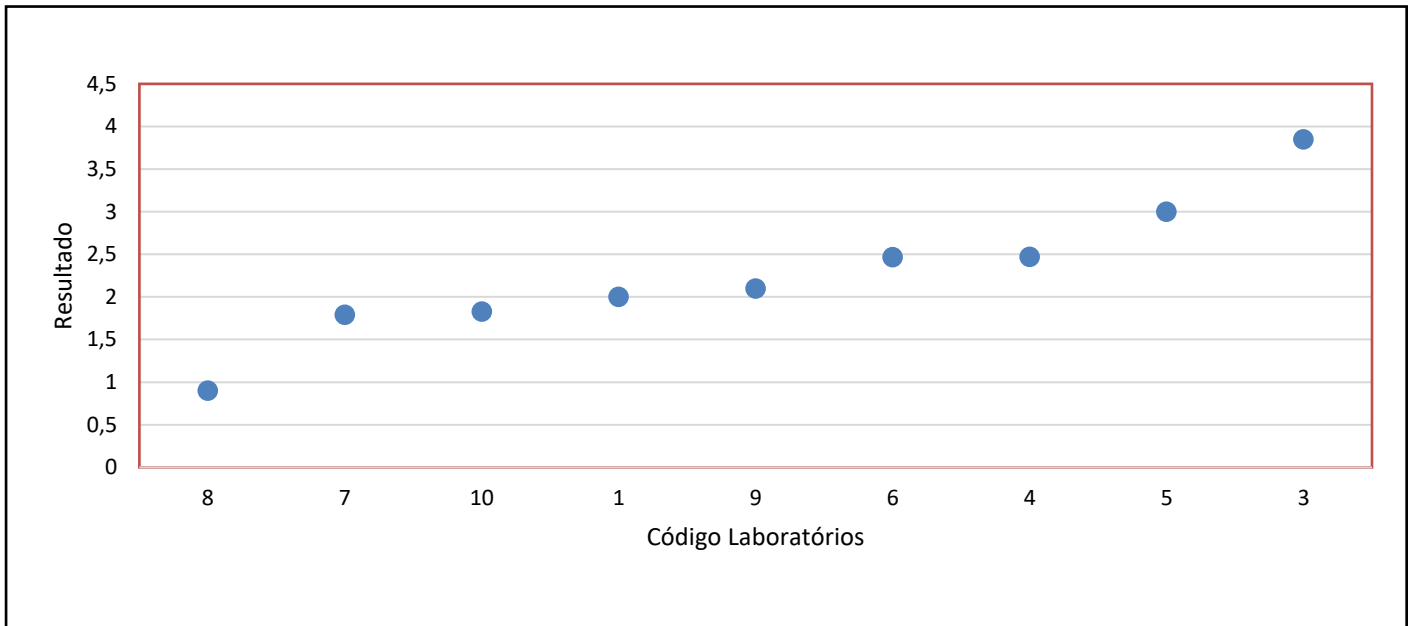


Figura 4 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

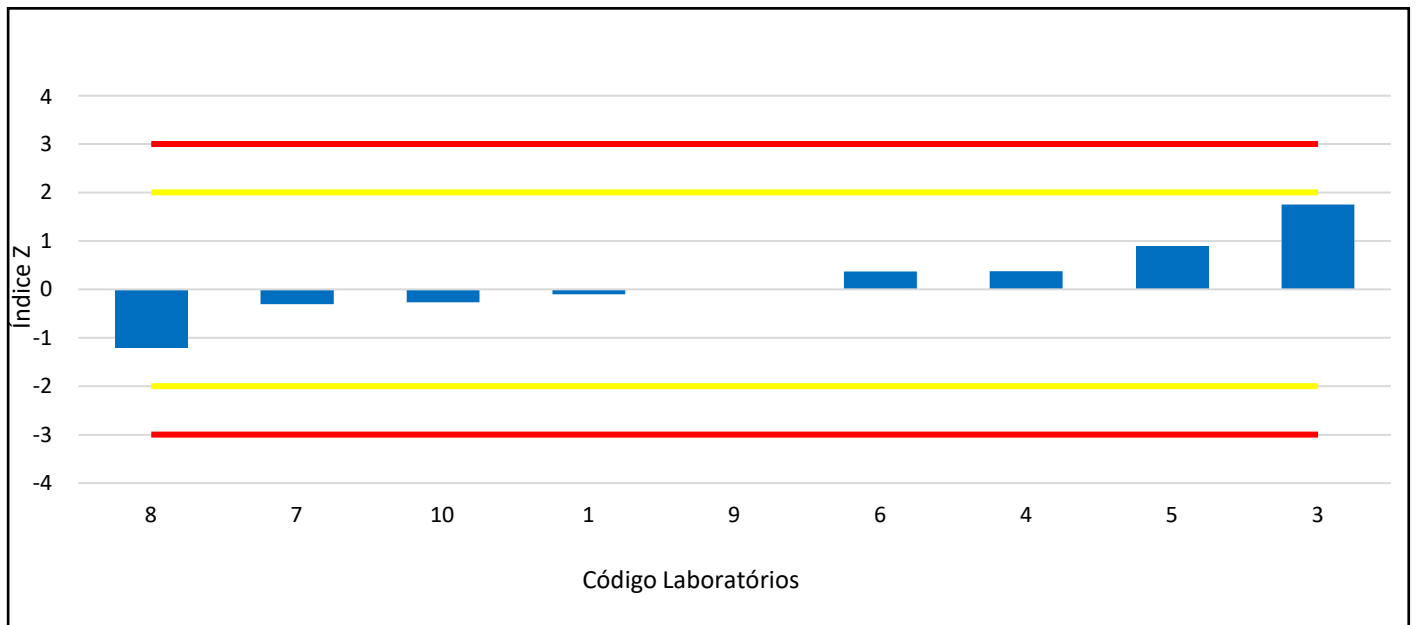


Figura 5 – Z-Score.

Tabela 4: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	2,00	-0,1	Satisfatório
3	3,85	1,8	Satisfatório
4	2,47	0,4	Satisfatório
5	3,00	0,9	Satisfatório
6	2,47	0,4	Satisfatório
7	1,79	-0,3	Satisfatório
8	0,90	-1,2	Satisfatório
9	2,10	0,0	Satisfatório
10	1,83	-0,3	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que todos os laboratórios apresentaram resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.1.3 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L1 – RELÓGIO 3 (R3)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 5: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	2,80	2,45	1,00
3	3,70		
4	2,45		
5	2,99		
6	2,57		
7	1,36		
8	0,93		
9	2,23		
10	2,23		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

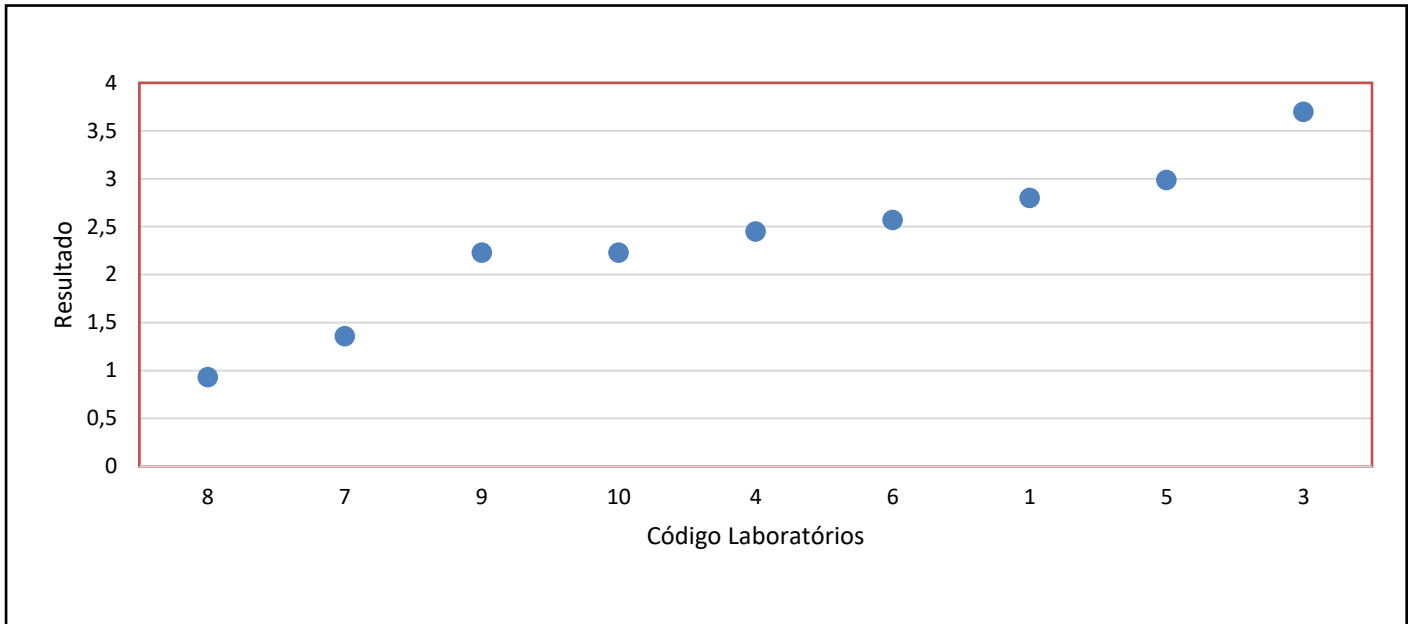


Figura 6 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

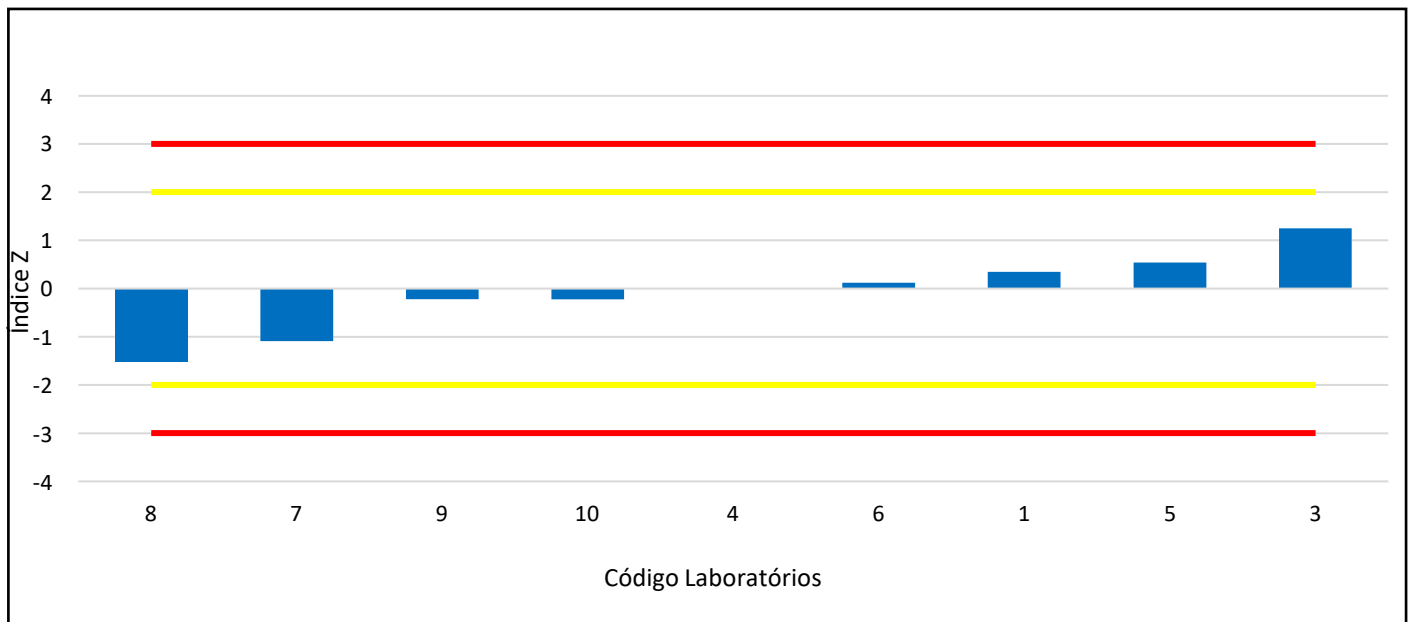


Figura 7 – Z-Score.

Tabela 6: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	2,80	0,4	Satisfatório
3	3,70	1,3	Satisfatório
4	2,45	0,0	Satisfatório
5	2,99	0,5	Satisfatório
6	2,57	0,1	Satisfatório
7	1,36	-1,1	Satisfatório
8	0,93	-1,5	Satisfatório
9	2,23	-0,2	Satisfatório
10	2,23	-0,2	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que todos os laboratórios apresentaram resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.1.4 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L1 – RELÓGIO 4 (R4)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 7: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	2,26	2,00	1,00
3	3,40		
4	2,00		
5	2,58		
6	2,20		
7	1,72		
8	0,90		
9	1,96		
10	1,63		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

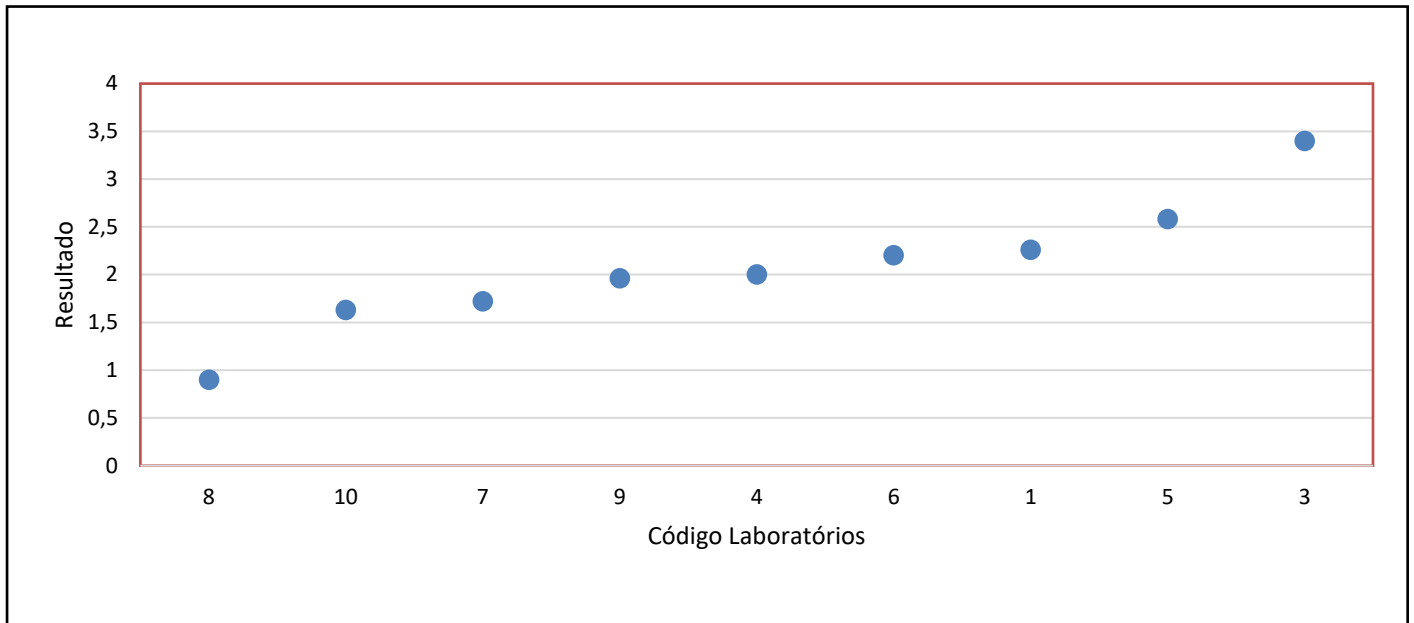


Figura 8 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

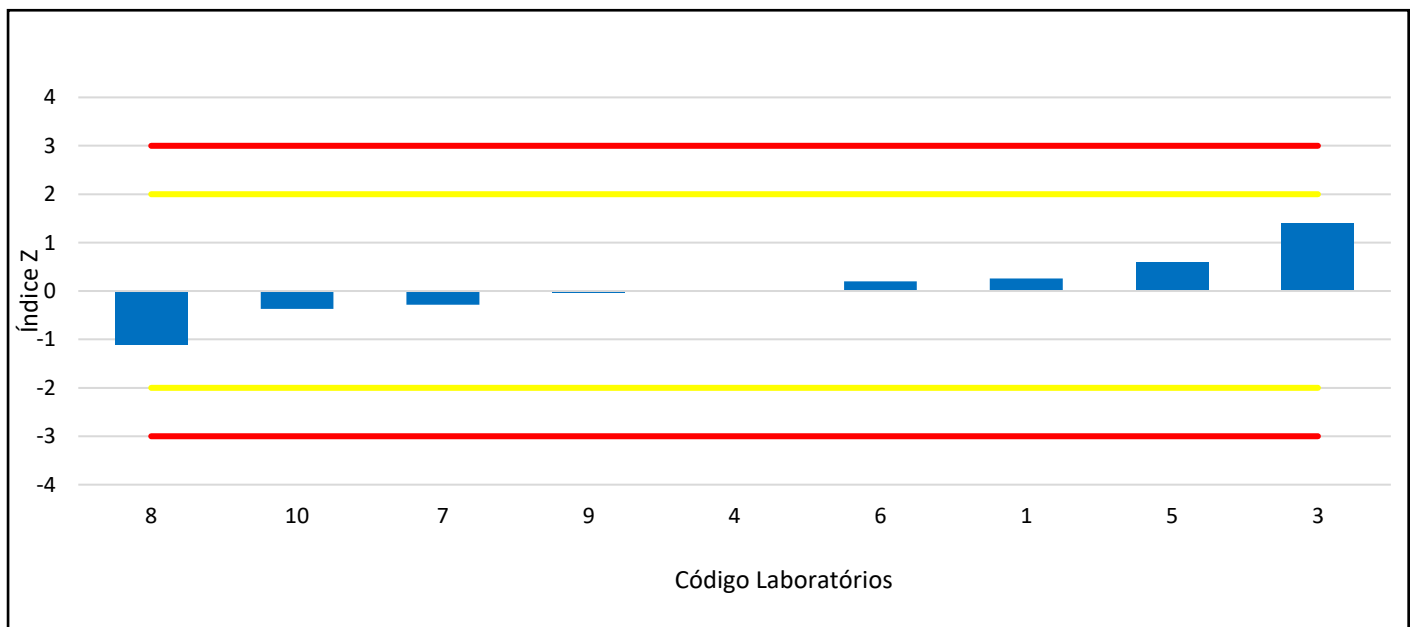


Figura 9 – Z-Score.

Tabela 8: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	2,26	0,3	Satisfatório
3	3,40	1,4	Satisfatório
4	2,00	0,0	Satisfatório
5	2,58	0,6	Satisfatório
6	2,20	0,2	Satisfatório
7	1,72	-0,3	Satisfatório
8	0,90	-1,1	Satisfatório
9	1,96	0,0	Satisfatório
10	1,63	-0,4	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que todos os laboratórios apresentaram resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.2 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO HORIZONTAL EM GUARDA-CORPO

10.2.1 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L2 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 09: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	4,30	4,30	1,06
3	7,70		
4	4,70		
5	7,61		
6	4,70		
7	3,73		
8	1,76		
9	3,91		
10	3,35		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

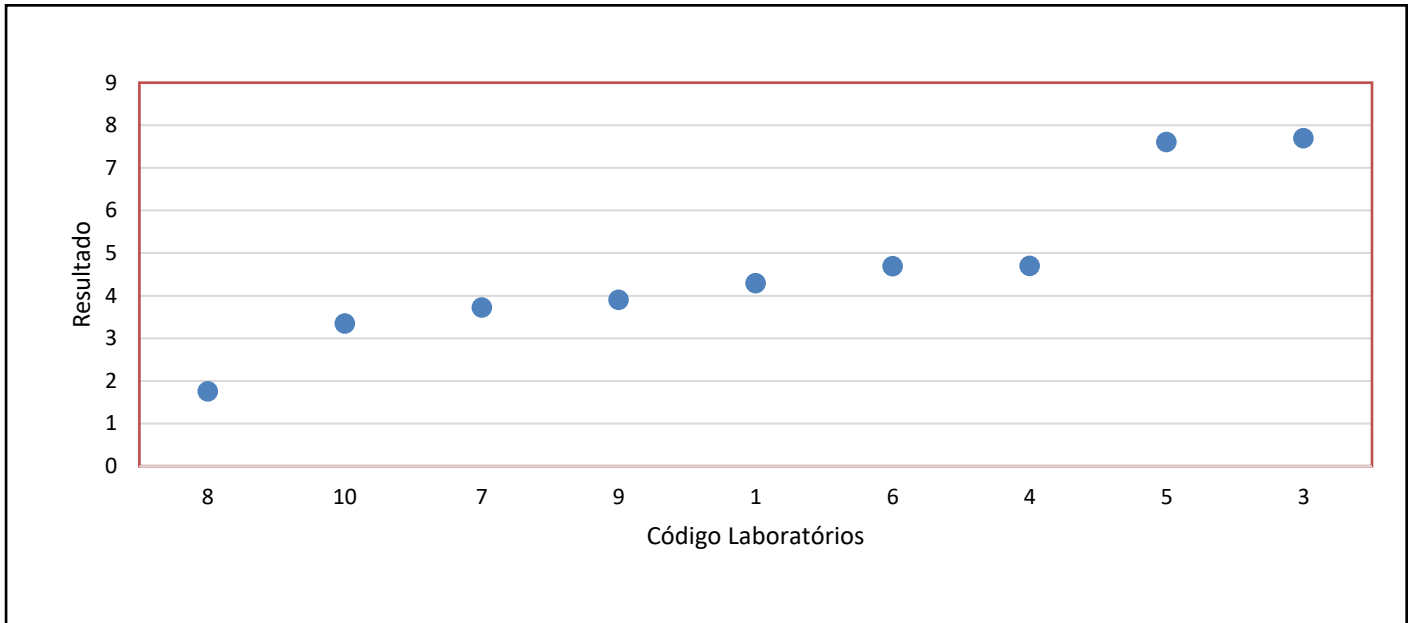


Figura 10 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

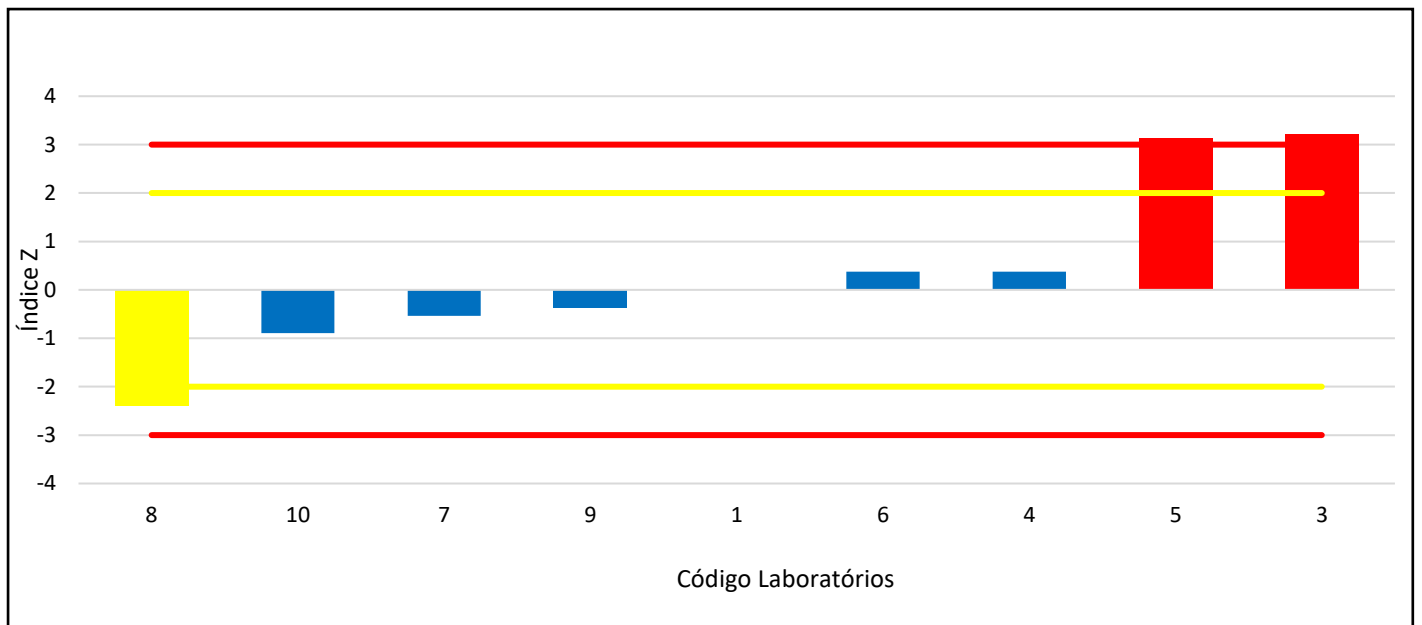


Figura 11 – Z-Score.

Tabela 10: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	4,30	0,0	Satisfatório
3	7,70	3,2	Insatisfatório
4	4,70	0,4	Satisfatório
5	7,61	3,1	Insatisfatório
6	4,70	0,4	Satisfatório
7	3,73	-0,5	Satisfatório
8	1,76	-2,4	Questionável
9	3,91	-0,4	Satisfatório
10	3,35	-0,9	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 3 e 5 apresentaram resultados insatisfatórios e o laboratório 8 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.2.2 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L2 – RELÓGIO 2 (R2)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 11: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	5,10	4,33	1,15
3	9,30		
4	5,06		
5	3,00		
6	5,24		
7	2,60		
8	1,95		
9	4,33		
10	4,10		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

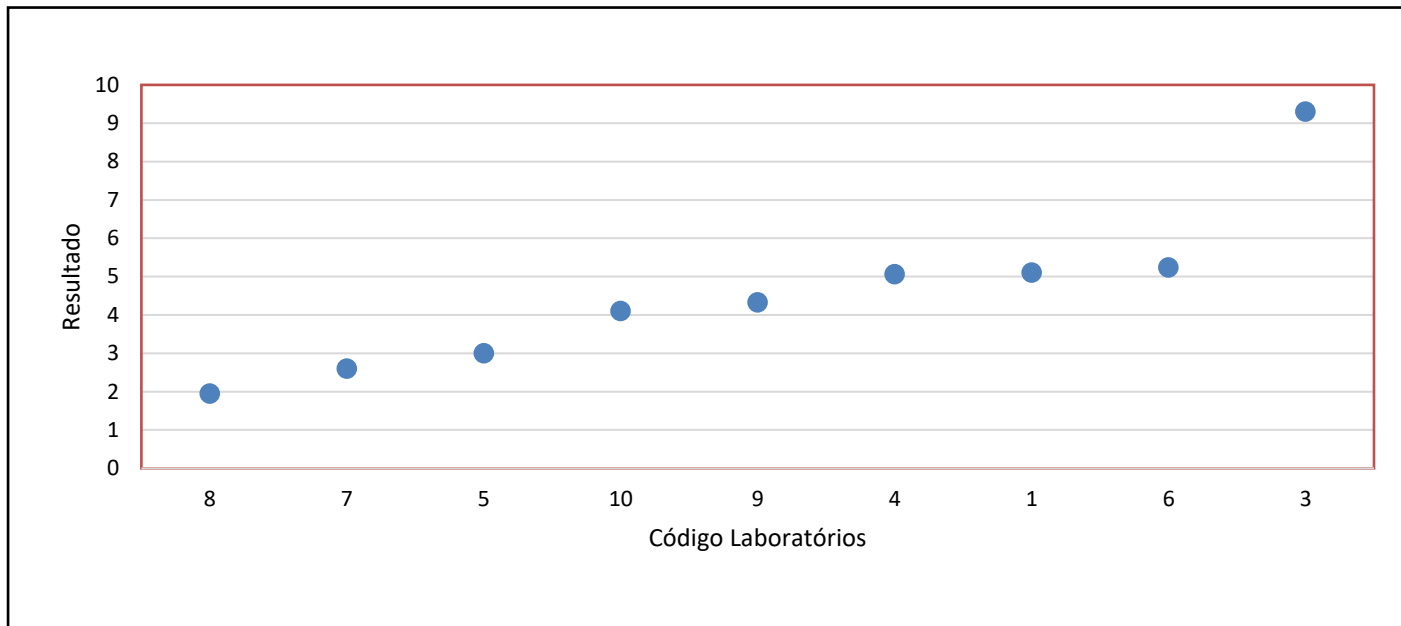


Figura 12 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

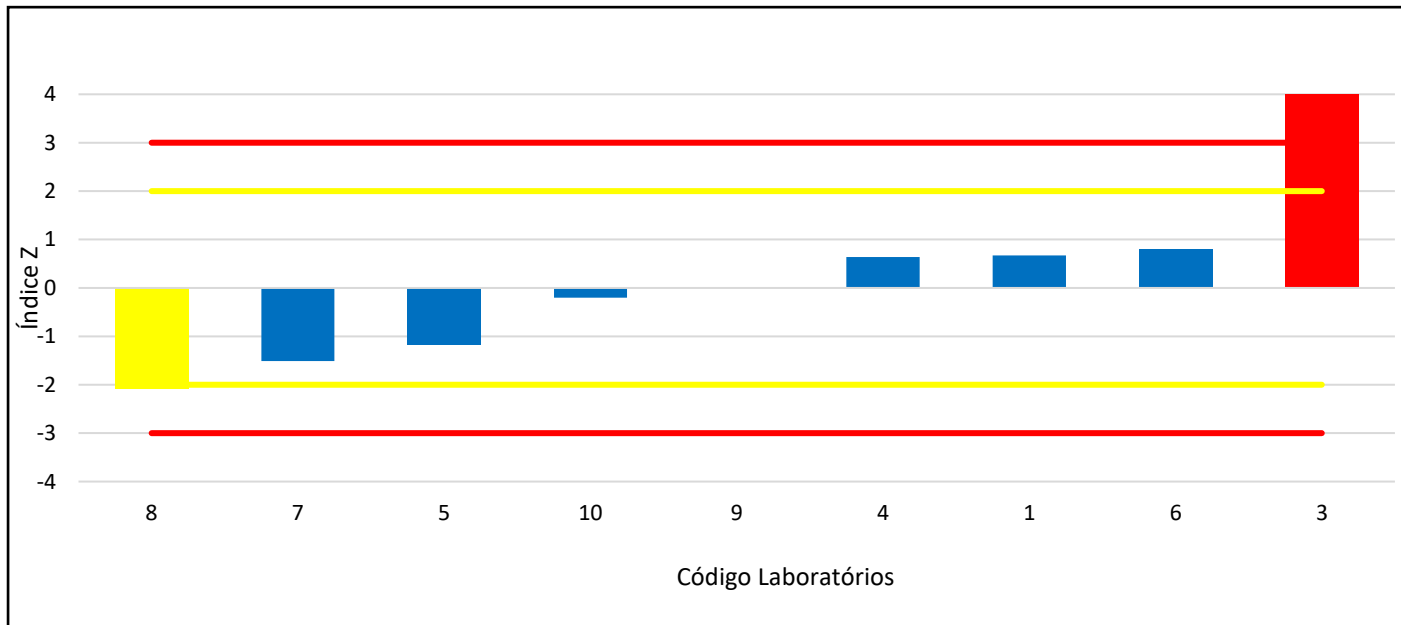


Figura 13 – Z-Score.

Tabela 12: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	5,10	0,7	Satisfatório
3	9,30	4,3	Insatisfatório
4	5,06	0,6	Satisfatório
5	3,00	-1,2	Satisfatório
6	5,24	0,8	Satisfatório
7	2,60	-1,5	Satisfatório
8	1,95	-2,1	Questionável
9	4,33	0,0	Satisfatório
10	4,10	-0,2	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 3 apresentou resultado insatisfatório e o laboratório 8 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.2.3 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L2 – RELÓGIO 3 (R3)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 13: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	6,50	5,24	1,27
3	9,10		
4	5,24		
5	8,22		
6	5,38		
7	1,36		
8	2,04		
9	4,59		
10	4,31		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

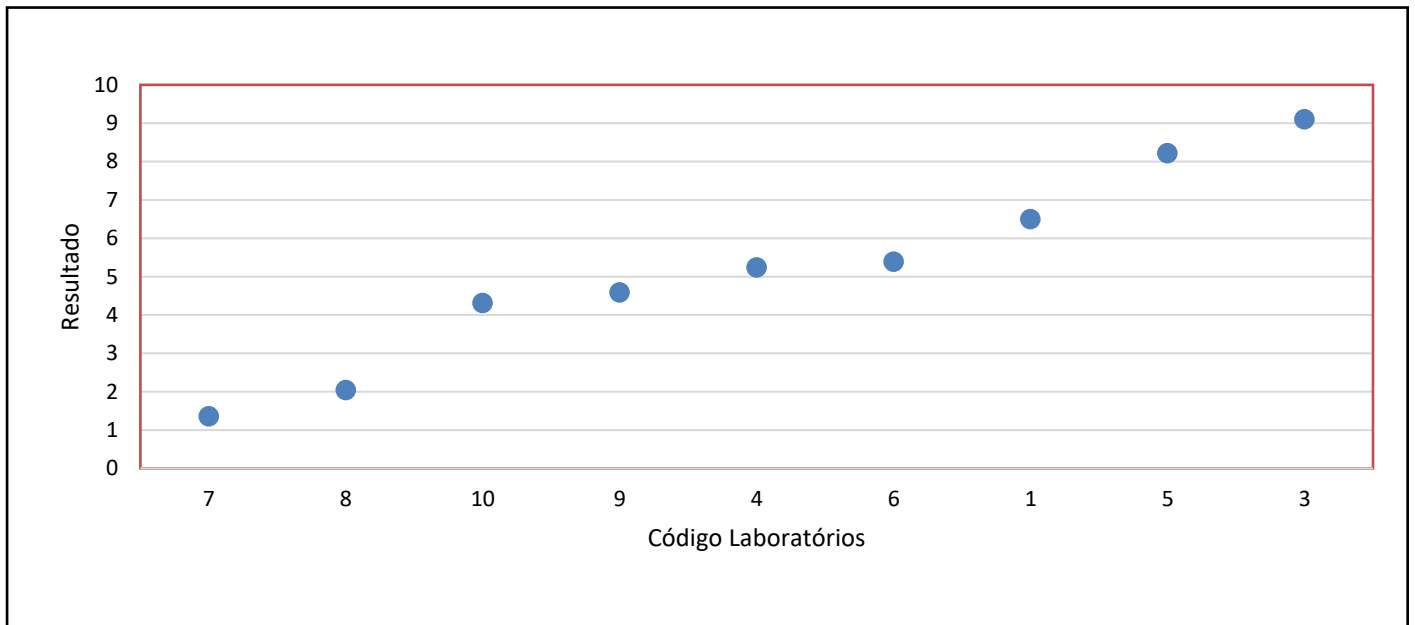


Figura 14 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

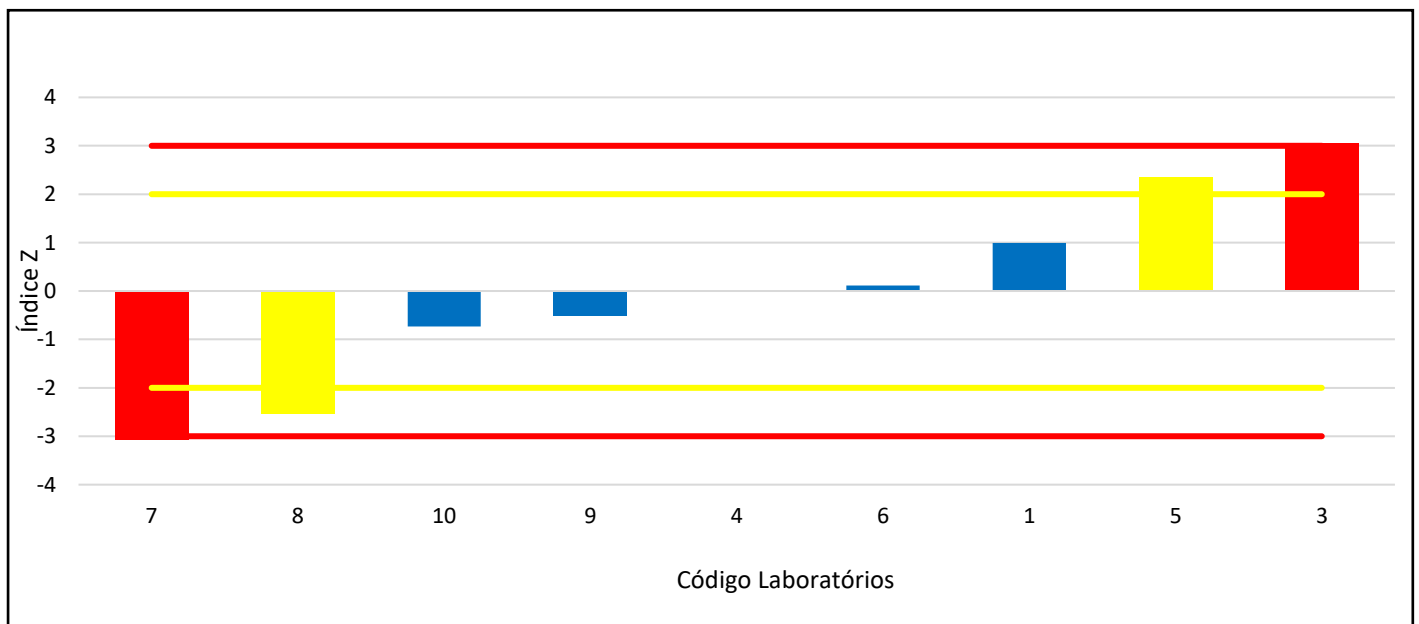


Figura 15 – Z-Score.

Tabela 14: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	6,50	1,0	Satisfatório
3	9,10	3,0	Insatisfatório
4	5,24	0,0	Satisfatório
5	8,22	2,4	Questionável
6	5,38	0,1	Satisfatório
7	1,36	-3,1	Insatisfatório
8	2,04	-2,5	Questionável
9	4,59	-0,5	Satisfatório
10	4,31	-0,7	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 3 e 7 apresentaram resultados insatisfatórios e os laboratórios 5 e 8 apresentaram resultados questionáveis. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.2.4 FORA PARA DENTRO – INSTANTÂNEO L2 – RELÓGIO 4 (R4)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 15: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	4,94	4,09	1,10
3	8,25		
4	4,09		
5	6,94		
6	4,54		
7	3,33		
8	1,94		
9	4,08		
10	3,75		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

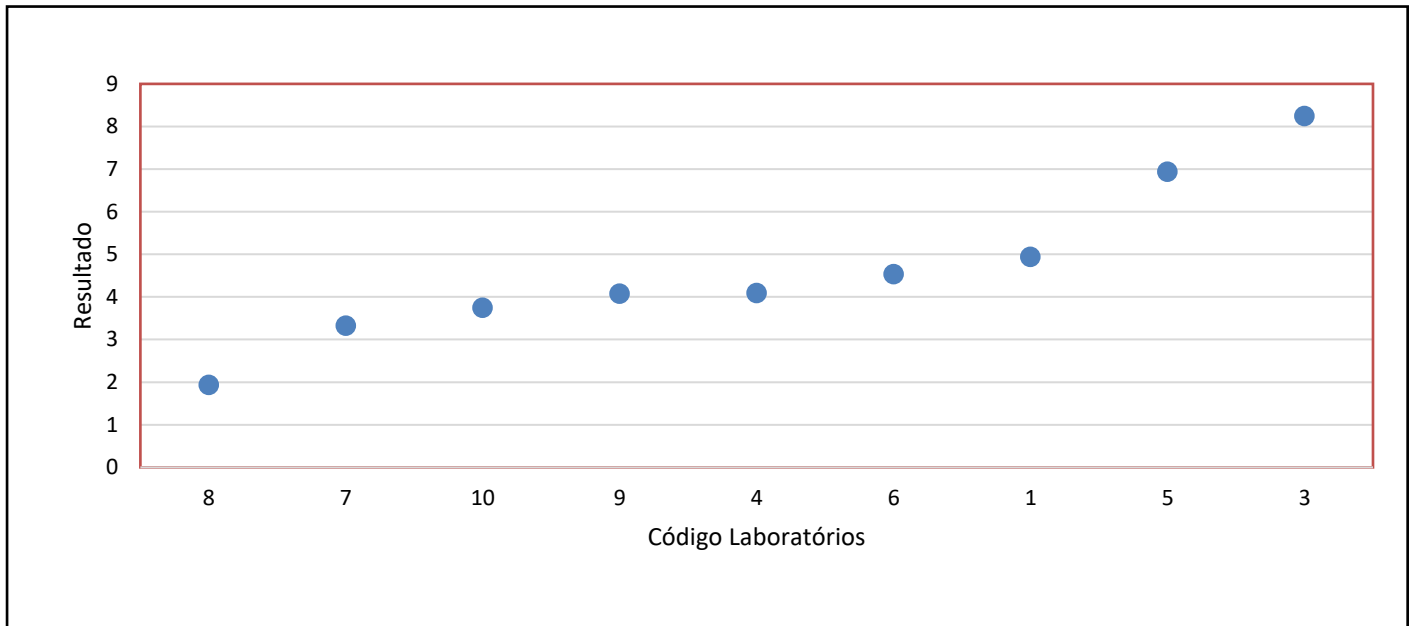


Figura 16 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

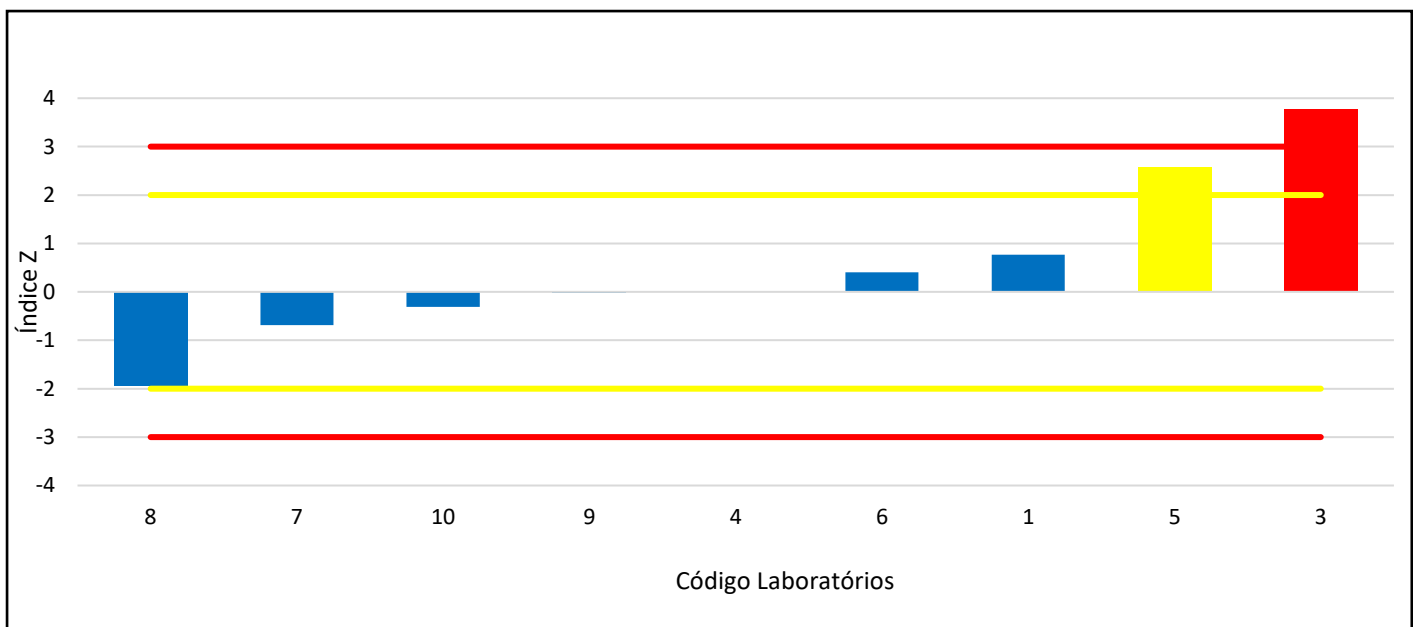


Figura 17 – Z-Score.

Tabela 16: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	4,94	0,8	Satisfatório
3	8,25	3,8	Insatisfatório
4	4,09	0,0	Satisfatório
5	6,94	2,6	Questionável
6	4,54	0,4	Satisfatório
7	3,33	-0,7	Satisfatório
8	1,94	-1,9	Satisfatório
9	4,08	0,0	Satisfatório
10	3,75	-0,3	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 3 apresentou resultado insatisfatório e o laboratório 5 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.3 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO HORIZONTAL EM GUARDA-CORPO

10.3.1 FORA PARA DENTRO – RESIDUAL L3 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 17: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	0,12	0,20	0,30
3	2,25		
4	1,23		
5	1,81		
6	0,44		
7	0,11		
8	0,20		
9	0,13		
10	0,07		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

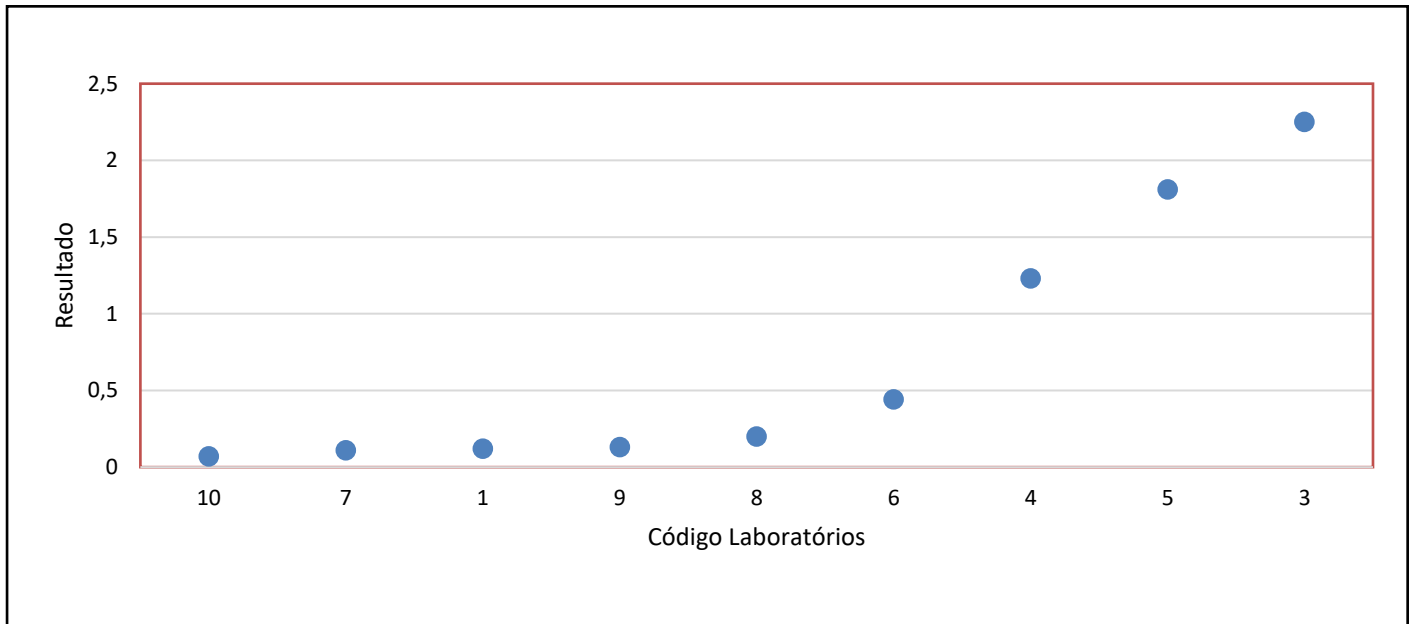


Figura 18 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

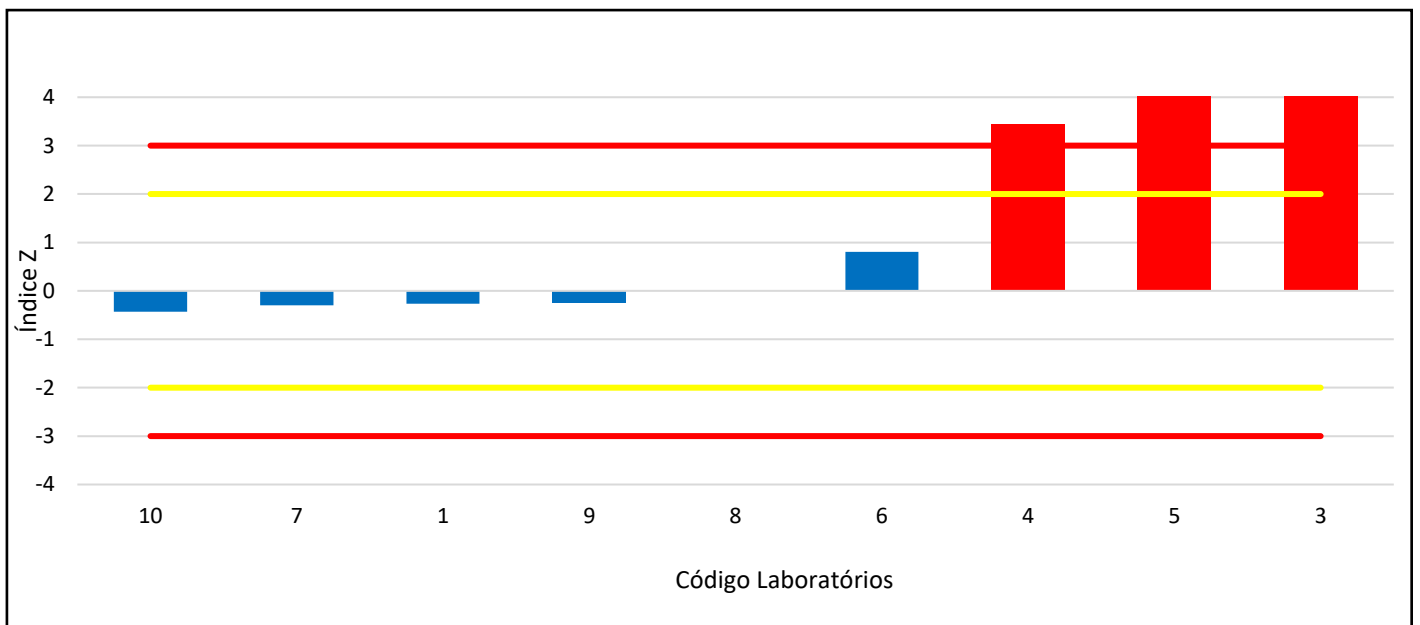


Figura 19 – Z-Score.

Tabela 18: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	0,12	-0,3	Satisfatório
3	2,25	6,8	Insatisfatório
4	1,23	3,4	Insatisfatório
5	1,81	5,4	Insatisfatório
6	0,44	0,8	Satisfatório
7	0,11	-0,3	Satisfatório
8	0,20	0,0	Satisfatório
9	0,13	-0,2	Satisfatório
10	0,07	-0,4	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 3, 4 e 5 apresentaram resultados insatisfatórios. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.3.2 FORA PARA DENTRO – RESIDUAL L3 – RELÓGIO 2 (R2)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 19: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	3,90	0,42	0,35
3	3,00		
4	1,19		
5	1,86		
6	0,42		
7	0,12		
8	0,25		
9	0,12		
10	0,18		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

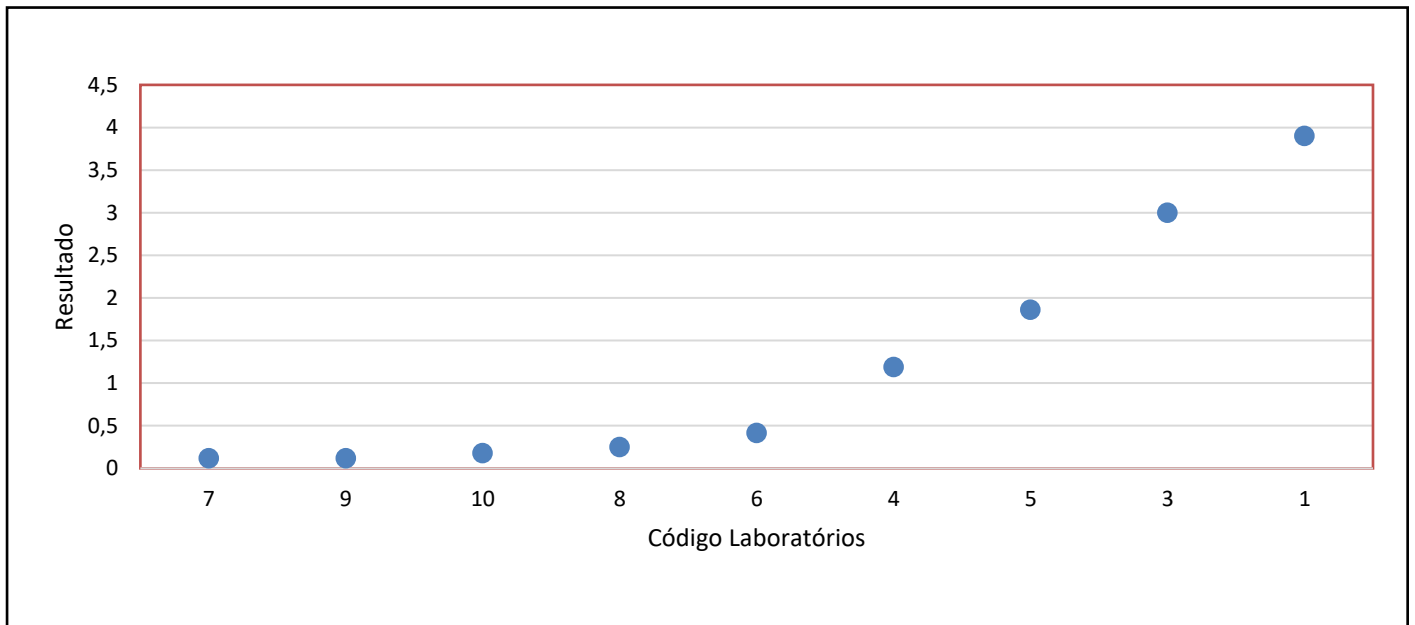


Figura 20 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

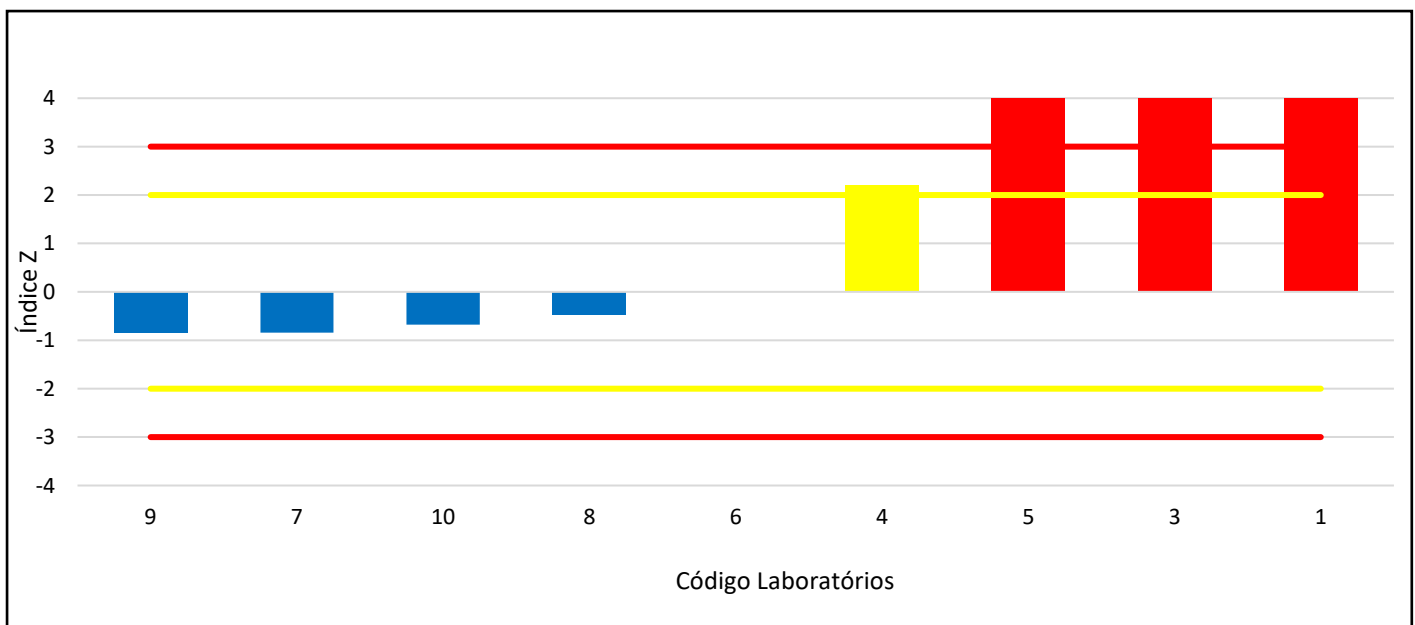


Figura 21 – Z-Score.

Tabela 20: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	3,90	9,9	Insatisfatório
3	3,00	7,3	Insatisfatório
4	1,19	2,2	Questionável
5	1,86	4,1	Insatisfatório
6	0,42	0,0	Satisfatório
7	0,12	-0,8	Satisfatório
8	0,25	-0,5	Satisfatório
9	0,12	-0,8	Satisfatório
10	0,18	-0,7	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 1, 3 e 5 apresentaram resultados insatisfatórios e o laboratório 4 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.3.3 FORA PARA DENTRO – RESIDUAL L3 – RELÓGIO 3 (R3)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 21: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	1,90	0,38	0,34
3	2,90		
4	1,89		
5	1,81		
6	0,38		
7	0,13		
8	0,34		
9	0,12		
10	0,21		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

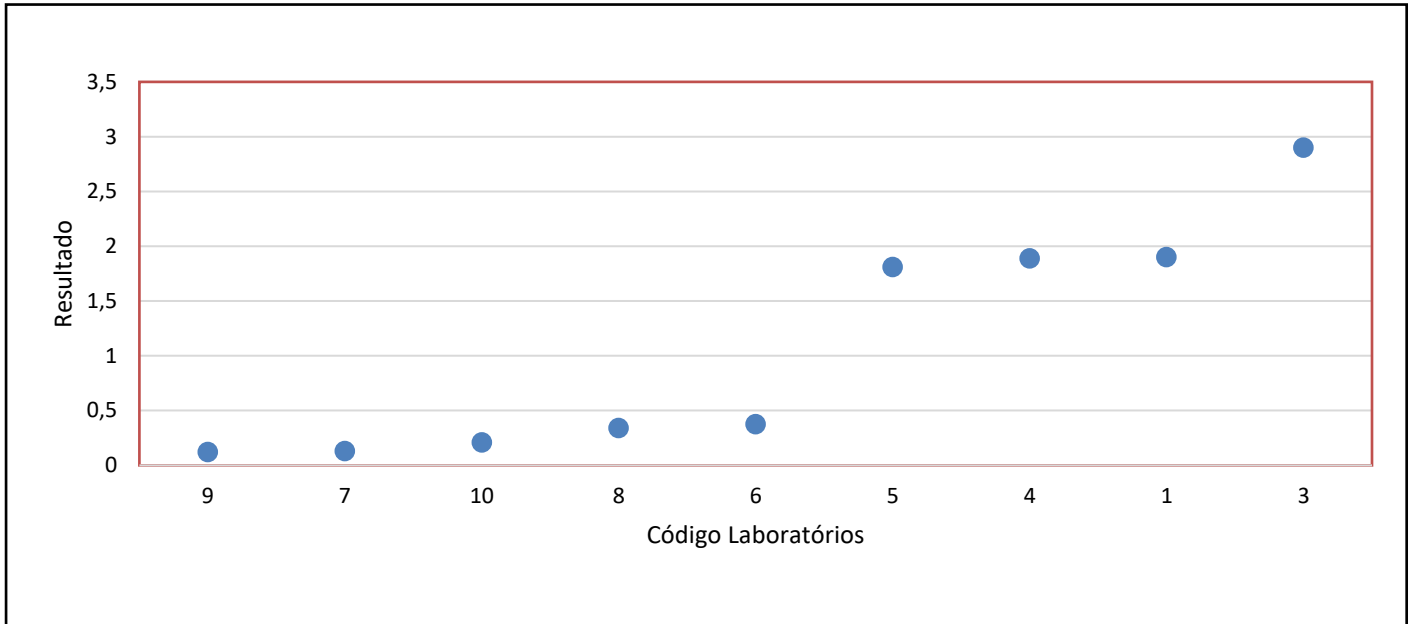


Figura 22 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

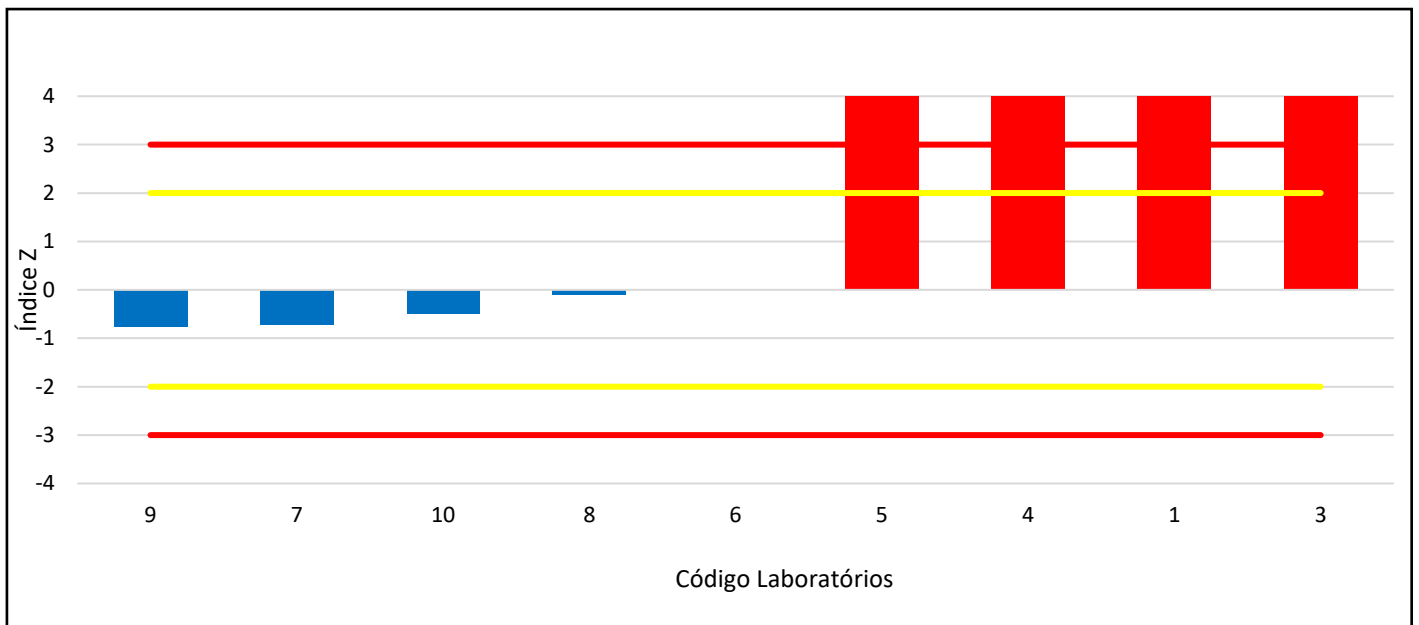


Figura 23 – Z-Score.

Tabela 22: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	1,90	4,5	Insatisfatório
3	2,90	7,4	Insatisfatório
4	1,89	4,5	Insatisfatório
5	1,81	4,2	Insatisfatório
6	0,38	0,0	Satisfatório
7	0,13	-0,7	Satisfatório
8	0,34	-0,1	Satisfatório
9	0,12	-0,8	Satisfatório
10	0,21	-0,5	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 1, 3, 4 e 5 apresentaram resultados insatisfatórios. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.3.3 FORA PARA DENTRO – RESIDUAL L3 – RELÓGIO 4 (R4)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 23: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	1,62	0,27	0,32
3	2,80		
4	0,92		
5	1,62		
6	0,26		
7	0,11		
8	0,26		
9	0,13		
10	0,27		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

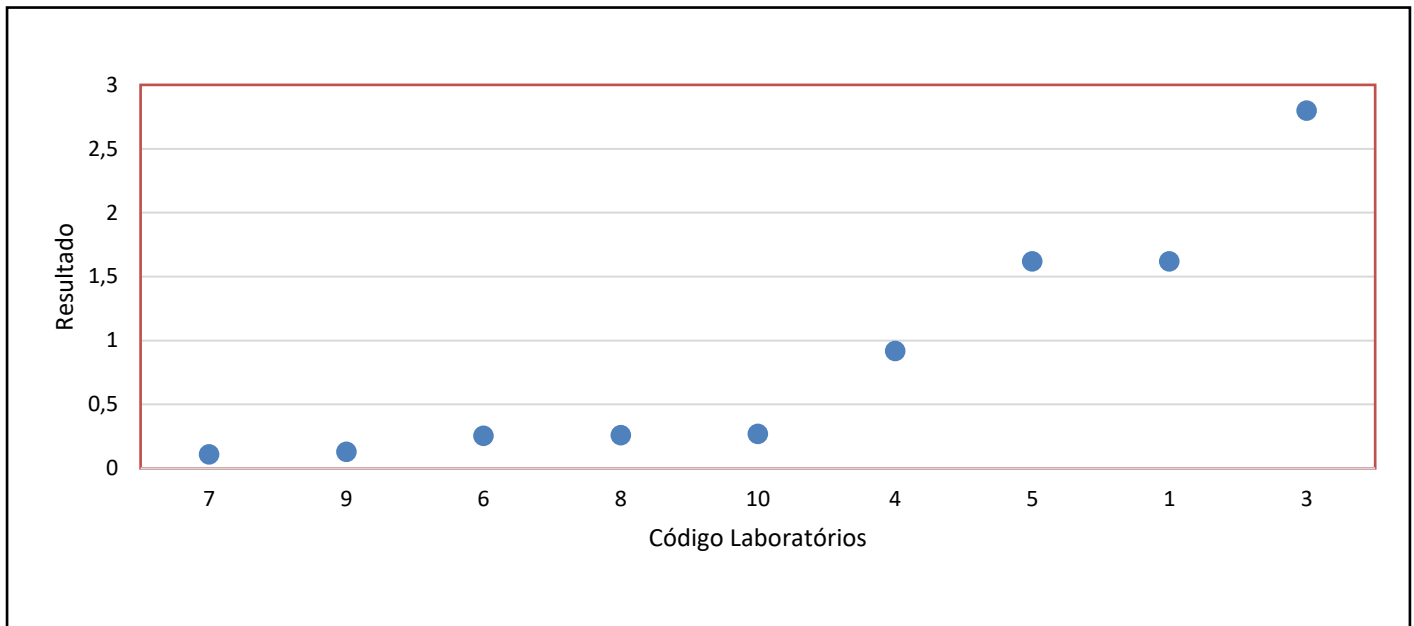


Figura 24 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

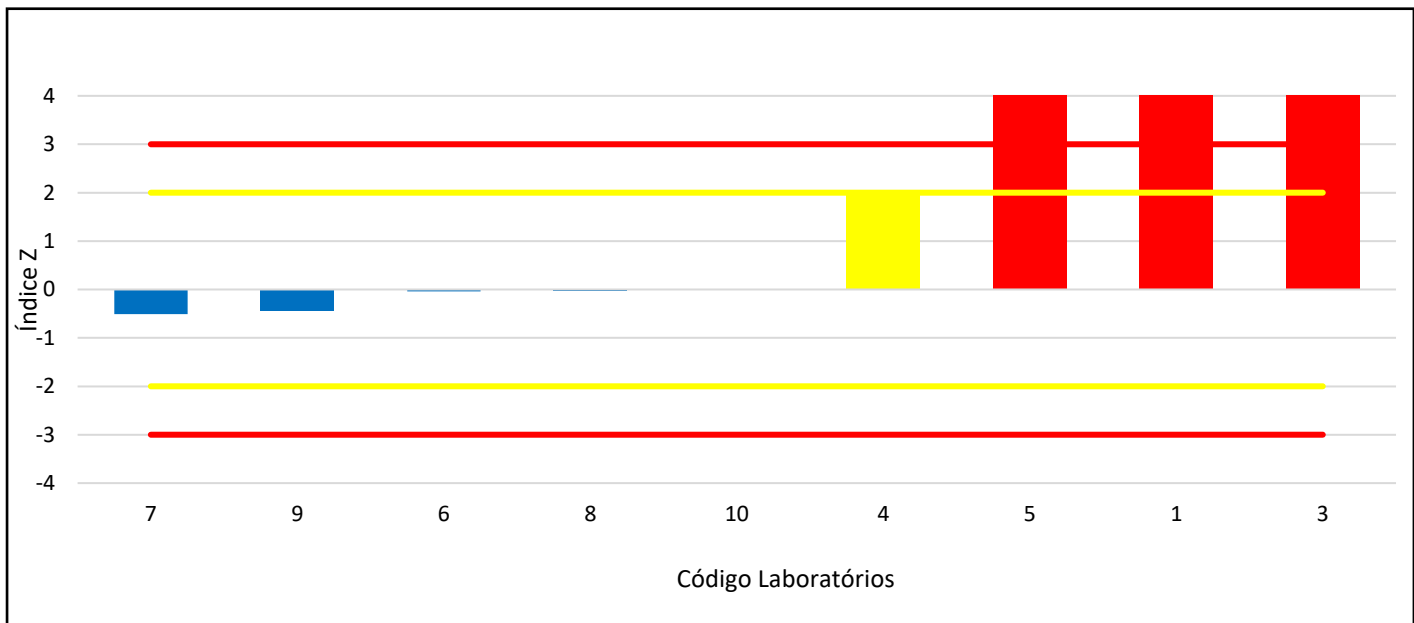


Figura 25 – Z-Score.

Tabela 24: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	1,62	4,3	Insatisfatório
3	2,80	8,0	Insatisfatório
4	0,92	2,1	Questionável
5	1,62	4,3	Insatisfatório
6	0,26	0,0	Satisfatório
7	0,11	-0,5	Satisfatório
8	0,26	0,0	Satisfatório
9	0,13	-0,4	Satisfatório
10	0,27	0,0	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 1, 3, 5 apresentaram resultados insatisfatórios e o laboratório 3 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.4 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO HORIZONTAL EM GUARDA-CORPO

10.4.1 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L5 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 25: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	7,89	2,40	1,07
3	2,85		
4	2,45		
5	4,44		
6	2,40		
7	1,79		
8	1,18		
9	2,01		
10	1,75		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

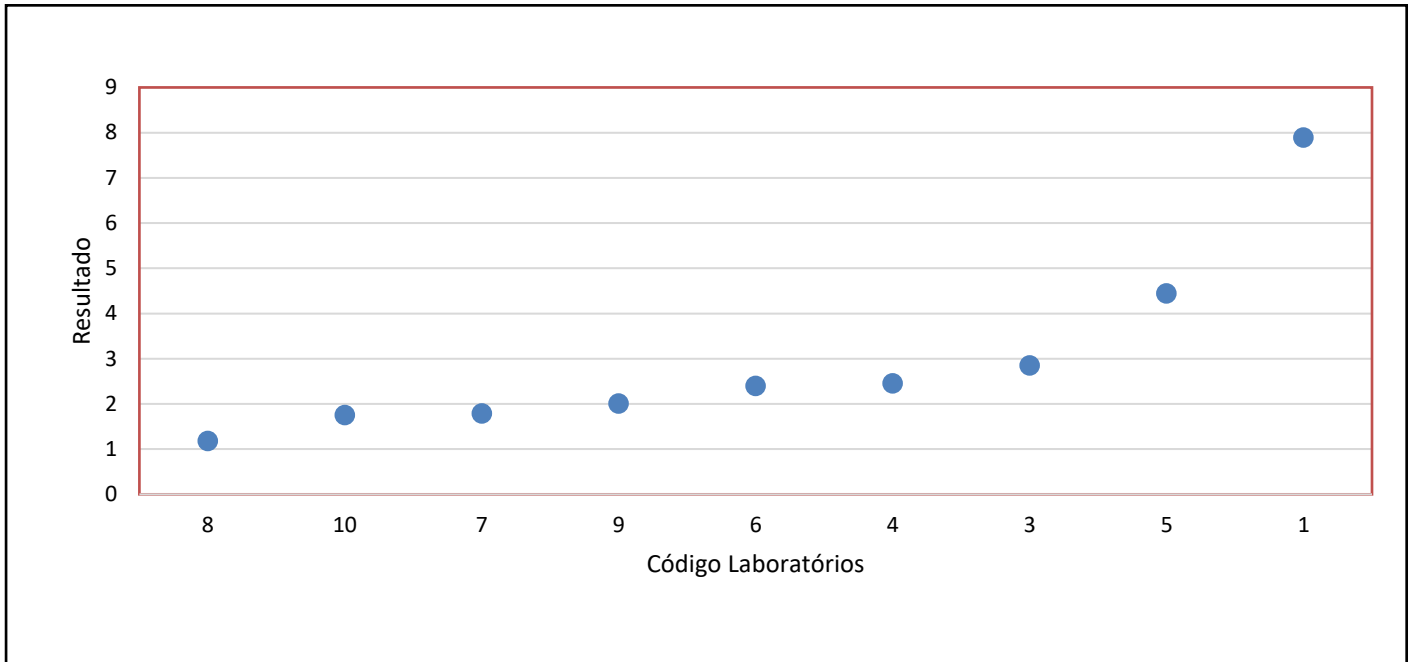


Figura 26 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

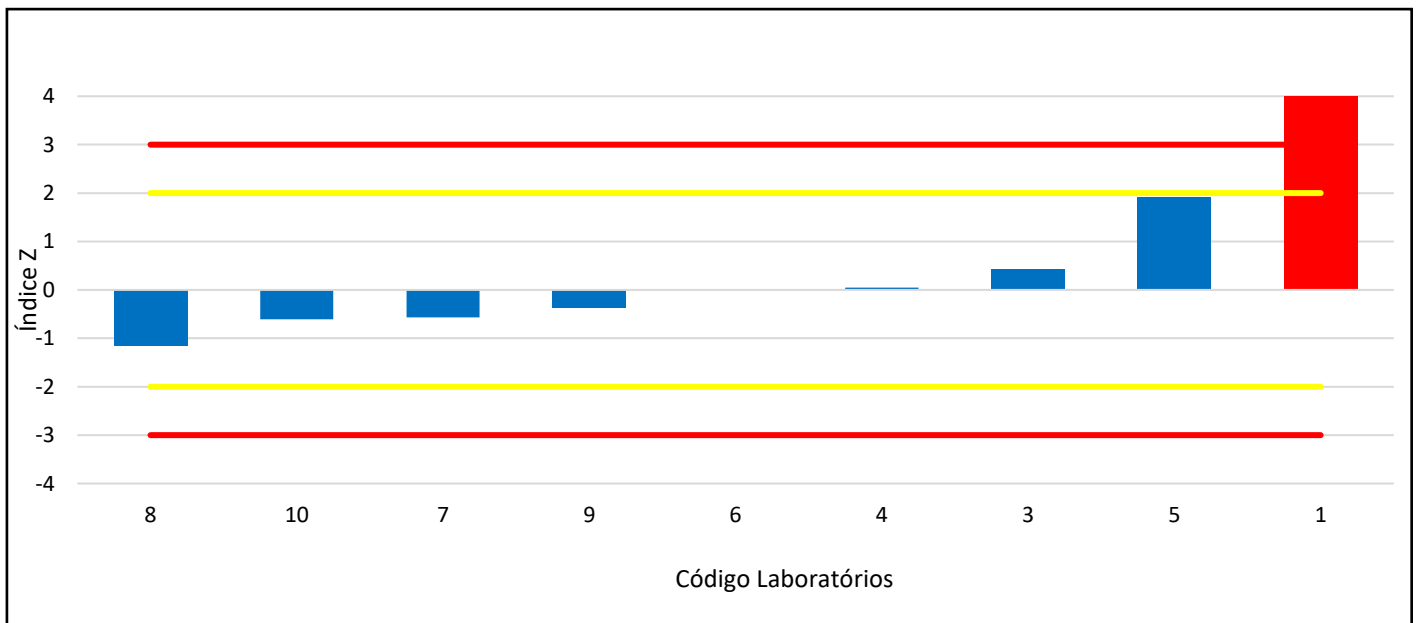


Figura 27 – Z-Score.

Tabela 26: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	7,89	5,1	Insatisfatório
3	2,85	0,4	Satisfatório
4	2,45	0,0	Satisfatório
5	4,44	1,9	Satisfatório
6	2,40	0,0	Satisfatório
7	1,79	-0,6	Satisfatório
8	1,18	-1,1	Satisfatório
9	2,01	-0,4	Satisfatório
10	1,75	-0,6	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.4.2 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L5 – RELÓGIO 2 (R2)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 27: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	8,51	2,66	1,09
3	3,35		
4	2,69		
5	4,78		
6	2,66		
7	1,85		
8	1,34		
9	2,19		
10	2,13		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

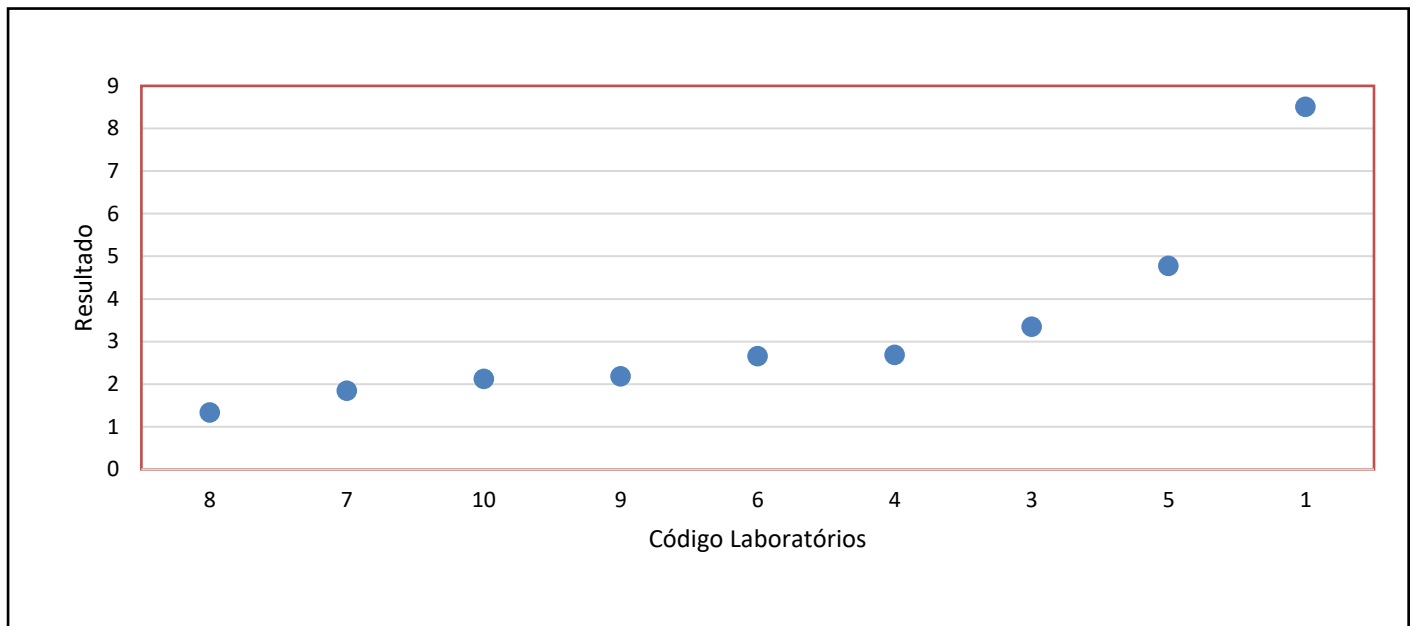


Figura 28 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

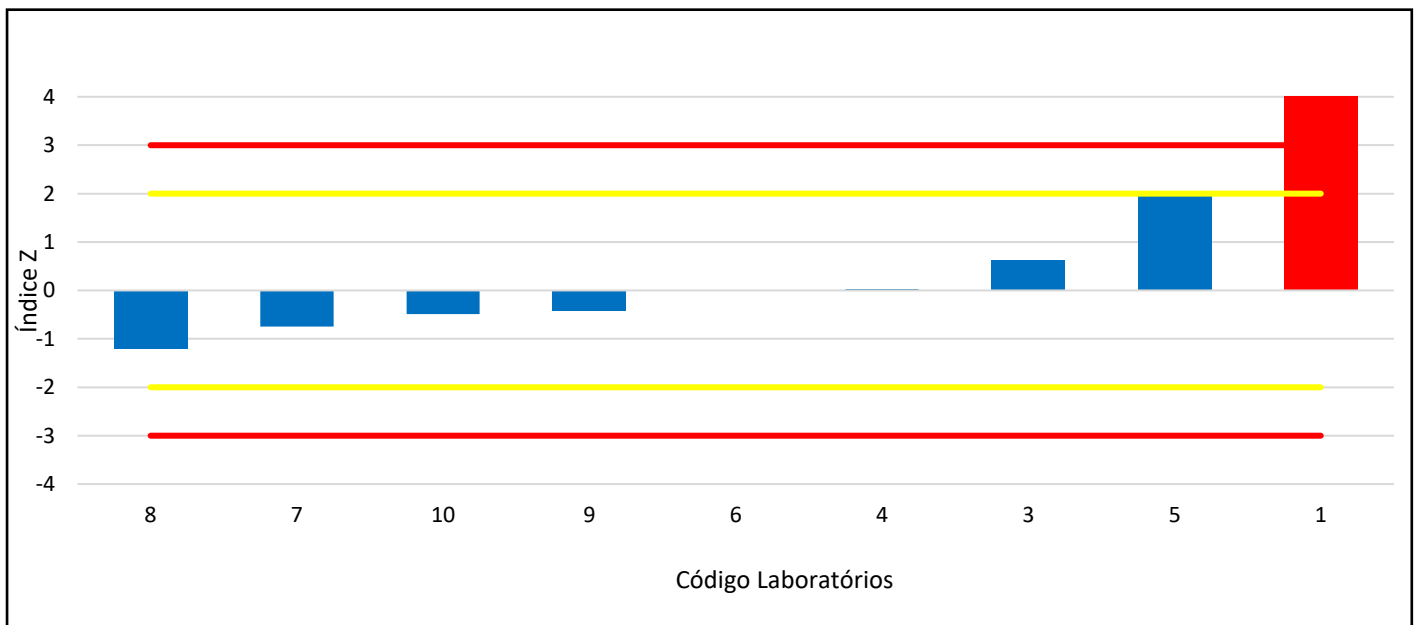


Figura 29 – Z-Score.

Tabela 28: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	8,51	5,4	Insatisfatório
3	3,35	0,6	Satisfatório
4	2,69	0,0	Satisfatório
5	4,78	2,0	Satisfatório
6	2,66	0,0	Satisfatório
7	1,85	-0,7	Satisfatório
8	1,34	-1,2	Satisfatório
9	2,19	-0,4	Satisfatório
10	2,13	-0,5	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.4.3 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L5 – RELÓGIO 3 (R3)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 29: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	6,89	2,66	1,09
3	3,35		
4	2,82		
5	4,75		
6	2,66		
7	1,65		
8	1,41		
9	2,29		
10	2,26		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

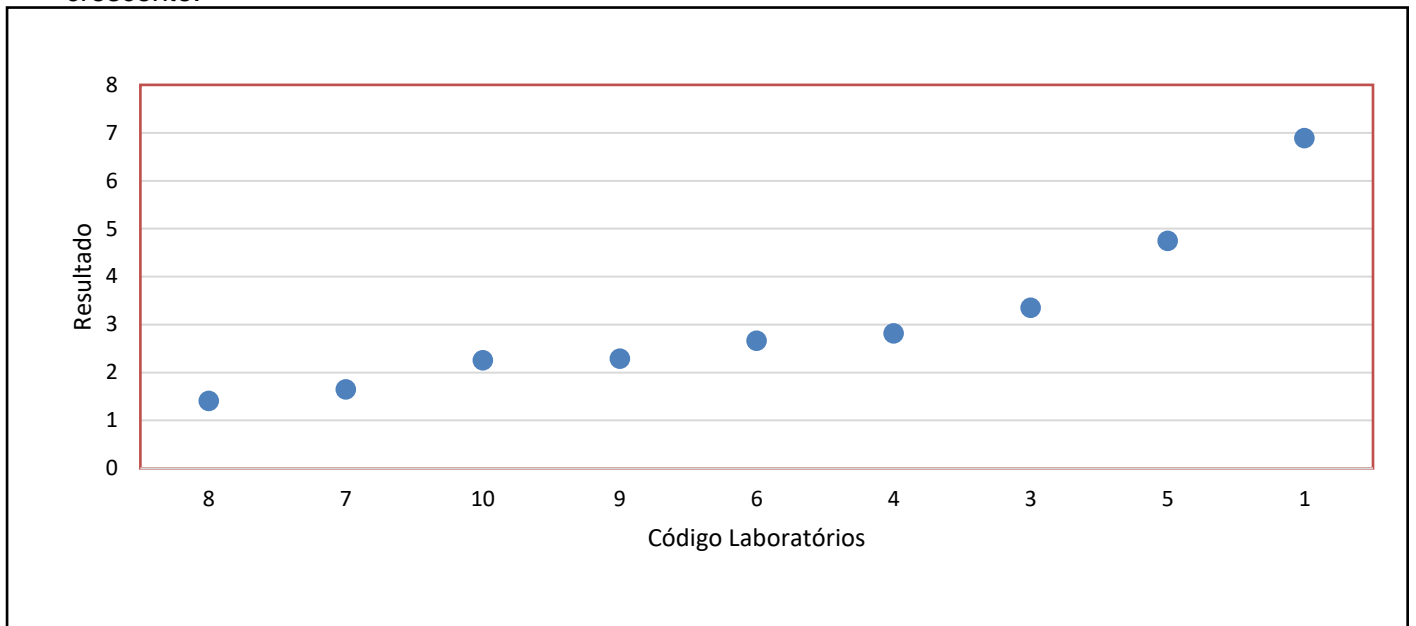


Figura 30 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

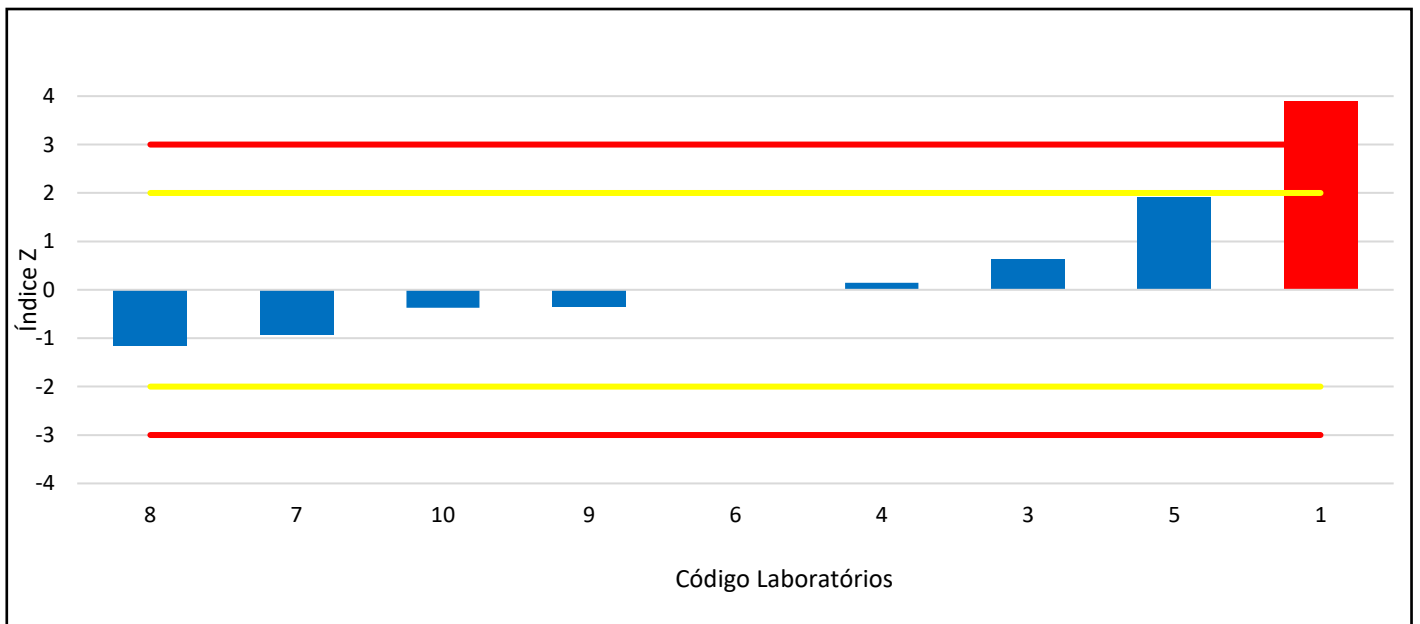


Figura 31 – Z-Score.

Tabela 30: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	6,89	3,9	Insatisfatório
3	3,35	0,6	Satisfatório
4	2,82	0,1	Satisfatório
5	4,75	1,9	Satisfatório
6	2,66	0,0	Satisfatório
7	1,65	-0,9	Satisfatório
8	1,41	-1,2	Satisfatório
9	2,29	-0,3	Satisfatório
10	2,26	-0,4	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.4.4 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L5 – RELÓGIO 4 (R4)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 31: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	4,04	2,03	1,00
3	3,10		
4	2,00		
5	3,67		
6	2,21		
7	1,70		
8	1,27		
9	2,03		
10	1,87		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

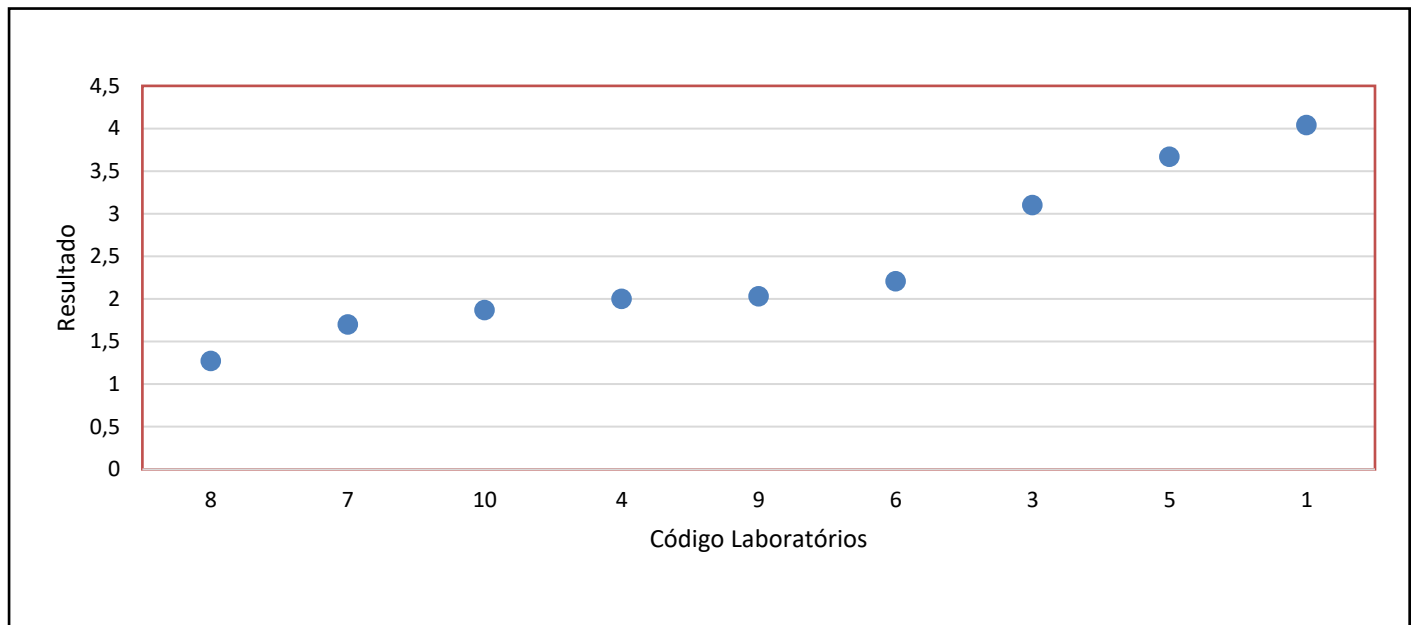


Figura 32 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

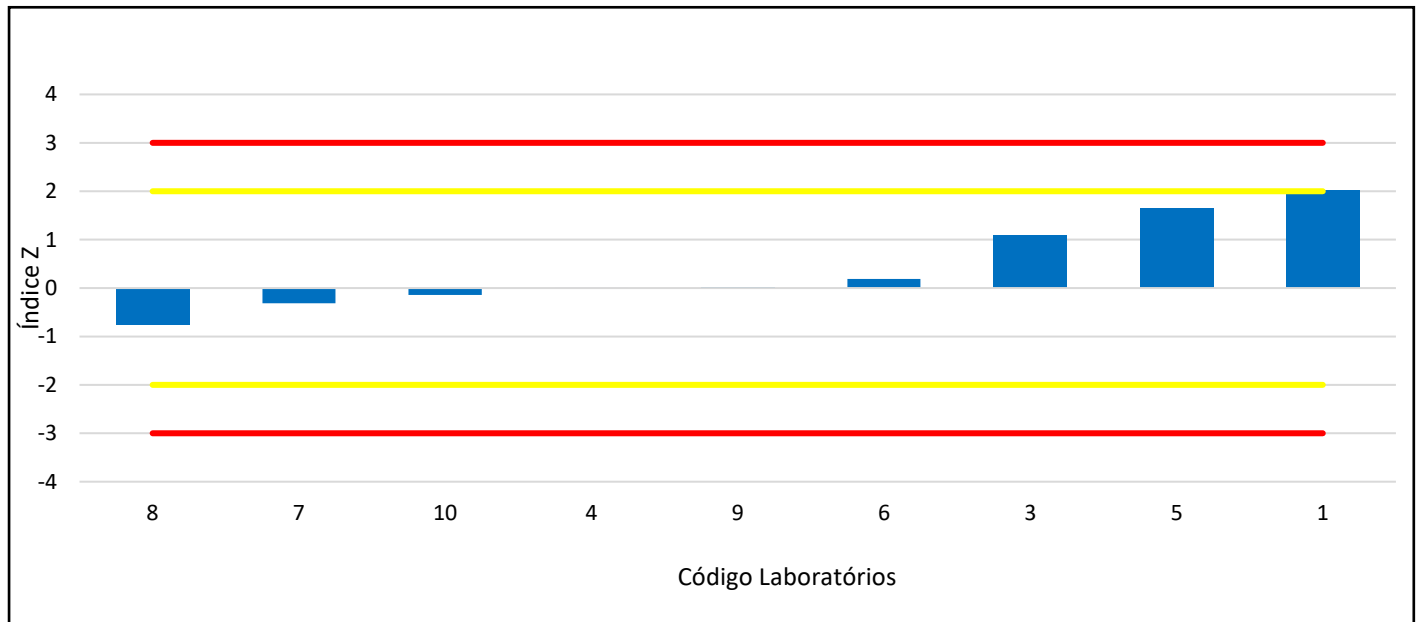


Figura 33 – Z-Score.

Tabela 32: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	4,04	2,0	Satisfatório
3	3,10	1,1	Satisfatório
4	2,00	0,0	Satisfatório
5	3,67	1,6	Satisfatório
6	2,21	0,2	Satisfatório
7	1,70	-0,3	Satisfatório
8	1,27	-0,8	Satisfatório
9	2,03	0,0	Satisfatório
10	1,87	-0,2	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que todos laboratórios apresentaram resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.5 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO HORIZONTAL EM GUARDA-CORPO

10.5.1 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L6 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 33: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	12,34	5,09	1,32
3	6,55		
4	5,28		
5	6,97		
6	5,09		
7	4,17		
8	2,39		
9	4,28		
10	3,70		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

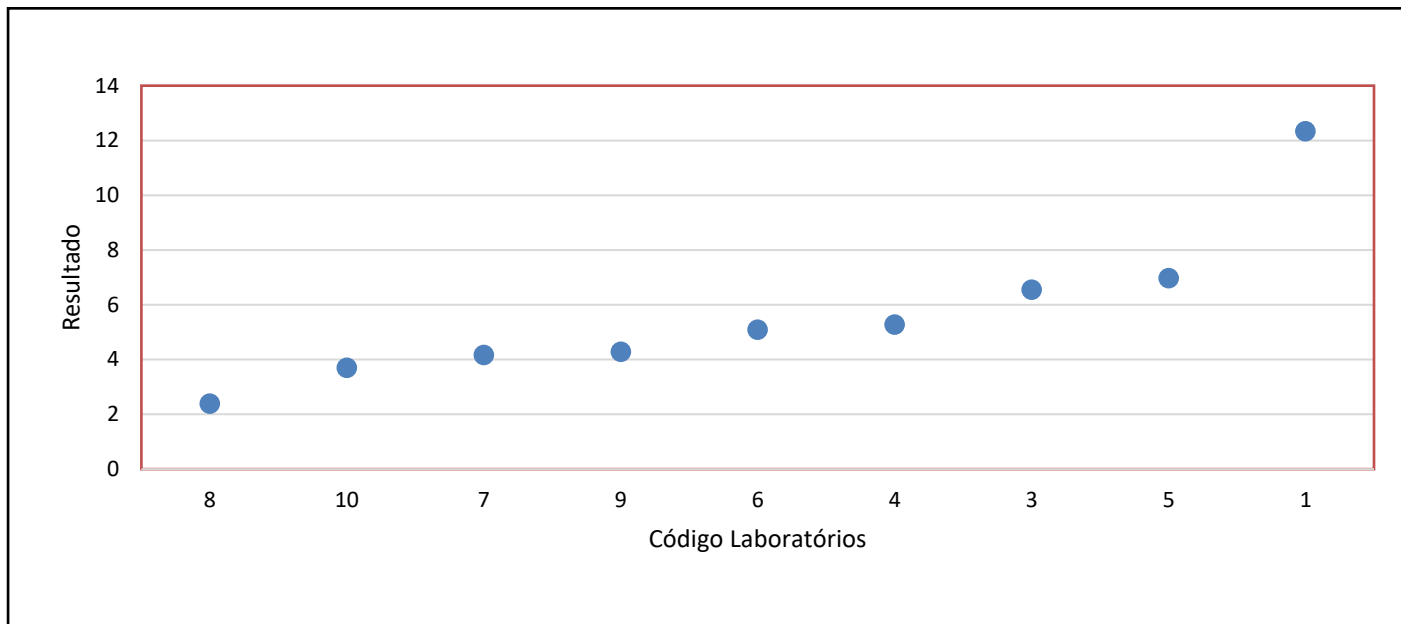


Figura 34 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

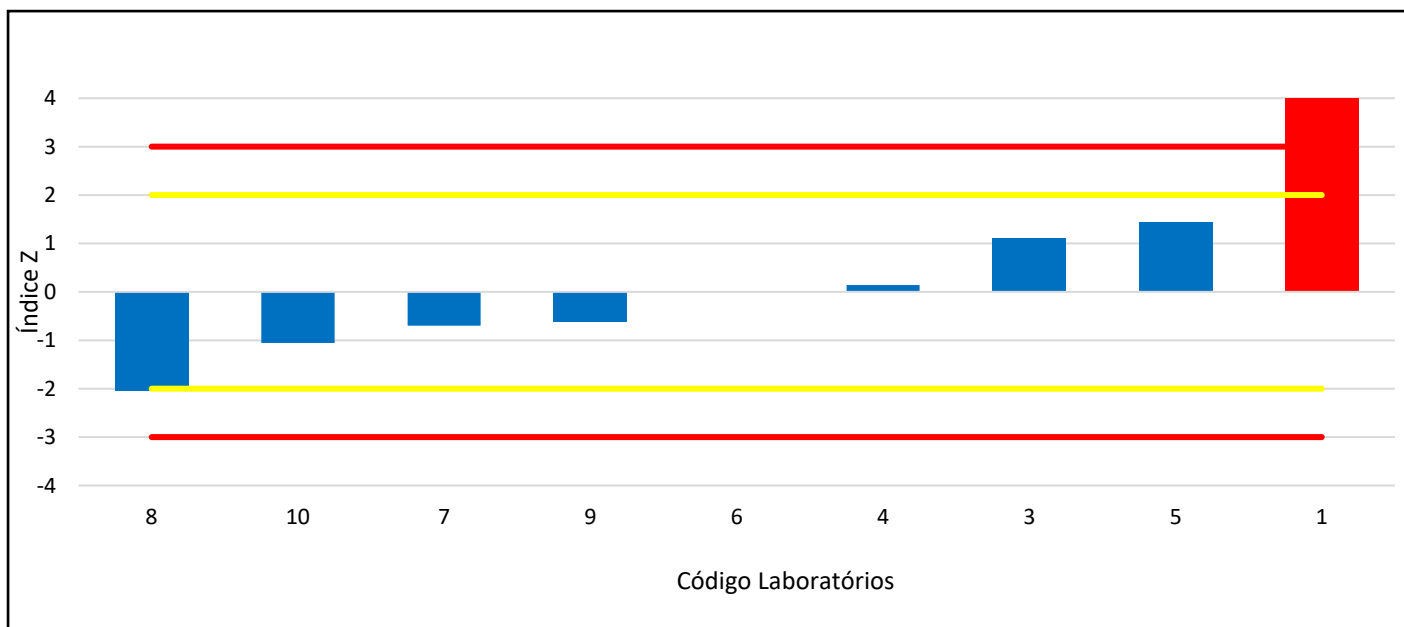


Figura 35 – Z-Score.

Tabela 34: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	12,34	5,5	Insatisfatório
3	6,55	1,1	Satisfatório
4	5,28	0,1	Satisfatório
5	6,97	1,4	Satisfatório
6	5,09	0,0	Satisfatório
7	4,17	-0,7	Satisfatório
8	2,39	-2,0	Satisfatório
9	4,28	-0,6	Satisfatório
10	3,70	-1,1	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.5.2 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L6 – RELÓGIO 2 (R2)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 35: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	13,72	4,78	1,12
3	7,95		
4	5,81		
5	4,78		
6	5,59		
7	4,29		
8	2,67		
9	4,66		
10	4,32		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

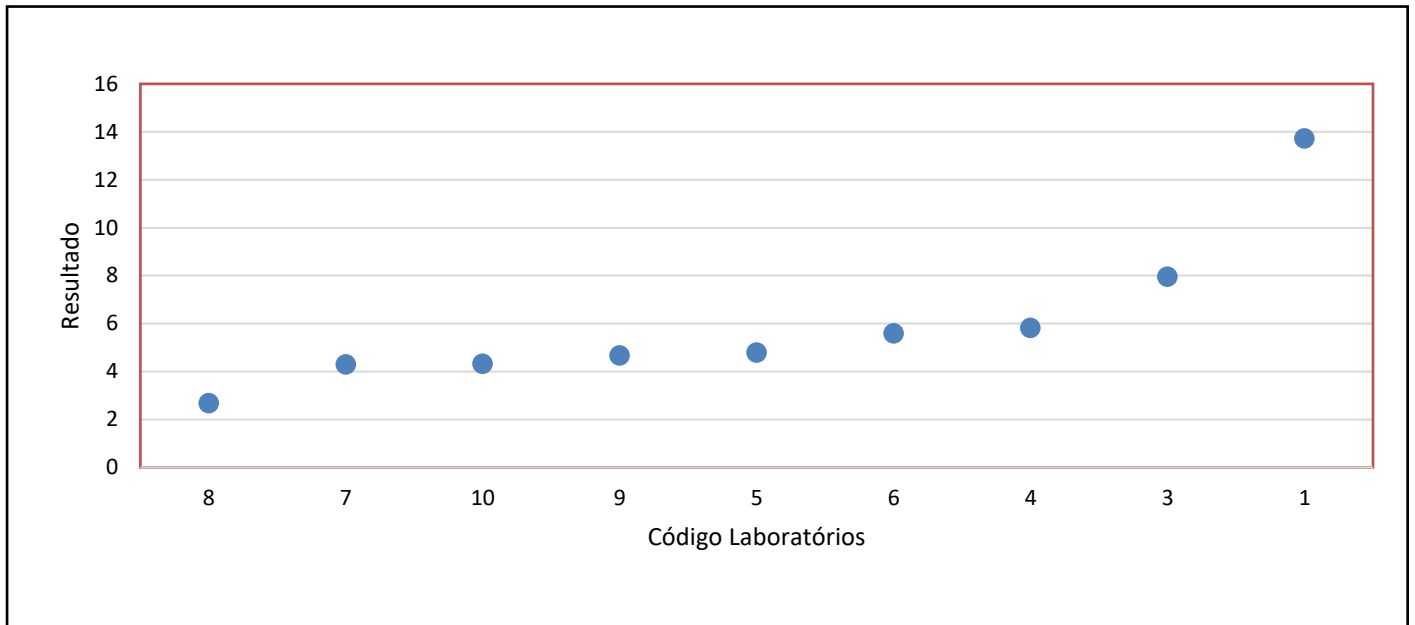


Figura 36 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

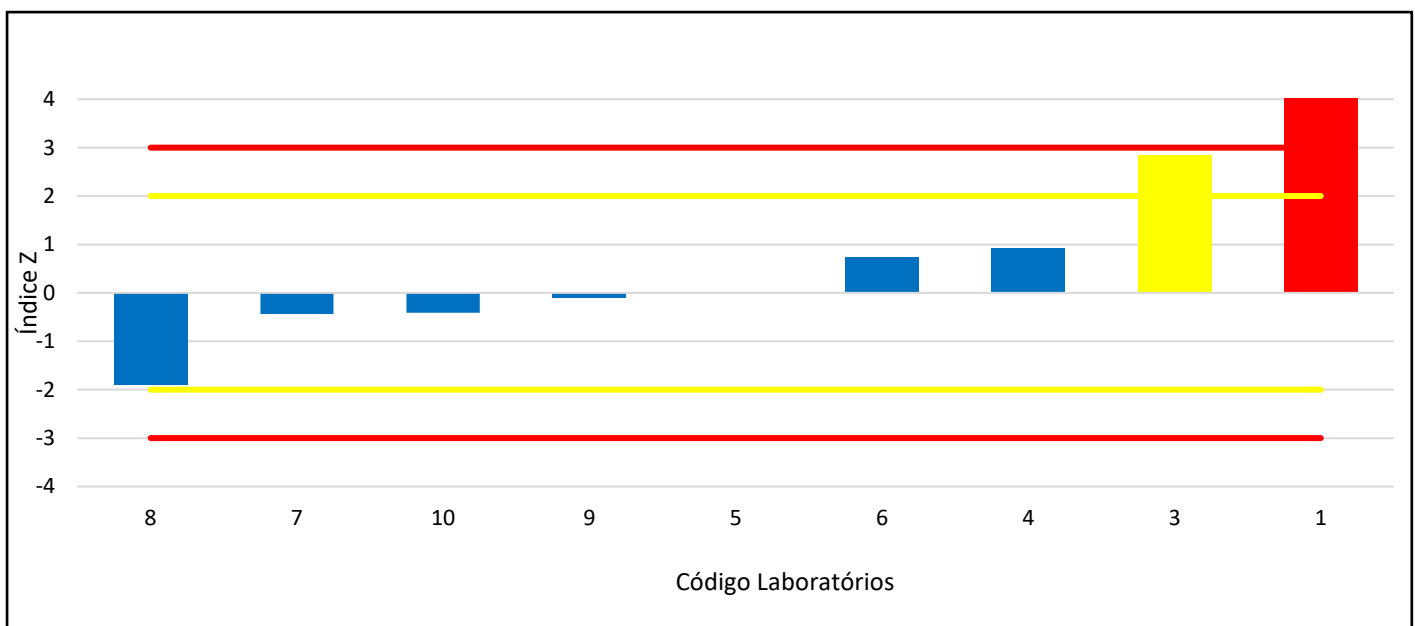


Figura 37 – Z-Score.

Tabela 36: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	13,72	8,0	Insatisfatório
3	7,95	2,8	Questionável
4	5,81	0,9	Satisfatório
5	4,78	0,0	Satisfatório
6	5,59	0,7	Satisfatório
7	4,29	-0,4	Satisfatório
8	2,67	-1,9	Satisfatório
9	4,66	-0,1	Satisfatório
10	4,32	-0,4	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório e o laboratório 3 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.5.3 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L6 – RELÓGIO 3 (R3)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 37: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	11,91	5,63	1,41
3	8,05		
4	6,10		
5	7,54		
6	5,63		
7	4,03		
8	2,02		
9	4,84		
10	4,56		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

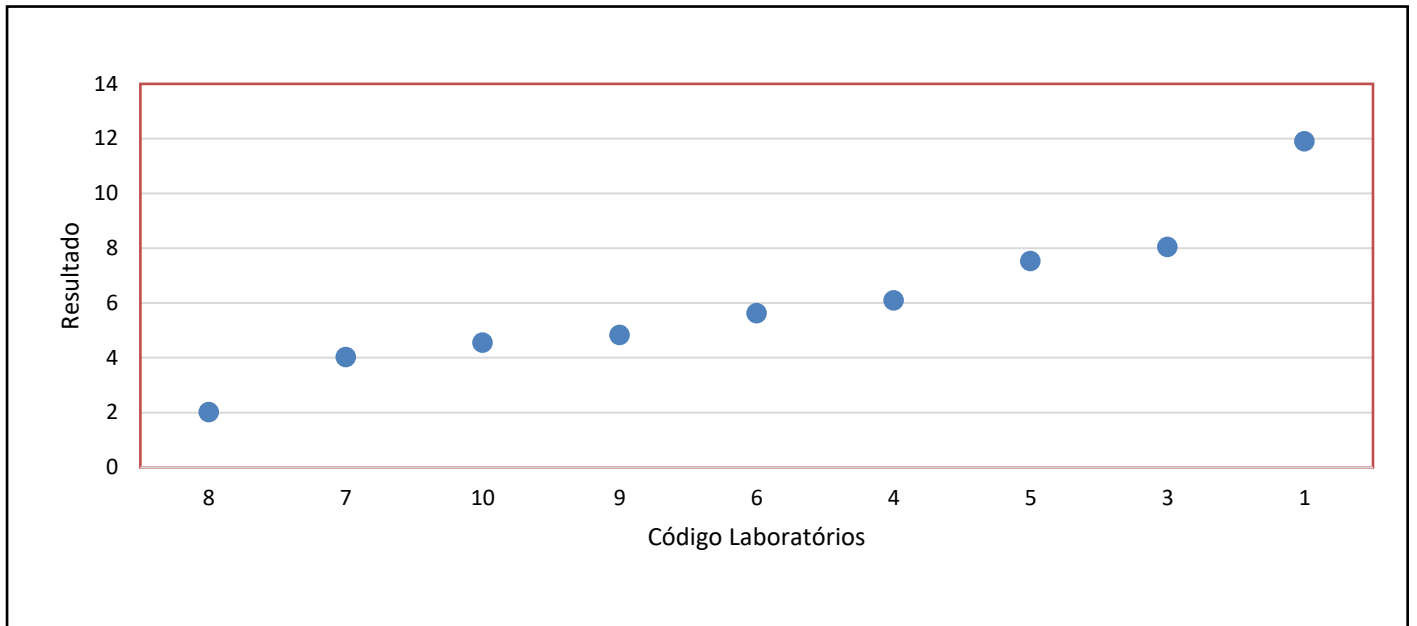


Figura 38 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

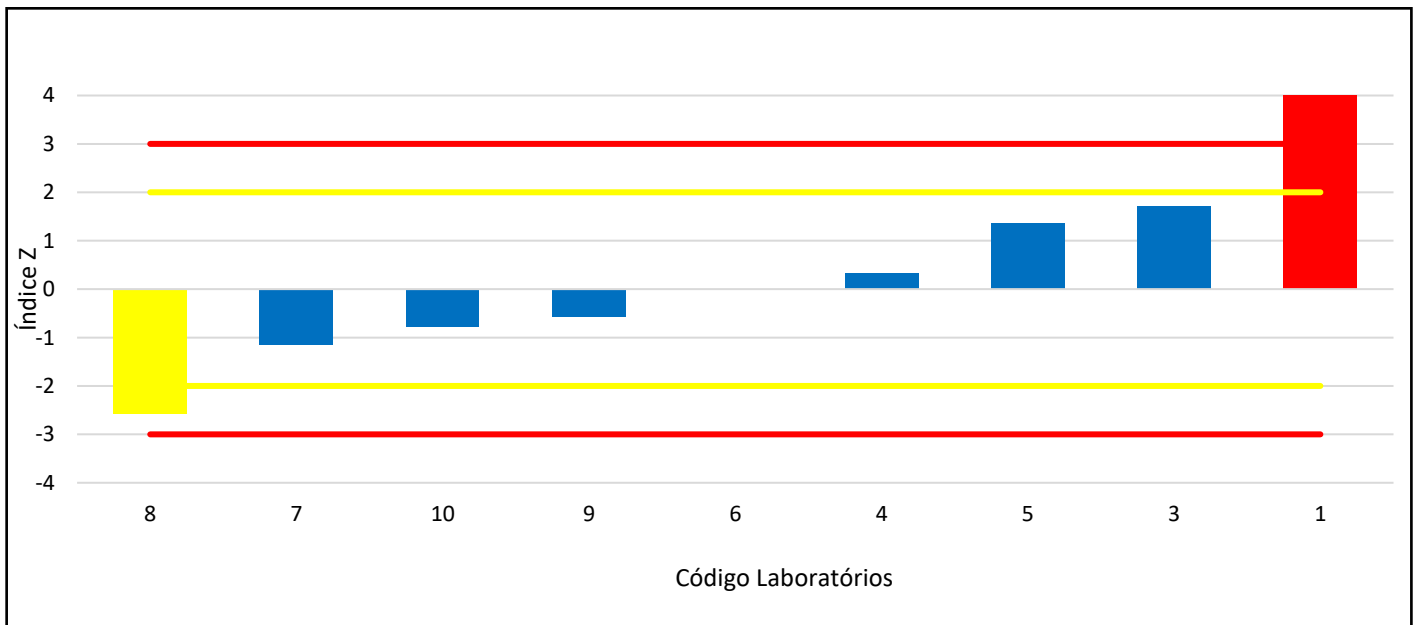


Figura 39 – Z-Score.

Tabela 38: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	11,91	4,5	Insatisfatório
3	8,05	1,7	Satisfatório
4	6,10	0,3	Satisfatório
5	7,54	1,4	Satisfatório
6	5,63	0,0	Satisfatório
7	4,03	-1,1	Satisfatório
8	2,02	-2,6	Questionável
9	4,84	-0,6	Satisfatório
10	4,56	-0,8	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório e o laboratório 8 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.5.4 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L6 – RELÓGIO 4 (R4)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 39: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	7,18	4,72	1,19
3	7,70		
4	4,94		
5	5,56		
6	4,72		
7	3,67		
8	2,54		
9	4,32		
10	3,68		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

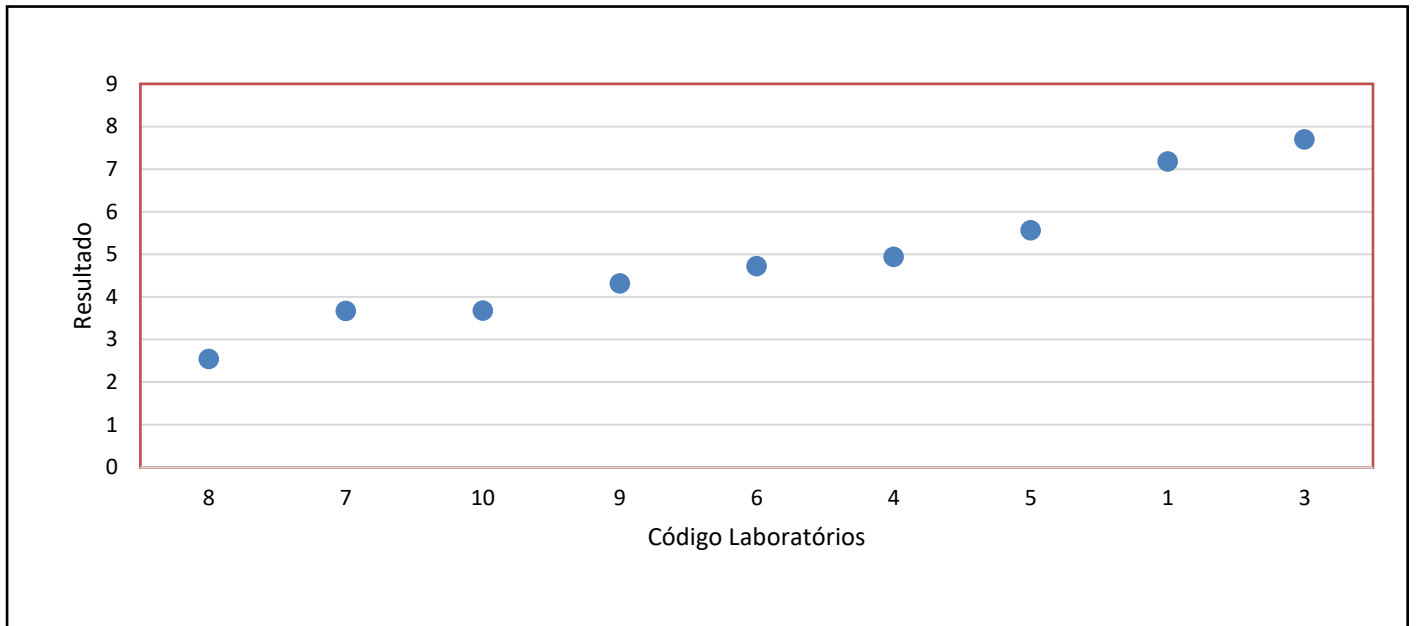


Figura 40 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

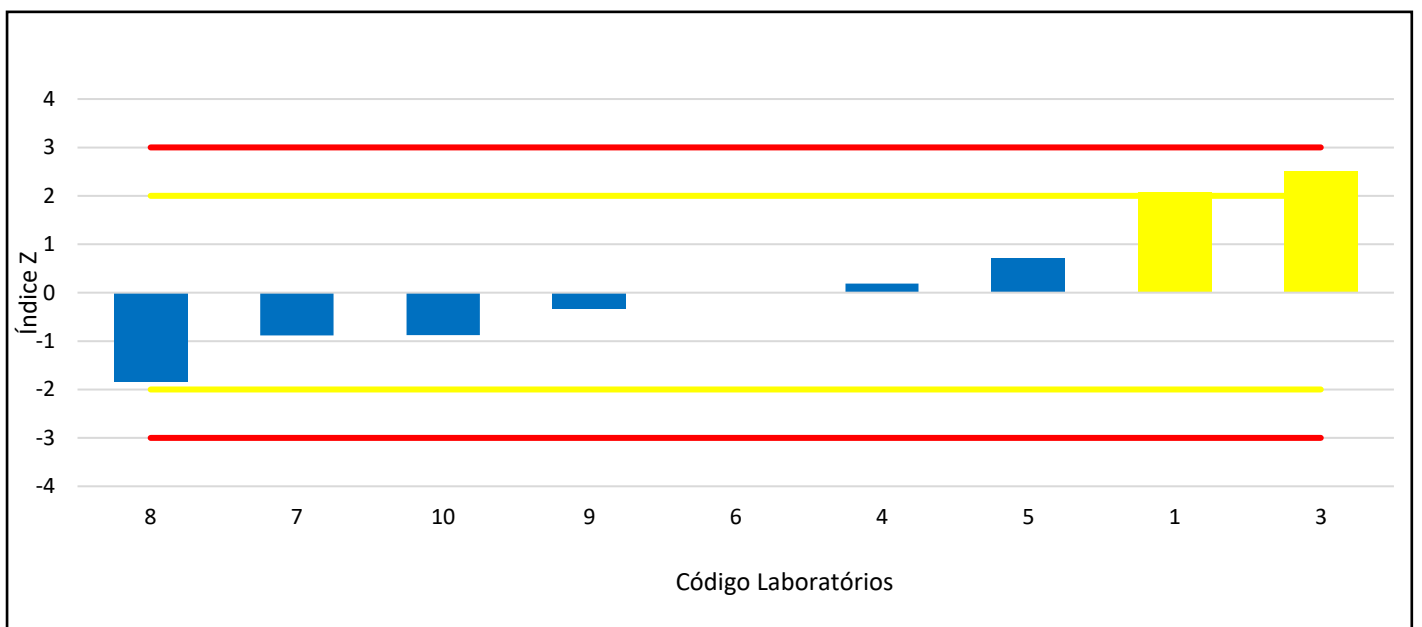


Figura 41 – Z-Score.

Tabela 40: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	7,18	2,1	Questionável
3	7,70	2,5	Questionável
4	4,94	0,2	Satisfatório
5	5,56	0,7	Satisfatório
6	4,72	0,0	Satisfatório
7	3,67	-0,9	Satisfatório
8	2,54	-1,8	Satisfatório
9	4,32	-0,3	Satisfatório
10	3,68	-0,9	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 1 e 3 apresentaram resultados questionáveis. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.6 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO HORIZONTAL EM GUARDA-CORPO

10.6.1 DENTRO PARA FORA – RESIDUAL L7 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 41: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	6,34	0,51	0,36
3	1,70		
4	1,06		
5	1,82		
6	0,51		
7	0,44		
8	0,30		
9	0,19		
10	0,26		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

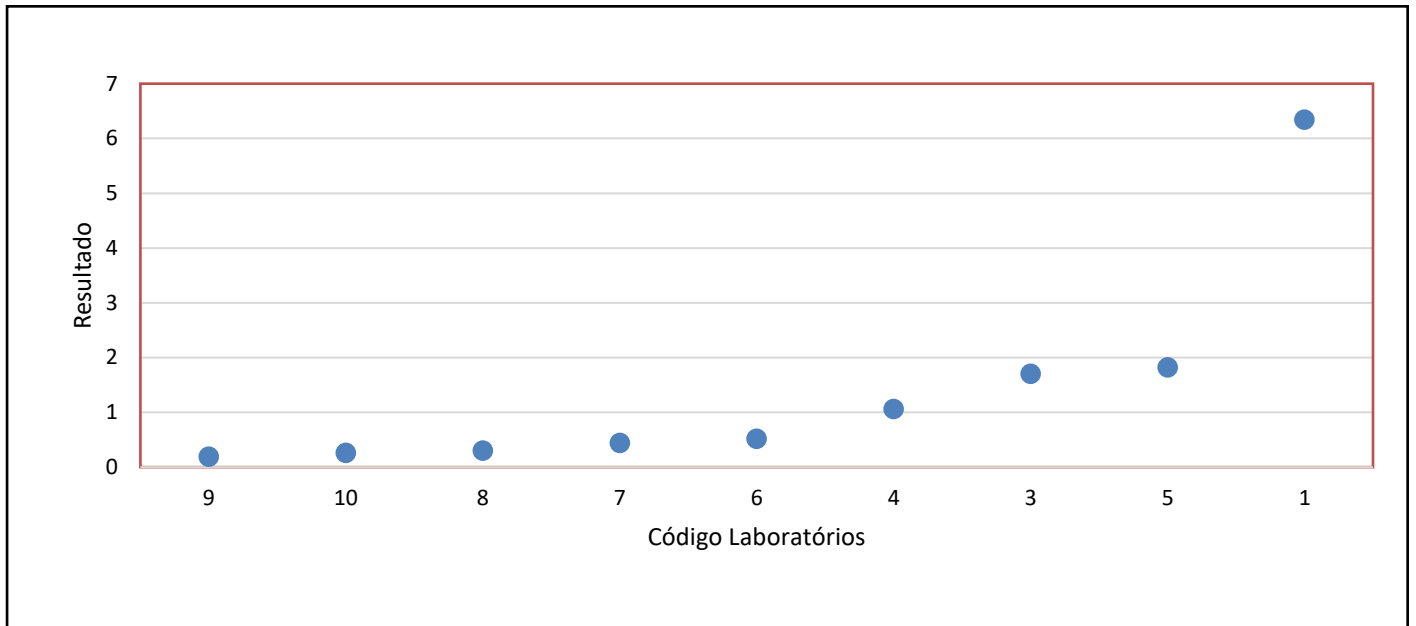


Figura 42 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

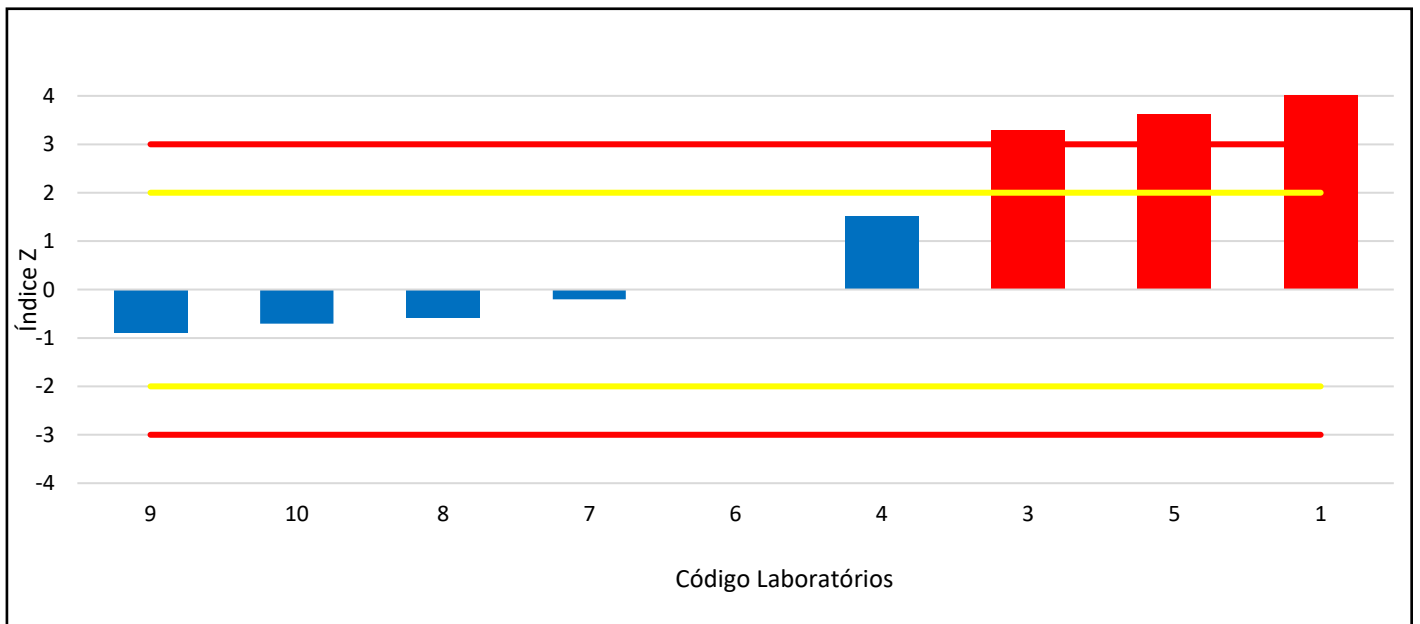


Figura 43 – Z-Score.

Tabela 42: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	6,34	16,2	Insatisfatório
3	1,70	3,3	Insatisfatório
4	1,06	1,5	Satisfatório
5	1,82	3,6	Insatisfatório
6	0,51	0,0	Satisfatório
7	0,44	-0,2	Satisfatório
8	0,30	-0,6	Satisfatório
9	0,19	-0,9	Satisfatório
10	0,26	-0,7	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1, 3 e 5 apresentaram resultados insatisfatórios. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.6.2 DENTRO PARA FORA – RESIDUAL L7 – RELÓGIO 2 (R2)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 43: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	6,59	0,55	0,38
3	2,90		
4	1,12		
5	1,86		
6	0,55		
7	0,28		
8	0,32		
9	0,18		
10	0,22		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

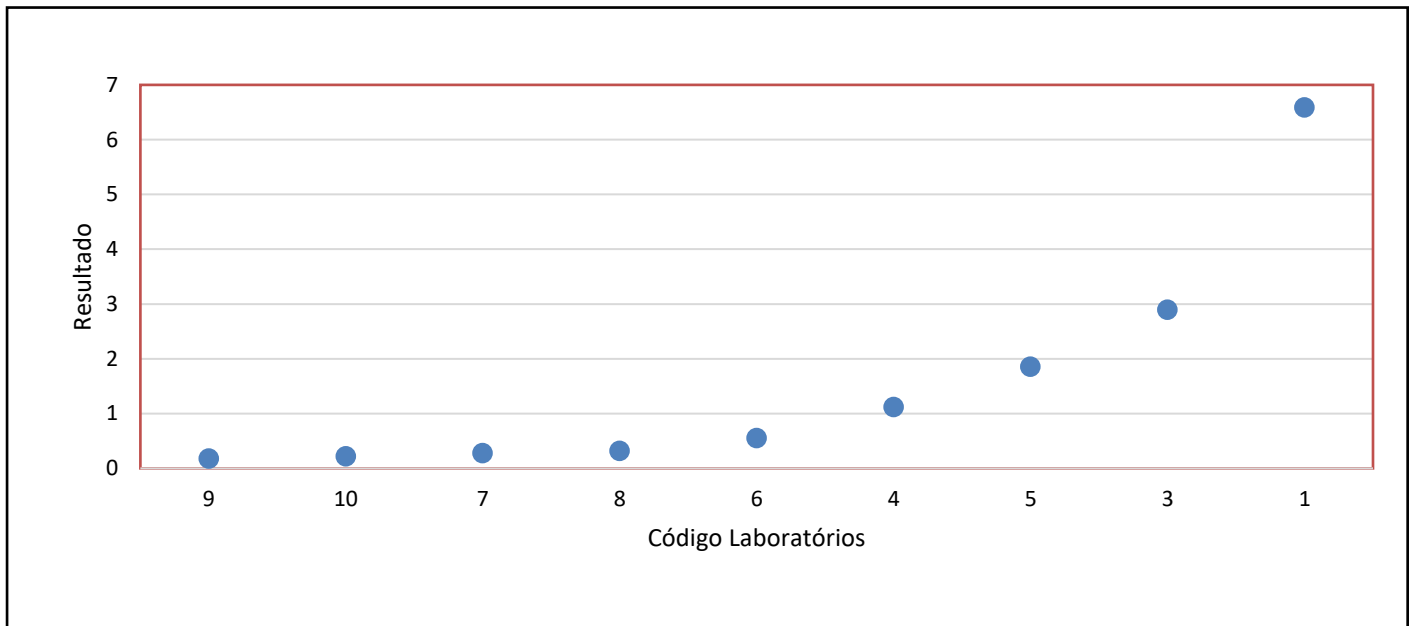


Figura 44 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

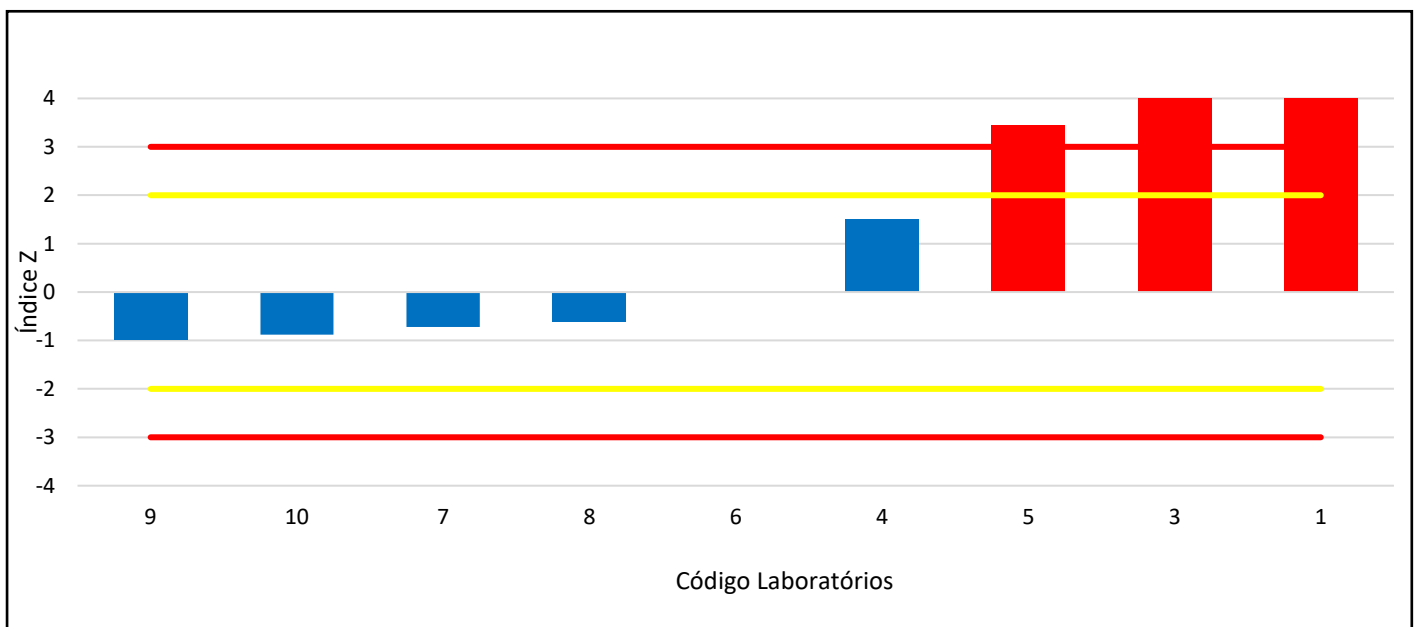


Figura 45 – Z-Score.

Tabela 44: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	6,59	15,9	Insatisfatório
3	2,90	6,2	Insatisfatório
4	1,12	1,5	Satisfatório
5	1,86	3,5	Insatisfatório
6	0,55	0,0	Satisfatório
7	0,28	-0,7	Satisfatório
8	0,32	-0,6	Satisfatório
9	0,18	-1,0	Satisfatório
10	0,22	-0,9	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 1, 3 e 5 apresentaram resultados insatisfatórios. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.6.3 DENTRO PARA FORA – RESIDUAL L7 – RELÓGIO 3 (R3)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 45: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	5,02	0,77	0,42
3	0,90		
4	1,24		
5	1,87		
6	0,49		
7	0,13		
8	0,31		
9	0,17		
10	0,77		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

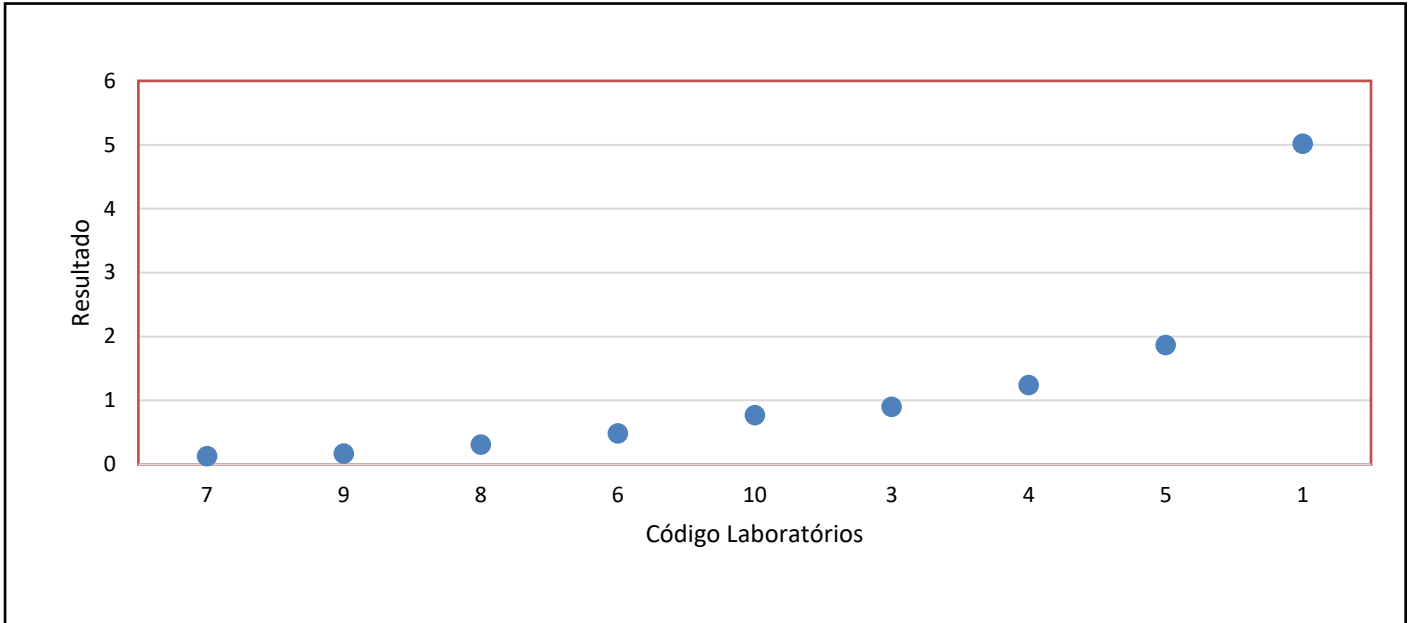


Figura 46 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

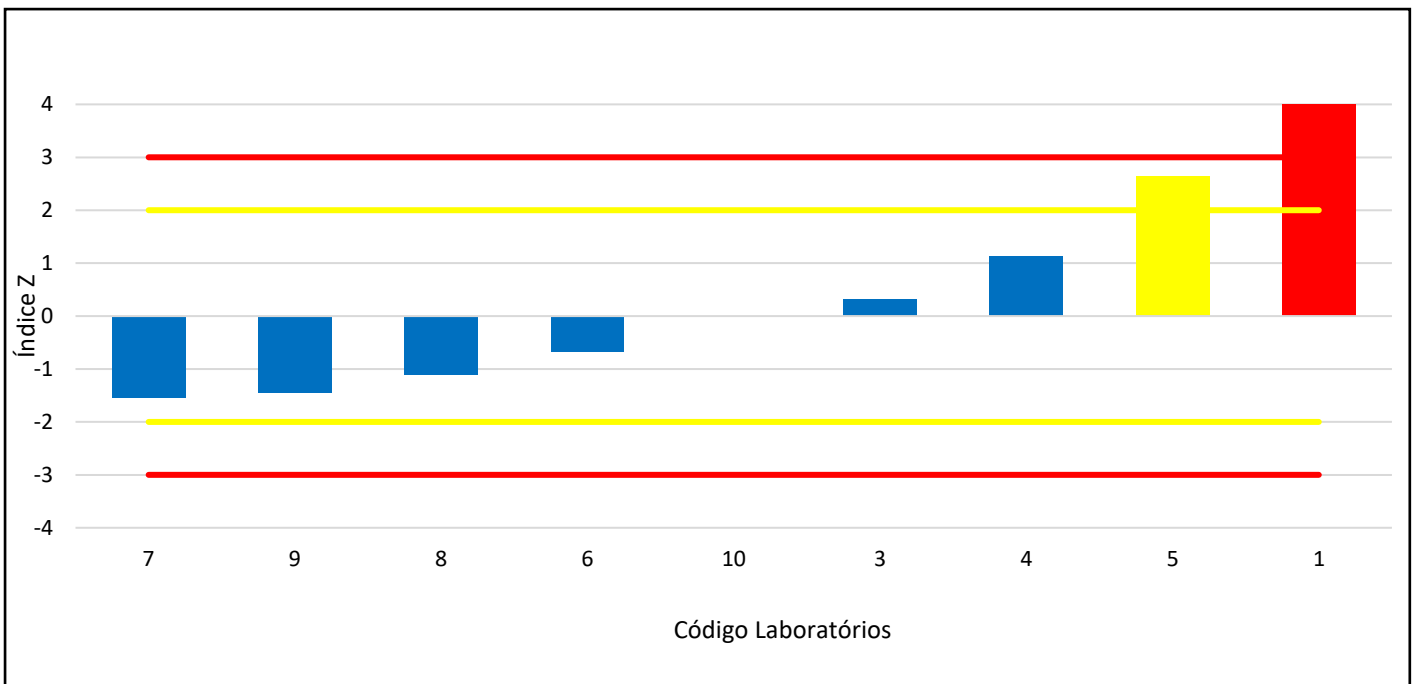


Figura 47 – Z-Score.

Tabela 46: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	5,02	10,2	Insatisfatório
3	0,90	0,3	Satisfatório
4	1,24	1,1	Satisfatório
5	1,87	2,6	Questionável
6	0,49	-0,7	Satisfatório
7	0,13	-1,5	Satisfatório
8	0,31	-1,1	Satisfatório
9	0,17	-1,4	Satisfatório
10	0,77	0,0	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório e o laboratório 5 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.6.4 DENTRO PARA FORA – RESIDUAL L7 – RELÓGIO 4 (R4)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 47: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	2,28	0,44	0,38
3	2,30		
4	1,50		
5	0,97		
6	0,44		
7	0,12		
8	0,33		
9	0,14		
10	0,06		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

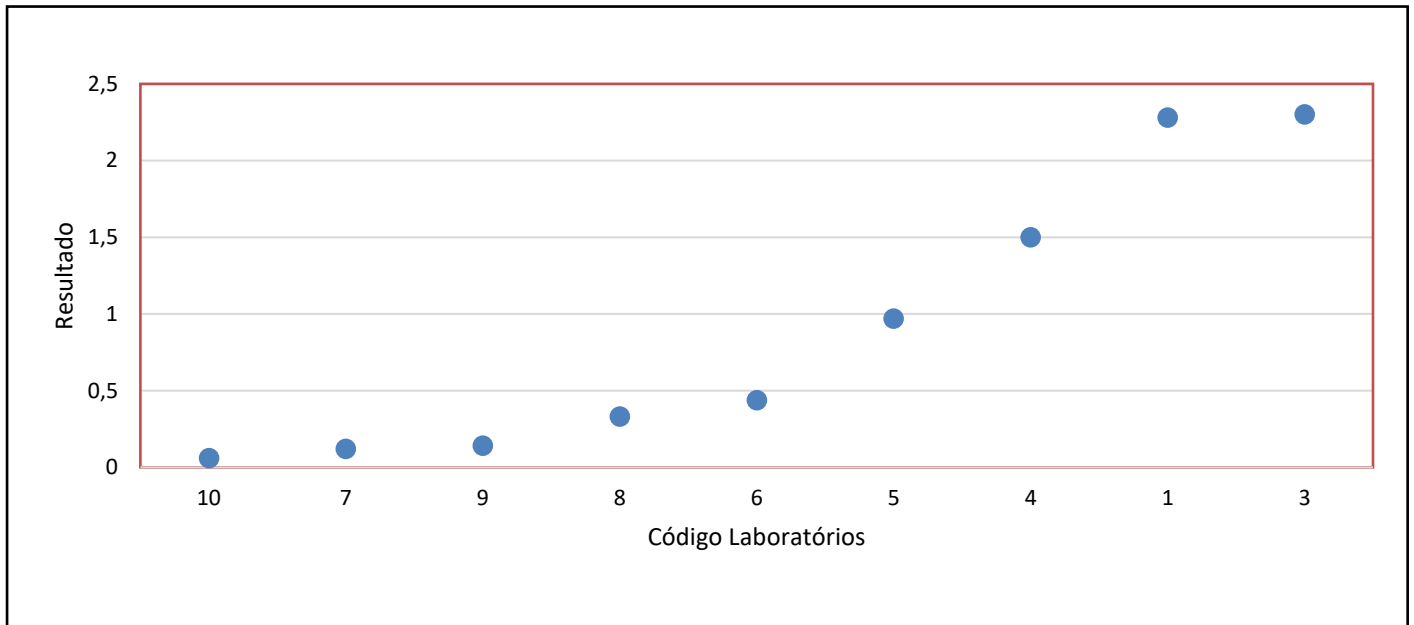


Figura 48 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

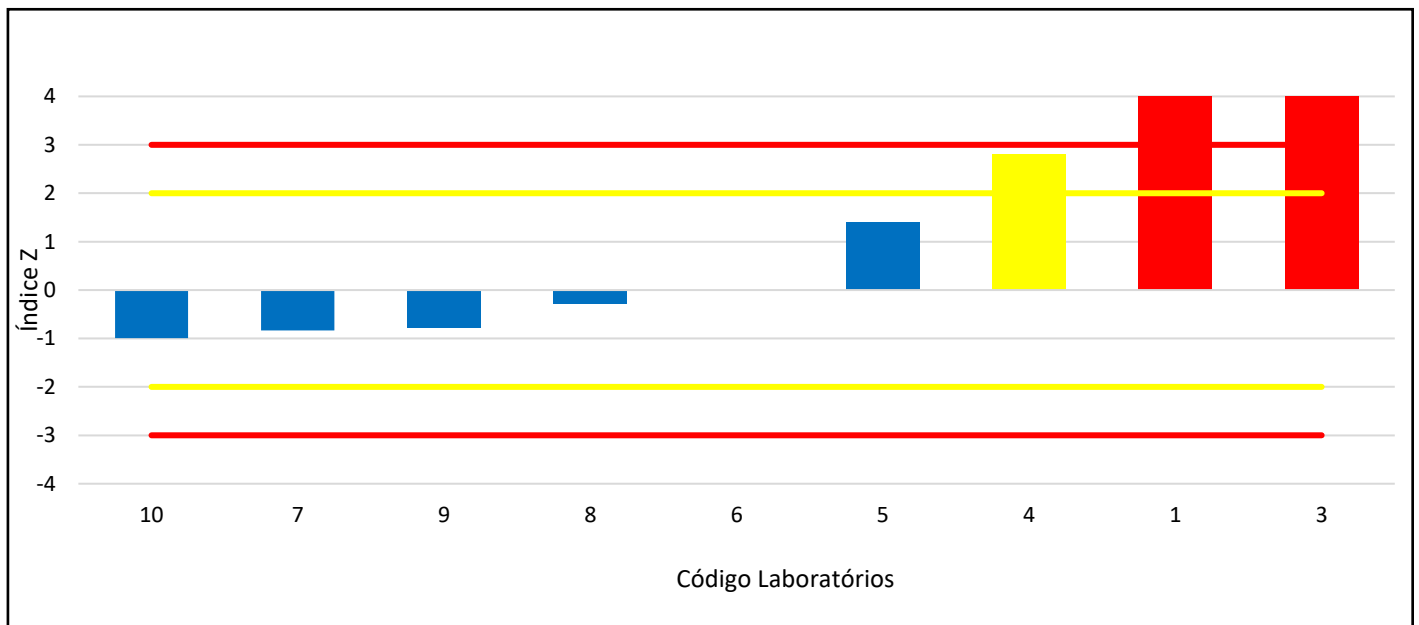


Figura 49 – Z-Score.

Tabela 48: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	2,28	4,8	Insatisfatório
3	2,30	4,9	Insatisfatório
4	1,50	2,8	Questionável
5	0,97	1,4	Satisfatório
6	0,44	0,0	Satisfatório
7	0,12	-0,8	Satisfatório
8	0,33	-0,3	Satisfatório
9	0,14	-0,8	Satisfatório
10	0,06	-1,0	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 1 e 3 apresentaram resultados insatisfatórios e o laboratório 4 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.7 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO A – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO HORIZONTAL EM GUARDA-CORPO

10.7.1 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L8 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 49: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	15,01	9,84	2,05
3	15,05		
4	11,18		
5	15,46		
6	9,84		
7	8,16		
8	4,23		
9	8,75		
10	6,95		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

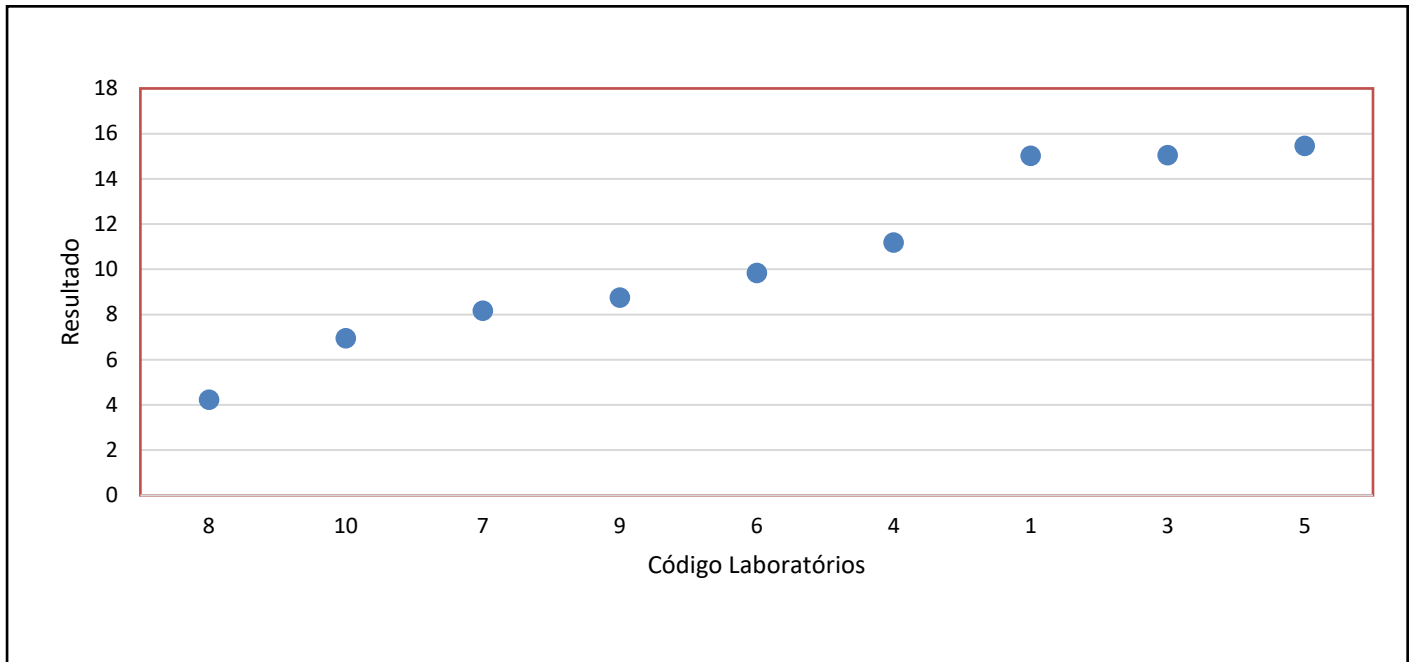


Figura 50 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

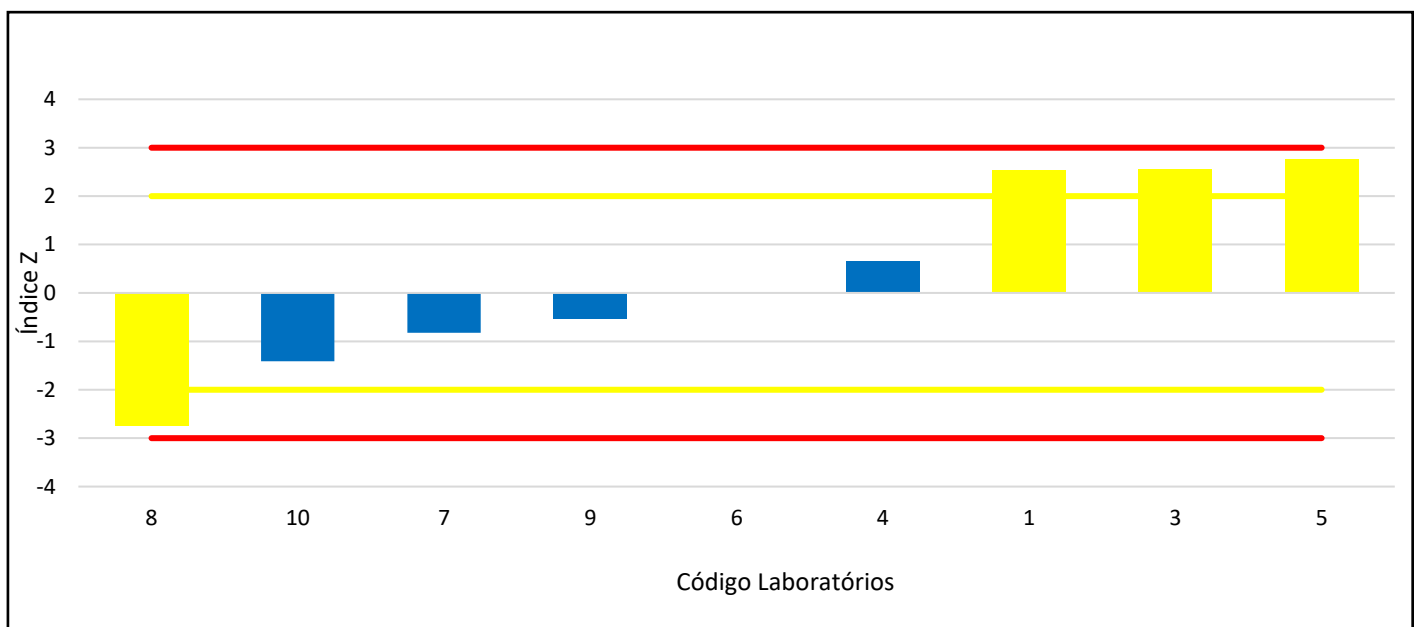


Figura 51 – Z-Score.

Tabela 50: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	15,01	2,5	Questionável
3	15,05	2,5	Questionável
4	11,18	0,7	Satisfatório
5	15,46	2,7	Questionável
6	9,84	0,0	Satisfatório
7	8,16	-0,8	Satisfatório
8	4,23	-2,7	Questionável
9	8,75	-0,5	Satisfatório
10	6,95	-1,4	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1, 3, 5 e 8 apresentaram resultados questionáveis. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.7.2 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L8 – RELÓGIO 2 (R2)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 51: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	16,38	10,30	1,72
3	19,15		
4	12,21		
5	16,03		
6	10,30		
7	8,53		
8	3,30		
9	9,46		
10	8,03		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

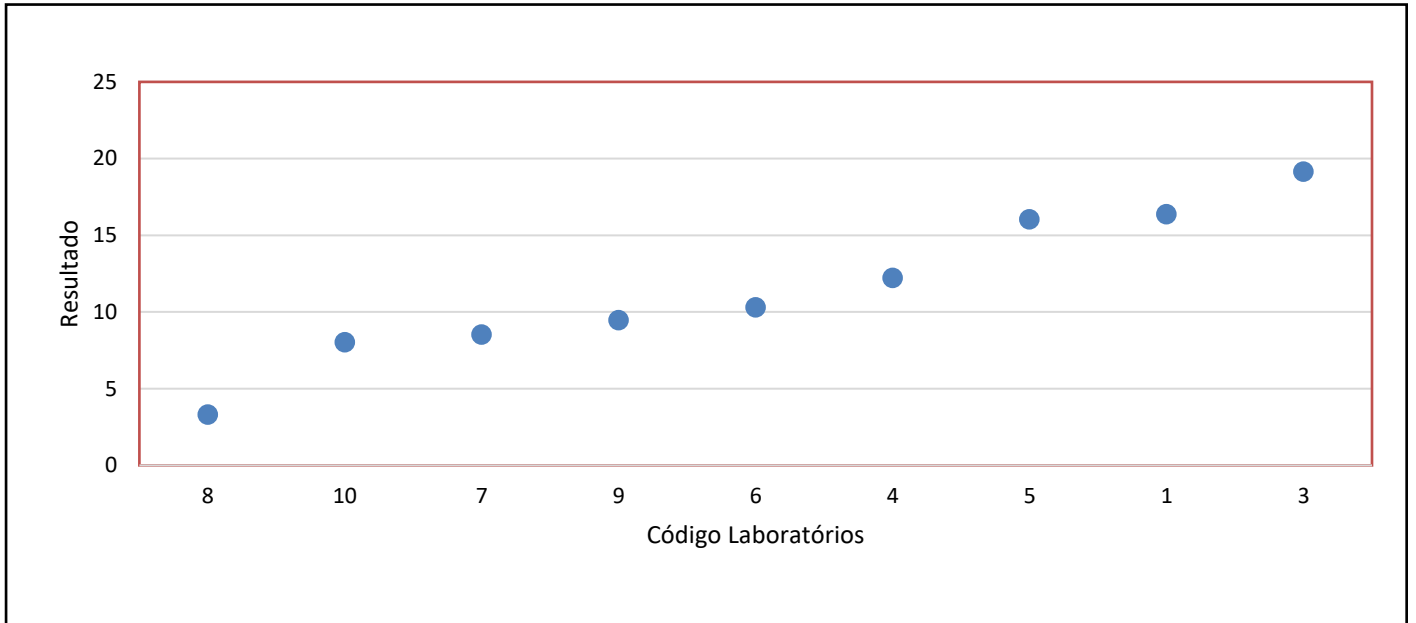


Figura 52 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

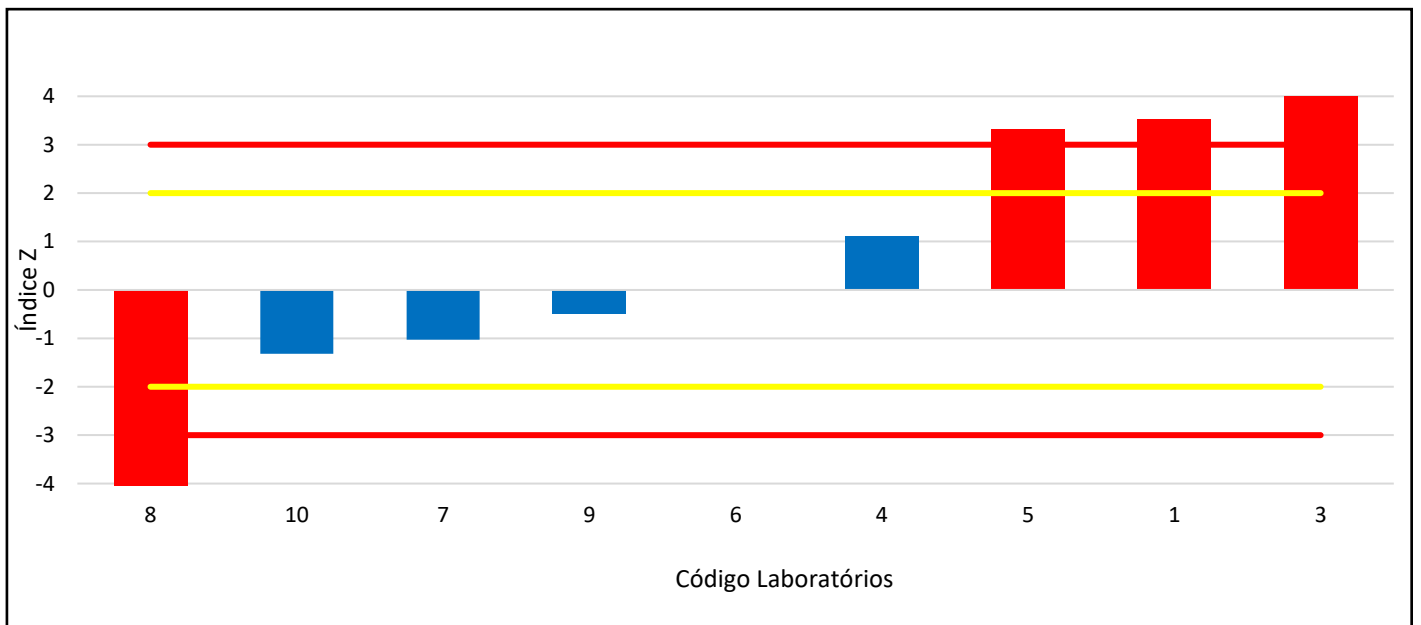


Figura 53 – Z-Score.

Tabela 52: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	16,38	3,5	Insatisfatório
3	19,15	5,1	Insatisfatório
4	12,21	1,1	Satisfatório
5	16,03	3,3	Insatisfatório
6	10,30	0,0	Satisfatório
7	8,53	-1,0	Satisfatório
8	3,30	-4,1	Insatisfatório
9	9,46	-0,5	Satisfatório
10	8,03	-1,3	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 1, 3, 5 e 8 apresentaram resultados insatisfatórios. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.7.3 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L8 – RELÓGIO 3 (R3)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 53: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	14,82	10,59	1,74
3	17,15		
4	12,90		
5	15,48		
6	10,59		
7	8,28		
8	2,02		
9	9,83		
10	8,42		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

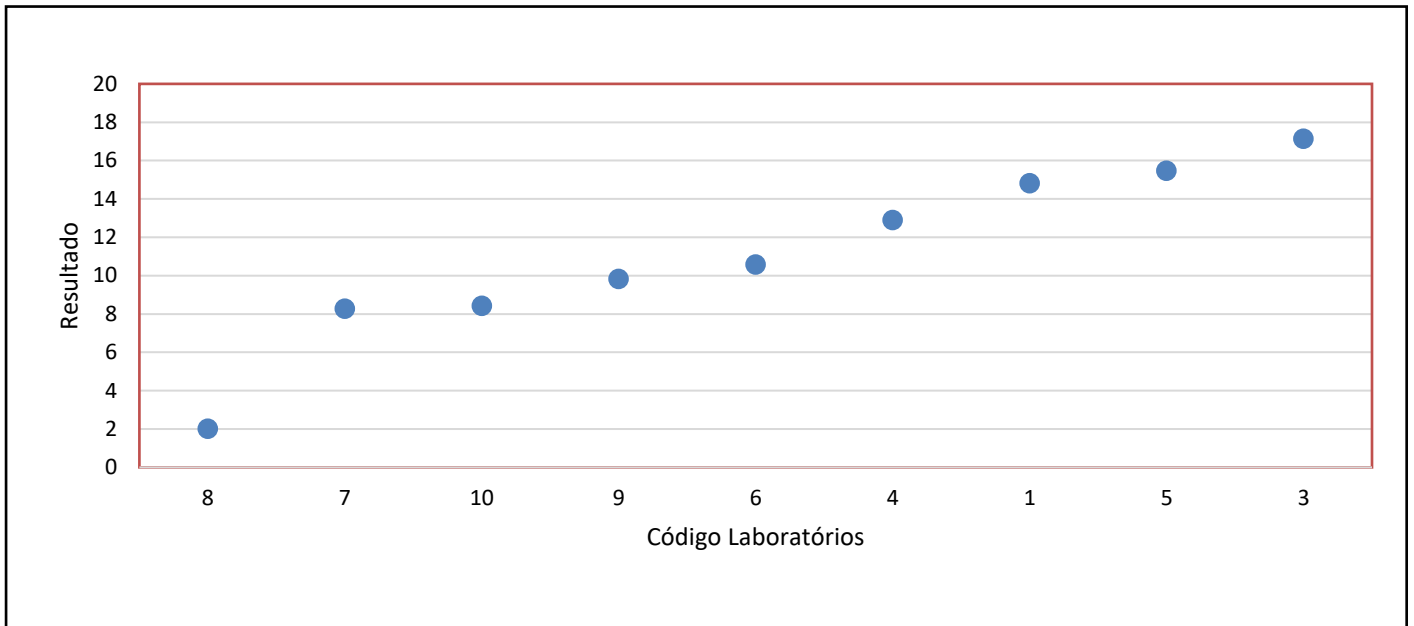


Figura 54 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

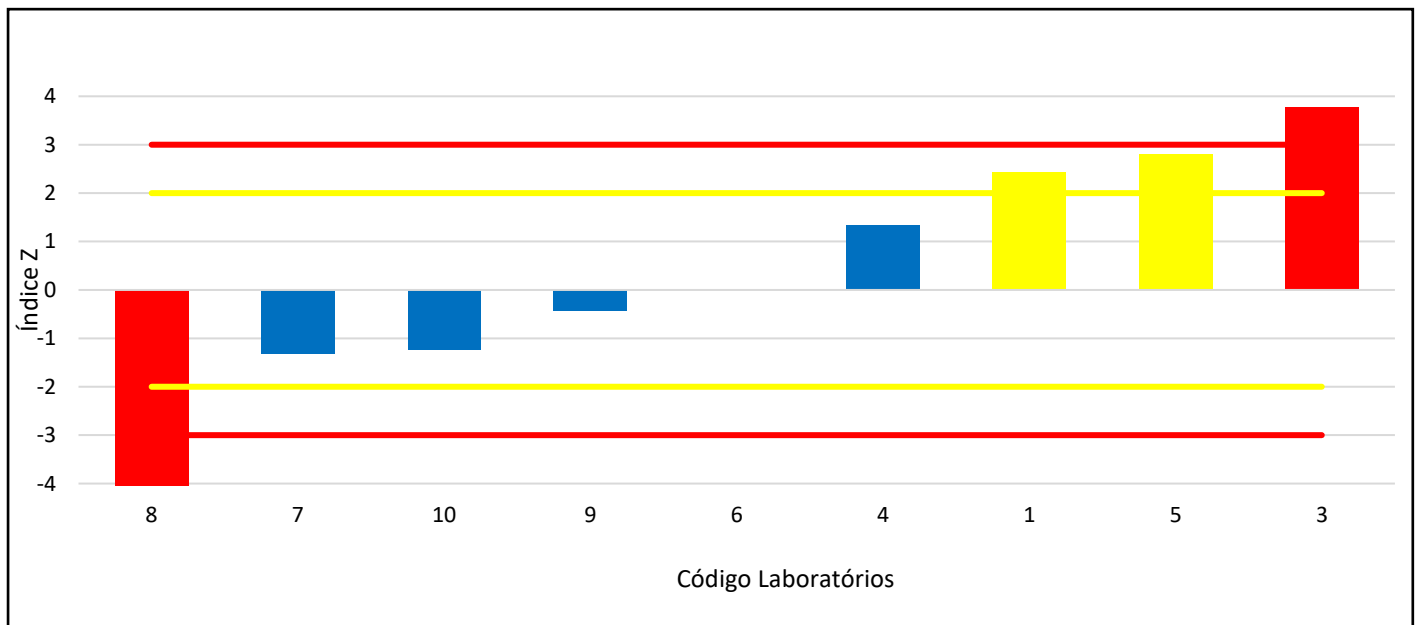


Figura 55 – Z-Score.

Tabela 54: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	14,82	2,4	Questionável
3	17,15	3,8	Insatisfatório
4	12,90	1,3	Satisfatório
5	15,48	2,8	Questionável
6	10,59	0,0	Satisfatório
7	8,28	-1,3	Satisfatório
8	2,02	-4,9	Insatisfatório
9	9,83	-0,4	Satisfatório
10	8,42	-1,2	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que os laboratórios 3 e 8 apresentaram resultados insatisfatórios e os laboratórios 1 e 5 apresentaram resultados questionáveis. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.7.4 DENTRO PARA FORA – INSTANTÂNEO L8 – RELÓGIO 4 (R4)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 55: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	9,61	9,07	1,64
3	19,00		
4	10,93		
5	11,56		
6	8,83		
7	6,14		
8	4,41		
9	9,07		
10	6,96		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

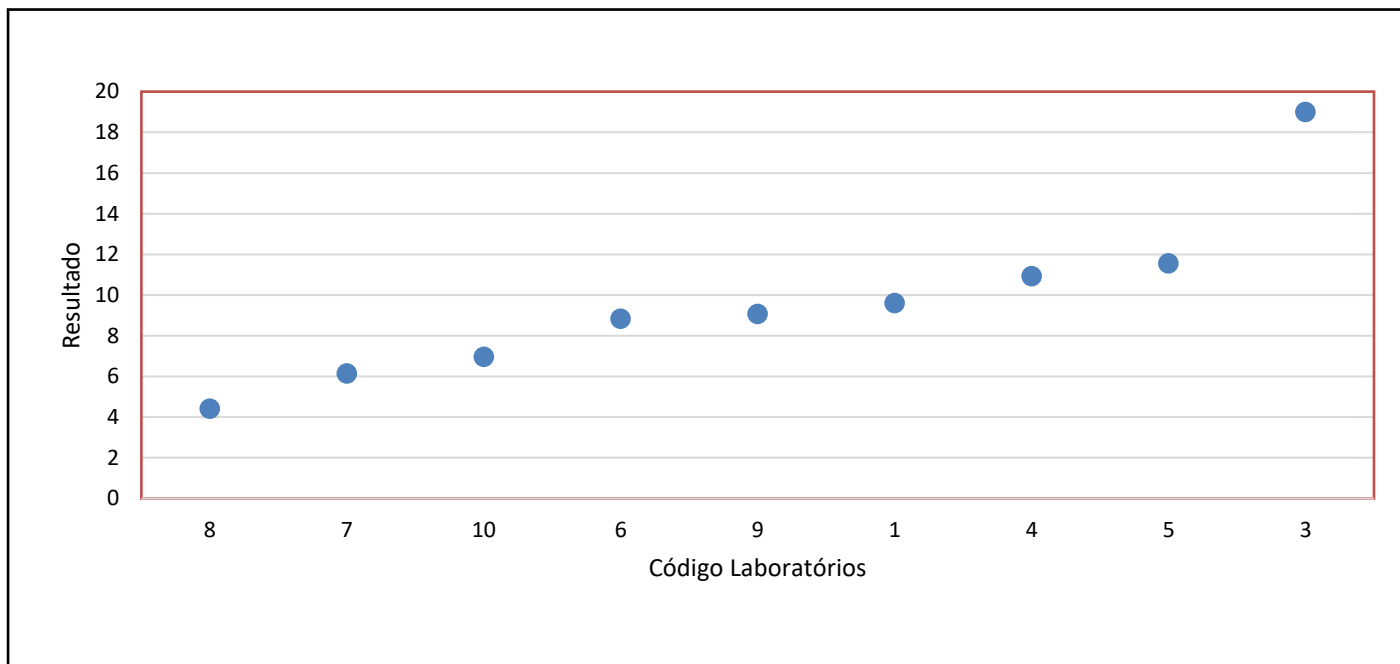


Figura 56 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

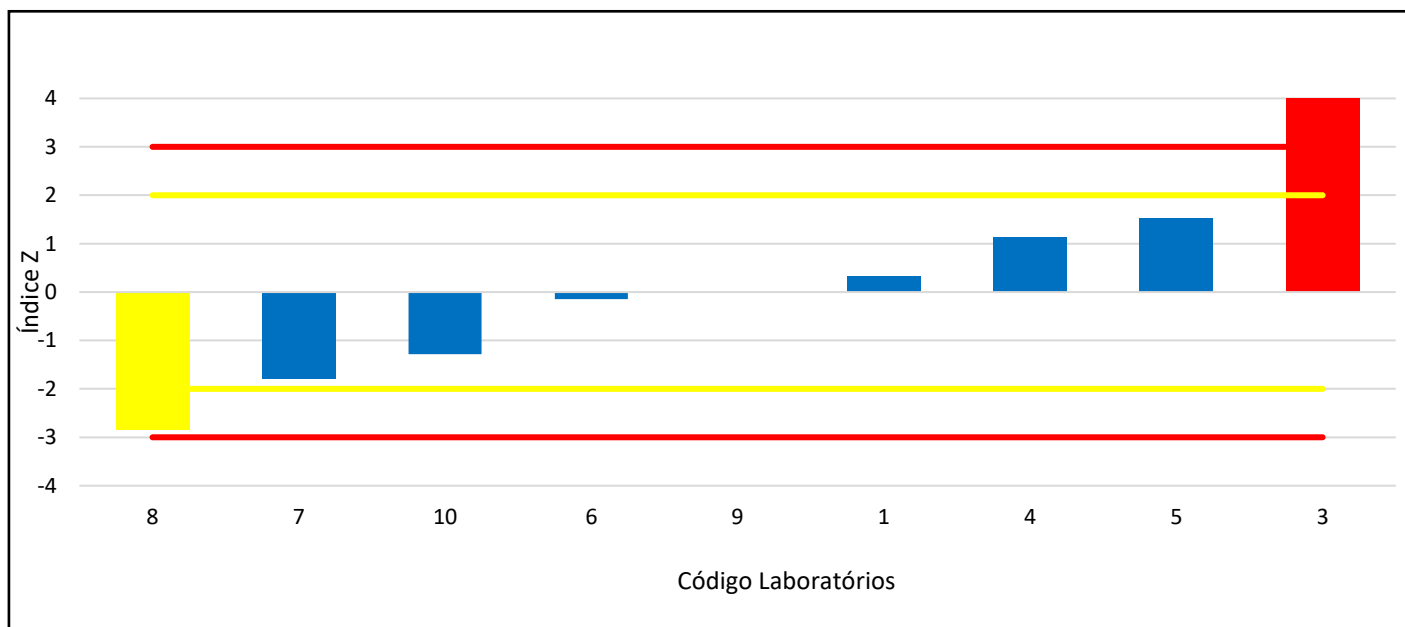


Figura 57 – Z-Score.

Tabela 56: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z'	Desempenho
1	9,61	0,3	Satisfatório
3	19,00	6,0	Insatisfatório
4	10,93	1,1	Satisfatório
5	11,56	1,5	Satisfatório
6	8,83	-0,1	Satisfatório
7	6,14	-1,8	Satisfatório
8	4,41	-2,8	Questionável
9	9,07	0,0	Satisfatório
10	6,96	-1,3	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 3 apresentou resultado insatisfatório e o laboratório 8 apresentou resultado questionável. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.8 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO B – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO VERTICAL EM GUARDA-CORPO

10.8.1 ESFORÇO VERTICAL – INSTANTÂNEO L1 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 57: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	2,91	0,08	0,05
3	0,10		
4	0,00		
5	0,06		
6	0,09		
7	0,12		
8	0,01		
9	0,09		
10	0,03		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

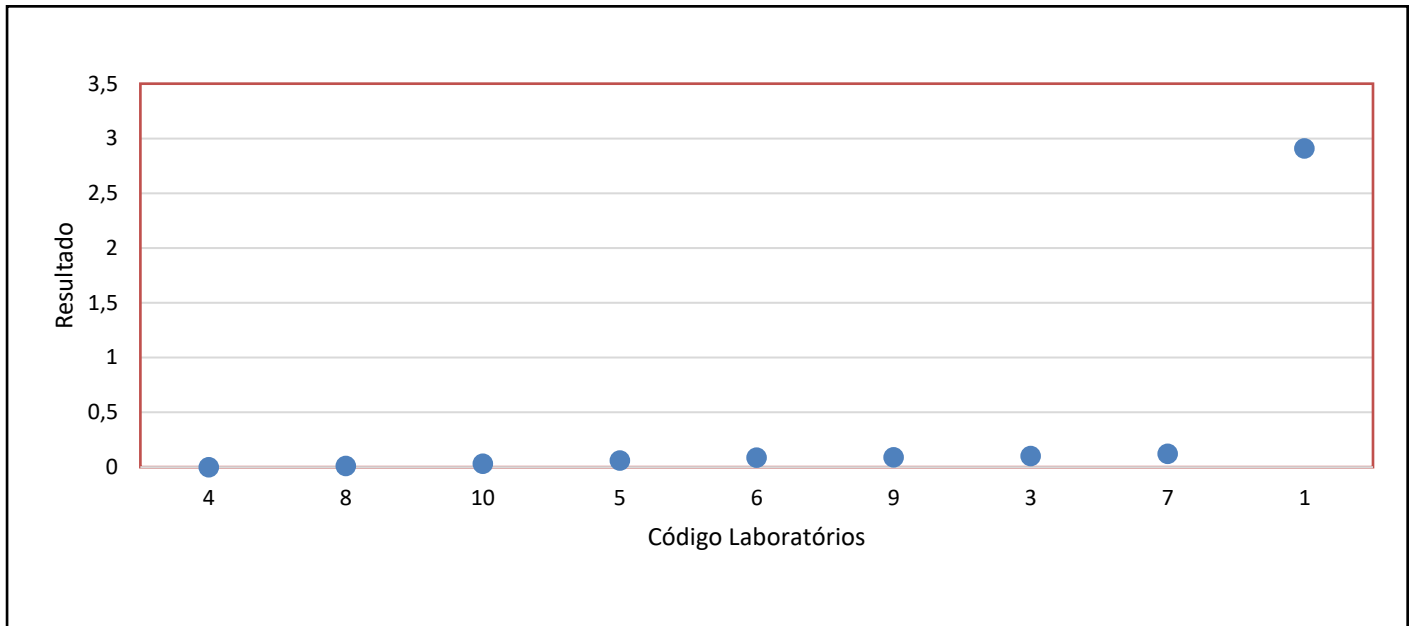


Figura 58 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

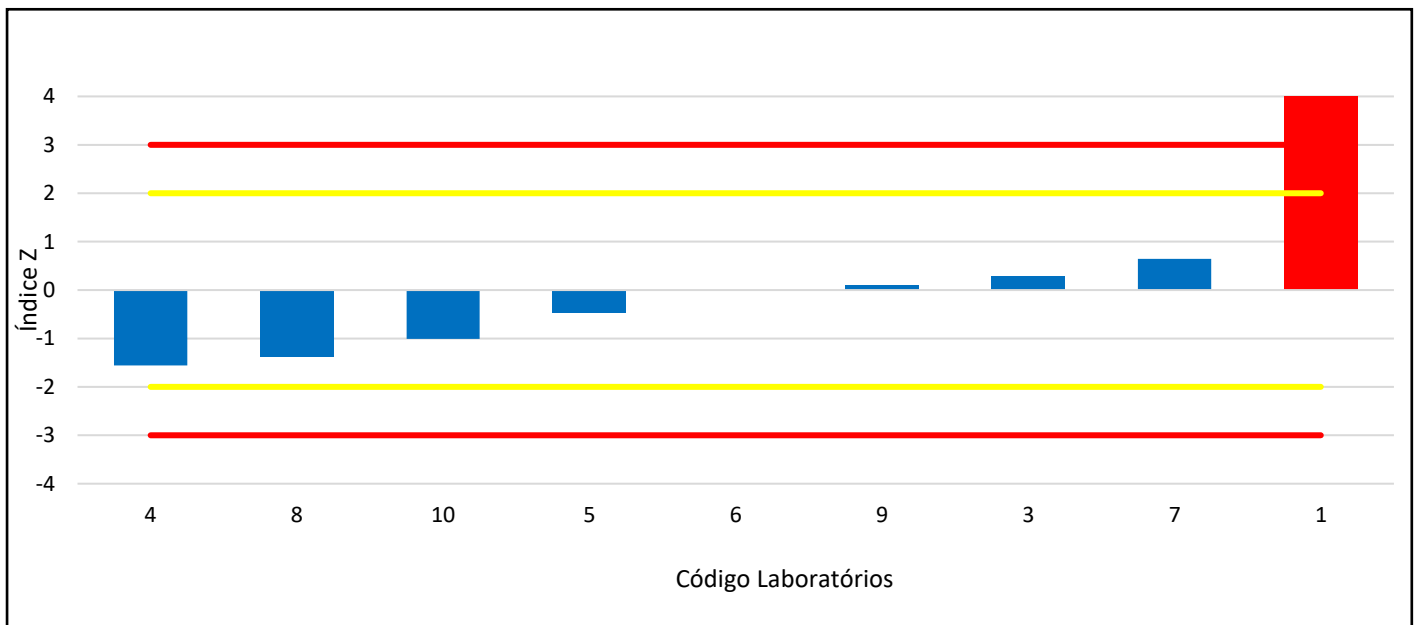


Figura 59 – Z-Score.

Tabela 58: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	2,91	51,9	Insatisfatório
3	0,10	0,3	Satisfatório
4	0,00	-1,6	Satisfatório
5	0,06	-0,5	Satisfatório
6	0,09	0,0	Satisfatório
7	0,12	0,6	Satisfatório
8	0,01	-1,4	Satisfatório
9	0,09	0,1	Satisfatório
10	0,03	-1,0	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.9 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO B – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA FRENTE AO ESFORÇO ESTÁTICO VERTICAL EM GUARDA-CORPO

10.9.1 ESFORÇO VERTICAL – RESIDUAL L2 – RELÓGIO 1 (R1)

Os resultados obtidos por cada participante, em mm, estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 59: Resumo descritivo por fator.

Lab	Resultado	Valor Designado	Desvio Padrão para Avaliação de Proficiência
1	2,90	0,01	0,05
3	0,00		
4	0,09		
5	0,00		
6	0,06		
7	0,04		
8	0,01		
9	0,00		
10	0,00		

Na figura a seguir está expresso o gráfico de dispersão dos resultados dos laboratórios em ordem crescente.

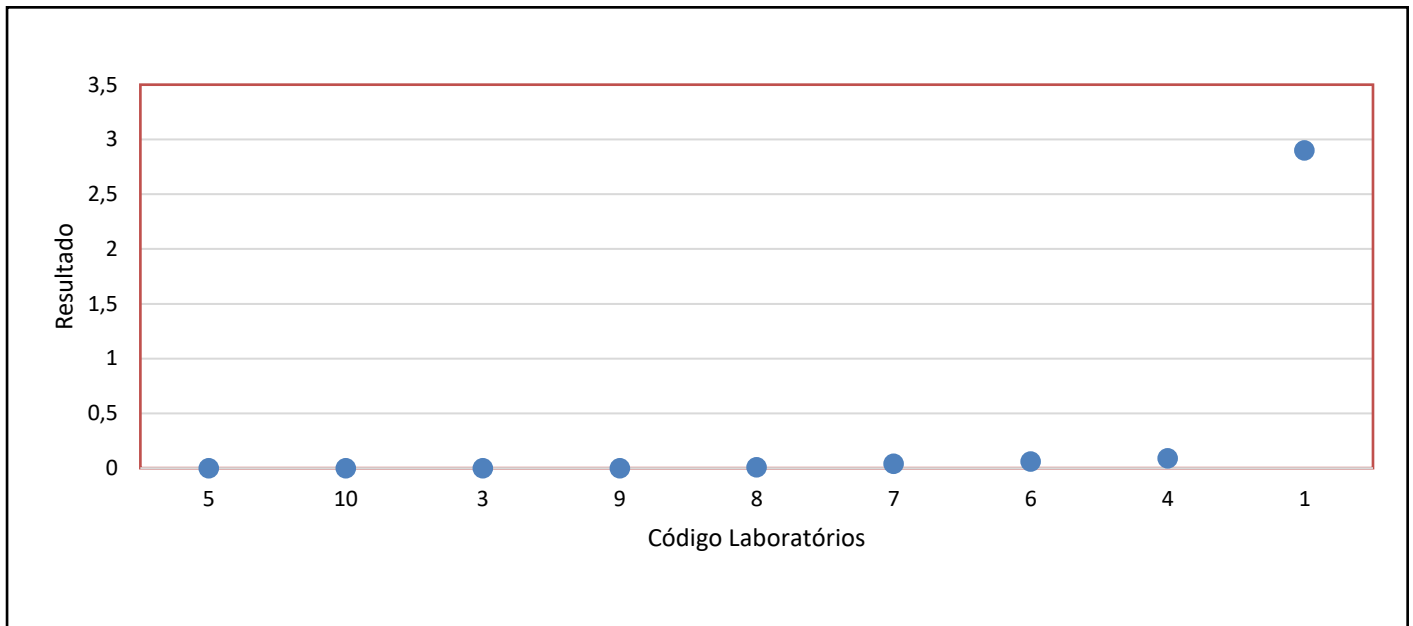


Figura 60 – Gráfico de Dispersão dos Resultados.

A seguir são apresentados a figura do gráfico com o índice de Z-Score em ordem crescente e a tabela com os resultados de Z-Score e desempenho de cada participante.

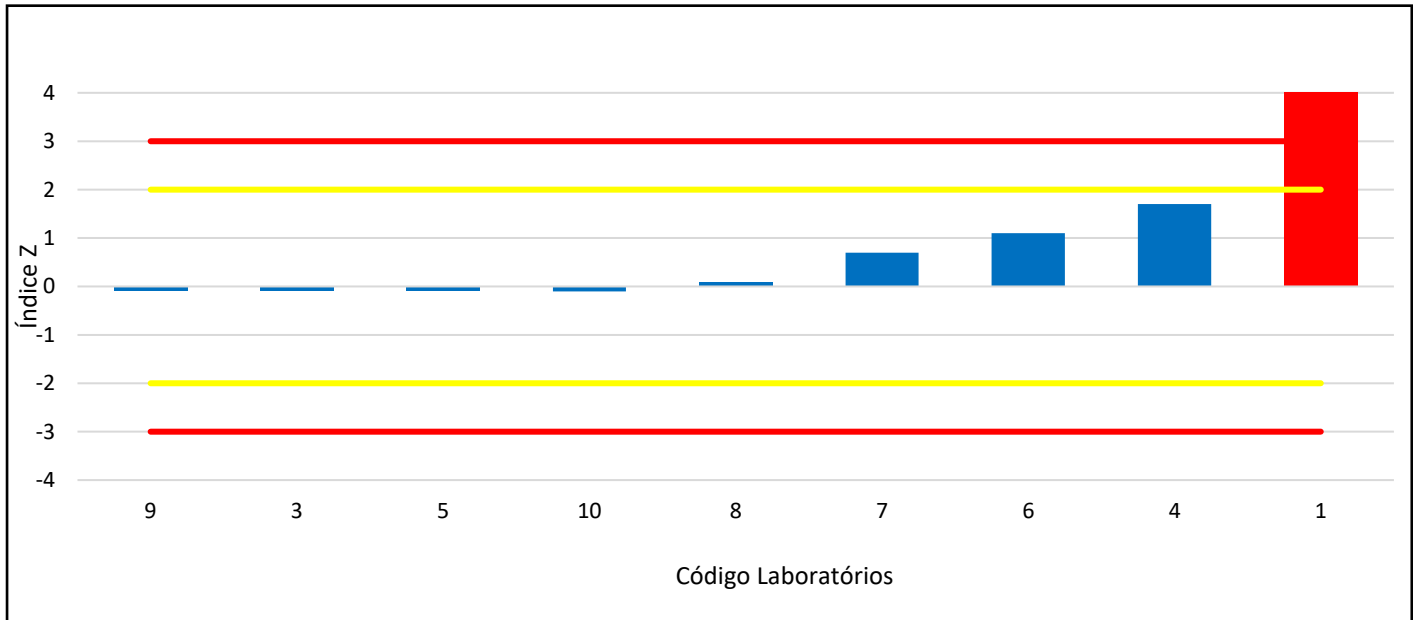


Figura 61 – Z-Score.

Tabela 60: Comparação Interlaboratorial.

Cód Lab	Resultado (mm)	Índice Z	Desempenho
1	2,90	57,8	Insatisfatório
3	0,00	-0,2	Satisfatório
4	0,09	1,6	Satisfatório
5	0,00	-0,2	Satisfatório
6	0,06	1,0	Satisfatório
7	0,04	0,6	Satisfatório
8	0,01	0,0	Satisfatório
9	0,00	-0,2	Satisfatório
10	0,00	-0,2	Satisfatório

Análise dos resultados dos laboratórios: Através do método estatístico utilizado é possível determinar que o laboratório 1 apresentou resultado insatisfatório. O restante dos laboratórios apresentou resultados satisfatórios nas análises realizadas.

10.10 ABNT NBR 14718:2019 – ANEXO C – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A IMPACTOS EM GUARDA-CORPO

10.10.1 RESULTADO DOS ENSAIOS REALIZADOS

Tabela 61: Dados.

Laboratório	Gabarito
1	Não passou
3	Não passou
4	Passou
5	Passou
6	Não passou
7	Não passou
8	Não passou
9	Não passou
10	Não passou

Não foi possível a avaliação de desempenho dos laboratórios pelo fato de que, essa edição foi o 1º programa de proficiência da área de Guarda-Corpo e os laboratórios apresentaram divergências de entendimento na realização desse ensaio, pois a norma é dúbia na definição da utilização do gabarito e o protocolo também não definiu a sua forma de uso. Com isso, apenas os resultados enviados pelos laboratórios estarão expressos na tabela 61 e não será feita a avaliação dos mesmos.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas tabelas 62, 63 e 64 são apresentados os resumos dos resultados obtidos pelos laboratórios participantes:

Tabela 62: Resumo dos resultados obtidos.

Laboratórios	Determinação do Esforço Estático Horizontal (Fora para Dentro)				Determinação do Esforço Estático Horizontal (Fora para Dentro)				Determinação do Esforço Estático Horizontal (Fora para Dentro)			
	Instantâneo L1				Instantâneo L2				Residual L3			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I	I	I
3	S	S	S	S	I	I	I	I	I	I	I	I
4	S	S	S	S	S	S	S	S	I	Q	I	Q
5	S	S	S	S	I	S	Q	Q	I	I	I	I
6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7	S	S	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S
8	S	S	S	S	Q	Q	S	S	S	S	S	S
9	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
10	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Legenda: S = Satisfatório, Q = Questionável e I = Insatisfatório

Tabela 63: Resumo dos resultados obtidos.

Laboratórios	Determinação do Esforço Estático Horizontal (Dentro para Fora)				Determinação do Esforço Estático Horizontal (Dentro para Fora)				Determinação do Esforço Estático Horizontal (Dentro para Fora)				Determinação do Esforço Estático Horizontal (Dentro para Fora)			
	Instantâneo L5				Instantâneo L6				Residual L7				Instantâneo L8			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
1	I	I	I	S	I	I	I	Q	I	I	I	I	Q	I	Q	S
3	S	S	S	S	S	Q	S	Q	I	I	S	I	Q	I	Q	I
4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Q	S	S	S	S
5	S	S	S	S	S	S	S	S	I	I	Q	S	Q	I	I	S
6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8	S	S	S	S	S	S	Q	S	S	S	S	S	Q	I	I	Q
9	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
10	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Legenda: S = Satisfatório, Q = Questionável e I = Insatisfatório

Tabela 64: Resumo dos resultados obtidos.

Laboratórios	Determinação do Esforço Estático Vertical	
	Instantâneo L1	Residual L2
	R1	R1
1	I	I
3	S	S
4	S	S
5	S	S
6	S	S
7	S	S
8	S	S
9	S	S
10	S	S

Legenda: S = Satisfatório e I = Insatisfatório

Não houve relato por parte dos participantes de ocorrências nos protótipos.

Os participantes com resultados insatisfatórios devem reavaliar seus procedimentos de execução de ensaios, os treinamentos dos responsáveis pela execução, a calibração e a manutenção dos equipamentos utilizados.

É de suma importância destacar que a participação nos PEP's, ações corretivas e treinamentos internos são ferramentas de grande contribuição para o aumento da expertise dos laboratórios participantes.

12. PARTICIPANTES

A lista dos laboratórios que enviaram os resultados à coordenação do Programa é apresentada abaixo. Destaca-se que o laboratório que recebeu a codificação número 02 desistiu de sua participação no programa de proficiência.

- Centro Cerâmico do Brasil – LabCCB;
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT;
- Instituto de Tecnológico da Construção Civil – ITEC;
- LACTEC;
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI Criciúma;
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI Bahia;
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS;
- Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC;
- Unisinos.



13. APELAÇÃO

Caso o participante discorde da avaliação do seu desempenho, no período de 30 dias corridos, ele poderá realizar uma apelação por escrito via e-mail - cassio.melo@ccb.org.br - solicitando a reavaliação dos seus resultados

14. MODIFICAÇÕES EM RELAÇÃO À VERSÃO ANTERIOR

Revisado o nome do laboratório ITEC. Retirada da avaliação no ensaio de “Determinação da Resistência à Impactos em Guarda-Corpo” por interpretação equivocada da norma por parte dos participantes, impossibilitando a avaliação dos mesmos.

Santa Gertrudes, 05 de Abril de 2022.

Fernanda B. C. de Paula

Fernanda B. Castelo de Paula

Coordenadora da Qualidade



15. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011 – Versão Corrigida: 2017 – Avaliação da Conformidade – Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração;
- ISO 13528:2015 – Versão Corrigida: 2016 – Statistical Methods for use in Comparison;
- ABNT NBR 14718:2019 – Anexo A – Determinação da Resistência Frente ao Esforço Estático Horizontal em Guarda-Corpo;
- ABNT NBR 14718:2019 – Anexo B – Determinação da Resistência Frente ao Esforço Estático Vertical em Guarda-Corpo;
- ABNT NBR 14718:2019 – Anexo C – Determinação da Resistência a Impactos em Guarda-Corpo.