

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção

EMENDA 1 AO RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 131 867-203

Na página 7/14 – Tabela 3, onde-se lê:

Tabela 3 - Resultados da penetração de água sob pressão positiva

CP nº	Ocorrências ^(a)
1	Não houve ocorrência de vazamento
2	Não houve ocorrência de vazamento
3	Não houve ocorrência de vazamento

leia-se:

Tabela 3 - Resultados da penetração de água sob pressão positiva

CP nº	Ocorrências ^(a)
1	Não houve penetração de água no corpo de prova, após aplicação de pressão de $(0,10 \pm 0,01)$ MPa por 48 horas, seguido de aplicação de pressão de $(0,25 \pm 0,01)$ MPa por 24 horas.
2	Não houve penetração de água no corpo de prova, após aplicação de pressão de $(0,10 \pm 0,01)$ MPa por 48 horas, seguido de aplicação de pressão de $(0,25 \pm 0,01)$ MPa por 24 horas.
3	Não houve penetração de água no corpo de prova, após aplicação de pressão de $(0,10 \pm 0,01)$ MPa por 48 horas, seguido de aplicação de pressão de $(0,25 \pm 0,01)$ MPa por 24 horas.

São Paulo, 01 de setembro de 2022.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção

Tecg. Constr. Civ. Me. Leandro Augusto

Pesquisador Assistente

CREA nº 5062206819 – NRE 08836

Assinado Digitalmente

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção

Quím. Me. Fabiano Ferreira Chotoli

Gerente Técnico

CRQ 4 243 178 - NRE 8488

Assinado digitalmente

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 131 867-203

CLIENTE: MOSHE 3000 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO LTDA.

CNPJ: 02.732.735/0001-35

RODOVIA PARIGOT DE SOUZA - PR 092, S/Nº - KM 296

CEP 86450-000 – QUATIGUA (PR)

TEL./FAX: (11) 9.7159-7366

NATUREZA DO TRABALHO: Ensaio de desempenho em membrana acrílica para impermeabilização sem estruturante

REFERÊNCIA: Orçamento HE/LMPC Nº9647/21

Emitido em 21.10.2021 e aprovado em 03.01.2022

1 MATERIAL

Material coletado pelo Cliente e declarado como “**MOSHE 3000 FLEX**”, acondicionado em embalagem comercial, recebido no Laboratório de Materiais para Produtos de Construção (LMPC) em 28.01.2022 juntamente com a nota fiscal nº 325 de 28.01.2022. As principais informações do material, identificado como **LMPC Nº695-21**, são apresentadas na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Informação dos materiais e identificação no LMPC

Identificação do Cliente	Quant.	Informações do material	Codificação no LMPC
“ MOSHE 3000 FLEX ”	2 galões de 3,6 L	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidrofugante e impermeabilizante monocomponente para lajes, paredes e pisos; ▪ Data de fabricação: não informada; ▪ Lote: não informado. 	695-21

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

Foto 1 – Material coletado e entregue pelo Cliente no LMPC



Fonte: Equipe do LMPC

2 ENSAIOS REALIZADOS E MÉTODOS EMPREGADOS

2.1 Determinação da penetração de água sob pressão (positiva)

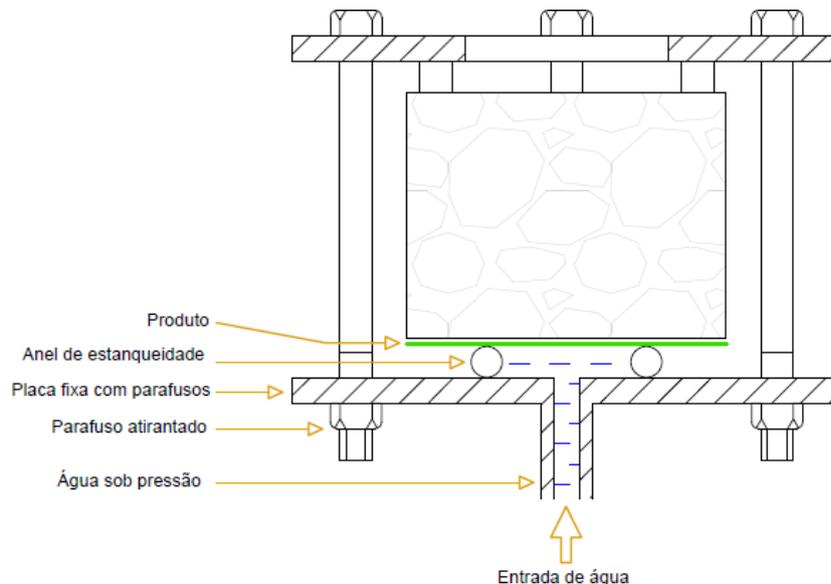
O ensaio foi realizado de acordo com a norma ABNT NBR 10.787:2011 – Concreto endurecido – Determinação da penetração de água sob pressão - (Procedimento IPT 7431 – rev. 2).

A **Figura 1** mostra a representação simplificada do ensaio de penetração de água sob pressão (pressão positiva) nos corpos de prova.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

Figura 1 – Esquema do ensaio de determinação da penetração de água sob pressão (pressão positiva), conforme ABNT NBR 10.787:2011



Fonte: Equipe do LMPC

2.2 Determinação da estanqueidade à água sob pressão negativa

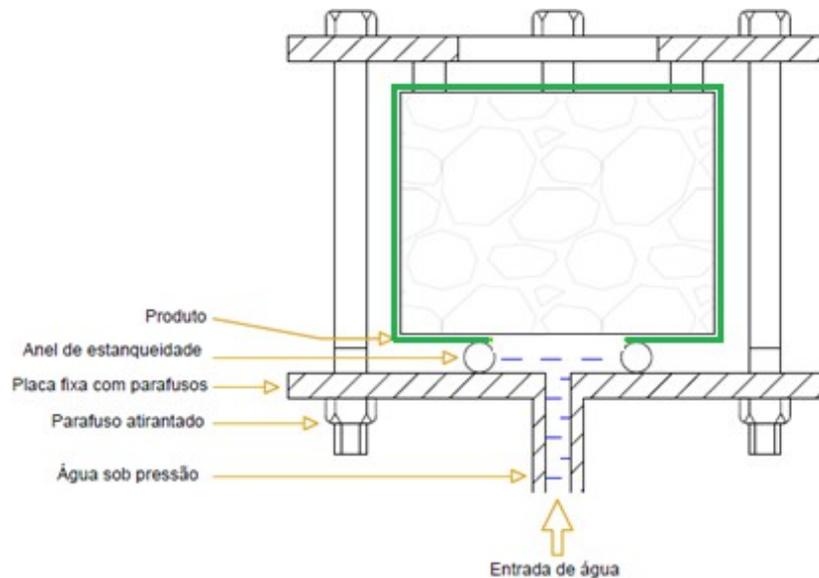
Por solicitação do cliente foi realizado o ensaio de determinação da estanqueidade a água sob pressão negativa, de acordo com item 9.2.2 da norma ABNT NBR 11905: 2015 – Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização. Para aplicação da pressão de ensaio foi empregado o equipamento para aplicação de pressão descrito e esquematizado na norma ABNT NBR 10.787:2011 – Concreto endurecido – Determinação da penetração de água sob pressão - (Procedimento IPT 7431 – rev. 2).

A **Figura 2** mostra a representação simplificada do ensaio de estanqueidade à água sob pressão negativa nos corpos de prova.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

Figura 2 – Representação do ensaio de determinação da estanqueidade à água sob pressão negativa, conforme ABNT NBR 11905: 2015



Fonte: Equipe do LMPC

2.3 Determinação da resistência de aderência da membrana

O ensaio foi realizado de acordo com a norma ABNT NBR 12.171:1992 – Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros. (Procedimento IPT 7432 – rev. 0).

2.4 Determinação da resistência ao ataque químico

O ensaio foi adaptado do anexo H da norma ABNT NBR 13818:1997 – Placas Cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios.

Foram utilizados os seguintes produtos químicos para realização do ensaio:

- a) Ácido clorídrico, 3% em volume/volume;
- b) Ácido clorídrico, 18% em volume/volume;
- c) Hidróxido de Potássio, 30 g/L;
- d) Hidróxido de Potássio, 100 g/L

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

Os corpos de prova foram submetidos a 96 horas de exposição aos referidos agentes químicos.

2.5 Ensaios de caracterização espessura e resistência a tração e alongamento

Foram realizados a determinação da espessura e da resistência à tração e alongamento, conforme o método prescrito na NBR 13321:2008 – Membrana acrílica para impermeabilização.

3 PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Para a realização do ensaio de determinação da penetração de água sob pressão (positiva) e do ensaio de estanqueidade à água sob pressão negativa foram empregados três (3) corpos de prova de concreto por ensaio, cilíndricos com dimensões de 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura, para servirem como substratos de aplicação da membrana impermeabilizante. As características de proporcionamento e cura do concreto são as estabelecidas na ABNT NBR 11905: 2015.

Por sua vez, para a realização do ensaio de determinação da resistência ao ataque químico foi utilizada uma (1) placa de substrato-padrão (características descritas na norma ABNT NBR 14081-2: 2015 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas. Parte 2: Execução do substrato-padrão e aplicação da argamassa para ensaios).

A aplicação do produto LMPC 695-21 sobre os substratos foi realizada pela equipe técnica do LMPC, nos dias 03 e 04.03.2022, neste Instituto, utilizando-se pincel de cerdas macias, em 3 demãos cruzadas, conforme recomendado pelo fabricante na ficha técnica do produto

O consumo médio de membrana impermeabilizante por demão, bem como os intervalos de aplicação entre as demãos são apresentados na **Tabela 2**.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

Tabela 2 – Consumo médio por demão e intervalos de aplicação

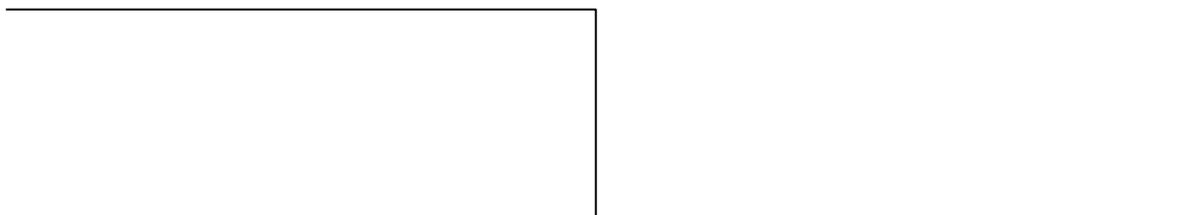
Tipo de substrato/ dimensões (cm)	LMPC 695-21			
	1ª demão	2ª demão	3ª demão	Recomendado
Corpos cilíndricos de concreto (15 x 15 cm)	0,42	0,44	0,43	430 g/m ² /demão
Substrato padrão	0,44	0,42	0,43	
Intervalo entre demãos	16h40			Mínimo de 6 horas entre demãos
		07h20		

Após a aplicação da membrana impermeabilizante os corpos de prova permaneceram durante 14 dias em ambiente de laboratório com $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ e UR $(60 \pm 5)\%$ antes do início dos ensaios.

4 RESULTADOS

4.1 Determinação da penetração de água sob pressão positiva

Os resultados do ensaio de determinação da penetração de água sob pressão positiva estão apresentados na **Tabela 3**. As Fotos 2 a 4 apresentam resultados do ensaio realizado.



HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

Tabela 3 - Resultados da penetração de água sob pressão positiva

CP nº	Ocorrências ^(a)
1	Não houve penetração de água no corpo de prova.
2	Não houve penetração de água no corpo de prova.
3	Não houve penetração de água no corpo de prova.

(a) – Observação visual após ruptura dos corpos-de-prova no sentido longitudinal.
Ensaio realizado em 14 a 16.03.2022

Foto 2 – Corpo de prova 1
após realização do ensaio

Foto 3 – Corpo de prova 2
após realização do ensaio

Foto 4 – Corpo de prova 3
após realização do ensaio



Fonte: Equipe do LMPC



Fonte: Equipe do LMPC



Fonte: Equipe do LMPC

4.2 Determinação da estanqueidade à água sob pressão negativa

Os resultados do ensaio de estanqueidade à água sob pressão negativa estão apresentados na **Tabela 4**.

Tabela 4 - Resultados da estanqueidade à água sob pressão negativa

CP nº	Ocorrências
1	Não houve ocorrência de vazamento em 48 horas de pressão 0,10 MPa
2	Não houve ocorrência de vazamento em 48 horas de pressão 0,10 MPa
3	Não houve ocorrência de vazamento em 48 horas de pressão 0,10 MPa

Ensaio realizado em 14 a 16.03.2022

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

4.3 Determinação da resistência de aderência da membrana

Os resultados do ensaio de determinação da resistência de aderência da membrana estão apresentados na **Tabela 5**.

Tabela 5 - Resultados de resistência de aderência à tração

Det.	Tensão de ruptura (MPa)	Tipo de ruptura (%)		
		Descolamento na interface	Ruptura da camada	
			Substrato/ impermeabilizantes	Substrato
1	1,44	-	-	100
2	1,19	-	-	100
3	1,40	-	-	100
4	1,48	-	-	100
5	1,33	-	-	100
6	1,71	-	-	100
7	1,91			100
8	1,73			100
9	1,77			100
10	1,70			100
Média	1,7	Data do ensaio: 16.03.2022		

4.4 Determinação da resistência ao ataque químico

Os resultados do ensaio de determinação da resistência ao ataque químico estão apresentados na **Tabela 6**. As **Fotos 5 a 8** mostram os corpos de prova do ensaio realizado.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

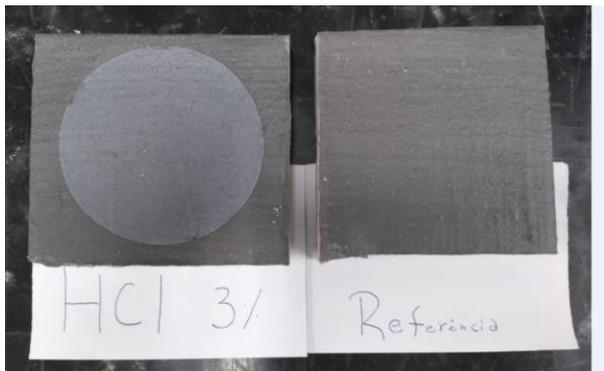
Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

Tabela 6 - Resultado da determinação da resistência ao ataque químico.

Produto químico utilizado	Avaliação visual
Ácido clorídrico, 3% em volume/volume	Manchamento na parte atacada com produto detalhado na foto 6
Ácido clorídrico, 18% em volume/volume	Manchamento na parte atacada com produto detalhado na foto 7
Hidróxido de Potássio, 30 g/L	Manchamento na parte atacada com produto detalhado na foto 8
Hidróxido de Potássio, 100 g/L	Manchamento na parte atacada com produto detalhado na foto 9

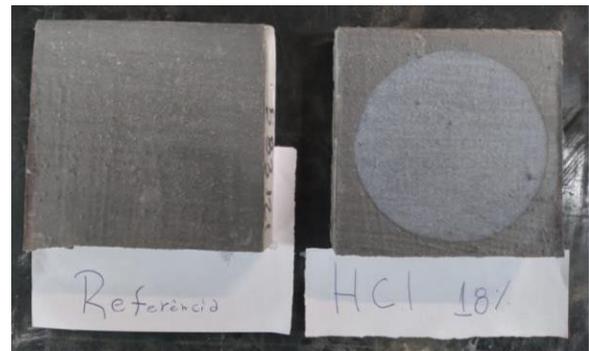
Realização do ensaio: 28.03 a 01.04.2022.

Foto 5 – Corpo de prova após a realização do ensaio de ataque químico com o Ácido clorídrico, 3%



Fonte: Equipe do LMPC

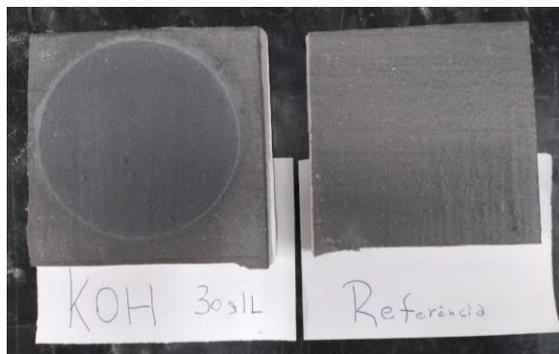
Foto 6 – Corpo de prova após a realização do ensaio de ataque químico com o Ácido clorídrico, 18%



Fonte: Equipe do LMPC

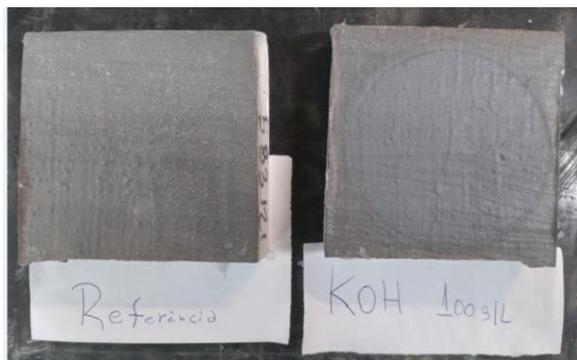
HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Foto 7 – Corpo de prova após a realização do ensaio de ataque químico com o Hidróxido de Potássio, 30 g/L



Fonte: Equipe do LMPC

Foto 8 – Corpo de prova após a realização do ensaio de ataque químico com o Hidróxido de Potássio, 100 g/L



Fonte: Equipe do LMPC

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

5 LIMITES ESPECIFICADOS

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

De acordo com a norma ABNT NBR 11.905: 2015 – Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização, os requisitos a serem atendidos são os apresentados na **Tabela 9**:

Tabela 9 – Requisitos de Argamassa polimérica para impermeabilização.

Ensaio	Características	Método de ensaio
Penetração de água sob pressão positiva	Estanque até a pressão de, no mínimo, 0,25 MPa por 24 horas.	ABNT NBR 10.787
Penetração de água sob pressão negativa	Estanque até a pressão de, no mínimo, 0,10 MPa por 48 horas.	ABNT NBR 10.787
Resistência de aderência à tração (mínimo)	0,5 MPa	ABNT NBR 12.171

EQUIPE TÉCNICA

Tecnólogo Leandro Augusto - IPT
 Tecnólogo Osmar Hamilton Becere - IPT
 Engenheiro Alexandre Cordeiro dos Santos – IPT
 Técnico Guilherme Pereira Marques – FIPT.
 Aux. Técnico Francisco Pereira de Sousa – FIPT
 Tecnólogo Rubens Vieira – IPT
 Tecnóloga Elaine Maria Soares - IPT
 Técnico Luan Ferreira de Santana Souza – FIPT

São Paulo, 18 de abril de 2022.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
 Laboratório de Materiais para Produtos de Construção
 Tecg. Constr. Civ. Me. Leandro Augusto

Pesquisador Assistente

CREA nº 5062206819 – NRE 08836

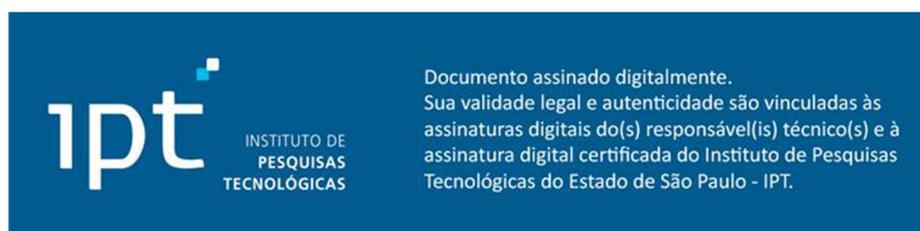
Assinado Digitalmente

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
 Laboratório de Materiais para Produtos de Construção
 Quím. Me. Fabiano Ferreira Chotoli

Gerente Técnico

CRQ 4 243 178 - NRE 8488

Assinado digitalmente



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

ANEXO A – RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 131 573-203

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES

Laboratório de Materiais para Produtos de Construção / Habitação e Edificações

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 131 573-203

**CLIENTE: LABORATÓRIO DE MATERIAIS PARA PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO
HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES / IPT**

**NATUREZA DO TRABALHO: Ensaio de caracterização em amostra de membrana
acrílica para impermeabilização sem estruturante**

REFERÊNCIA: Orçamento IPT Nº 9748/21

Emitido em 18.10.2021 – Aprovado em 13.12.2021

1. MATERIAL

Uma amostra de membrana acrílica sem estruturante para impermeabilização moldada pelo laboratório de materiais para produtos de construção (LMPC-IPT) em 09.02.2022 e foi recebida na Seção de Obras Civas, Laboratório de Pavimentos do IPT em 10.02.2022. A amostra recebeu o número de identificação abaixo que será utilizado no decorrer do relatório.

- **SOCPAV 14415: "Moshe Flex – impermeabilizante monocomponente líquido"**

2. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Foram realizados ensaios de espessura e resistência a tração e alongamento, conforme o método NBR 13321:2008 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Na Tabela 1 relacionam-se os equipamentos utilizados nos ensaios com as respectivas validades de calibração.

Tabela 1 – Equipamentos utilizados nos ensaios com as respectivas calibrações

Equipamento	Tipo	Nº	Tam.	Validade da calibração
Micrômetro	-	-	-	04.06.2025
Célula de carga	-	-	10000 Kgf	24.04.2022

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.