

Relatório de Ensaio RE-05566/21A

Interessado: **KASA PORTAS E JANELAS.**
Rua Pedro Ripoli, 2110 – Barro Branco
09410-020 – Ribeirão Pires – SP

Ensaio(s): (0917)

1. MATERIAL ENSAIADO

02 (duas) Janelas do tipo de correr, em alumínio, linha Premium, constituídas por 02 (duas) folhas móveis em vidro, com dimensão nominal de (1480 x 1180) mm, entregues pelo interessado em nosso laboratório em 17/08/2021, caracterizadas a seguir:

Dimensões	L x H x E
– Marco:	(1480 x 1180) mm;
– Folhas móveis (02 unidades):	(746 x 1137) mm;
– Vidro float (02 unidades):	(690 x 1075 x 3) mm;
– Rasgos de drenagem (06 unidades):	(30 x 5) mm;
– Altura da aba do trilho:	40 mm.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

Fabricante: ATLÂNTICA PORTAS E JANELAS DE ALUMÍNIO.

2.1. Fixação no vão

Para os ensaios em câmara, o protótipo foi chumbado em um vão de alvenaria de blocos cerâmicos revestida com argamassa e em pórtico metálico para os ensaios de operações de manuseio.

2.2. Verificação do protótipo em relação ao projeto do mesmo em anexo:

Após o término dos ensaios, foi realizada a verificação do protótipo em relação ao projeto enviado pelo interessado, durante a desmontagem do protótipo verificou se todo o sistema de fixação e vedação estão de acordo com projeto.

Conforme a verificação realizada constatou-se que a esquadria ensaiada **confere** com o projeto apresentado.

3. ENSAIOS REALIZADOS / METODOLOGIA

- 3.1. Verificação da penetração de ar, conforme NBR 10821-3:2017, item 5.
- 3.2. Verificação da estanqueidade à água, conforme NBR 10821-3:2017, item 6.
- 3.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas, conforme NBR 10821-3:2017, item 7.


MS

glo

- 3.4. Verificação do comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo D.
- 3.5. Resistência ao esforço horizontal/vertical, com um canto imobilizado, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo G.
- 3.6. Resistência ao esforço horizontal/vertical, no plano da folha, com dois cantos imobilizados, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo I.
- 3.7. Resistência à flexão, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo J.

Pressões adotadas a pedido do interessado para a realização do ensaio:

Pressão de ensaio (Pe)	: 1660/1820 Pa
Pressão de segurança (Ps)	: 2500/2730 Pa
Pressão de água (Pa)	: 300 Pa

4. RESULTADOS OBTIDOS

4.1. Verificação da penetração de ar.

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE AR – 50 Pa	
Vazão de Alimentação Q_a (m ³ /h)	137,21
Vazão de Ar Q (m ³ /h)	146,17
Vazão de Permeabilidade Q_p ($Q_p = Q - Q_a$)	8,96 m ³ /h
CÁLCULO DA VAZÃO POR METRO LINEAR DE JUNTAS ABERTAS	
Comprimento de Juntas Abertas (m)	6,38
Vazão de Permeabilidade por metro linear ($Q_p \div$ Comprimento de Juntas Abertas)	1,40 m ³ /hxm
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	(< 1,65) m ³ /hxm Superior
CÁLCULO DA VAZÃO POR ÁREA TOTAL DO VÃO	
Área do vão (m ²)	1,75
Vazão de Permeabilidade por área total do vão ($Q_p \div$ Área Total do Vão)	5,12 m ³ /hxm ²
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	(< 6,65) m ³ /hxm ² Superior

4.2. Verificação da estanqueidade à água – Método A (esquadrias totalmente expostas):

Pressão de Ensaio (Pa)	Período de Aplicação (min.)	Ocorrências
0	15	Nenhuma ocorrência de infiltração, apenas a presença de água no trilho.
20	05	
40	05	PI-01: Borbulho na travessa inferior do marco, na região da folha direita, sem ocasionar respingos para a face interna (2') – Foto nº 03.
60	05	
80	05	
100	05	
130	05	
160	05	
190	05	
220	05	
250	05	
280	05	
290	05	PE-02: Borbulho na travessa inferior do marco, na região do montante esquerdo da folha esquerda, ocasionando respingos para a face interna (2') – Foto nº 03.
300	05	
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.2:		
A janela não pode apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada (PE), quando submetida às pressões de ensaio correspondentes às regiões do Brasil onde é utilizada.		

Início de escoamento d'água para a face externa após cessar da pressão: 0';

Seguem definições de acordo com a NBR 10821-3:2017, itens 3.7 e 3.9:

Permeabilidade Inicial (PI): Vazamento, escoamento ou borbulhamento de água no interior da esquadria ou das partes, ocorrido a qualquer tempo, desde que a água não ultrapasse o plano interno do marco da esquadria, sem molhar o peitoril da alvenaria ou a face interna da parede. O *PI* determina o nível de desempenho da esquadria, não aprova ou reprová.

Permeabilidade Excessiva (PE): Todo e qualquer vazamento de água que ultrapasse o plano interno do marco da esquadria. Neste caso a esquadria é reprovada.

4.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas (deformação)

4.3.1. Pressão positiva.

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
	D1	D2	D3	
342	0,8	1,7	1,2	0,7
residual	0,0	0,0	0,1	0,0
636	1,0	2,7	1,6	1,4
residual	0,0	0,0	0,0	0,0
1060	1,7	4,1	2,0	2,2
residual	0,0	0,0	0,1	0,0
1660	2,6	6,2	2,9	3,4
residual	0,0	0,2	0,4	0,0
1820	2,9	6,8	2,9	3,9
residual	0,0	0,3	0,2	0,2
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 1137 mm ÷ 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				6,5
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				4,5

4.3.2. Pressão Negativa (sucção).

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
	D1	D2	D3	
342	0,9	1,7	1,1	0,7
residual	0,0	0,0	0,0	0,0
636	1,4	2,5	1,1	1,2
residual	0,1	0,0	0,0	0,0
1060	1,7	3,8	1,6	2,2
residual	0,3	0,0	0,0	-0,2
1660	2,8	5,6	2,6	2,9
residual	0,7	0,3	0,1	-0,1
1820	3,0	6,3	2,7	3,4
residual	1,0	0,5	0,1	0,0
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 1137 mm ÷ 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				6,5
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				4,5

Os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados no montante direito da folha esquerda, com comprimento livre de 1137 mm, conforme apresentado a seguir:

- ✓ D1 – na região inferior do montante;
- ✓ D2 – no centro do montante;
- ✓ D3 – na região superior do montante.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.1:

A esquadria, quando submetida à pressão prescrita para a região em que ela é utilizada, não pode:

- Apresentar ruptura, ou colapso total ou parcial de quaisquer de seus componentes, inclusive o vidro;
- Ter seu desempenho deteriorado quanto às condições de abertura e fechamento, acima dos valores máximos fixados em 6.2.4;
- Ter o seu desempenho, quanto à permeabilidade ao ar, no caso de esquadrias instaladas em edificações climatizadas, acima de um nível de desempenho. No caso de esquadrias instaladas em edificações não climatizadas, o ensaio de permeabilidade ao ar não é necessário após a aplicação das cargas uniformemente distribuídas;
- Apresentar deflexão máxima instantânea superior a $L/175$ do perfil, sendo L o comprimento livre do componente em análise; em nenhum caso deve ser superior a 30 mm em qualquer um dos seus perfis; e
- Apresentar deformação residual superior a 0,4% do comprimento livre do perfil em análise, medida após pelo menos 3 min do desligamento da pressão de ensaio

4.3.3. Pressão de Segurança.

Pressão (Pa)	Aplicação	Ocorrências
2500	1ª positiva	Nenhuma ocorrência.
	2ª positiva	Nenhuma ocorrência.
	1ª negativa	Nenhuma ocorrência.
	2ª negativa	Nenhuma ocorrência.
2730	1ª positiva	Nenhuma ocorrência.
	2ª positiva	Nenhuma ocorrência.
	1ª negativa	Nenhuma ocorrência.
	2ª negativa	Nenhuma ocorrência.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.2:

Após a conclusão do ensaio, independente do dano causado à esquadria, não pode ocorrer desprendimento total de nenhuma de suas partes.

4.4. Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento.

FOLHA VERIFICADA:	Esquerda	
Número de ciclos	Força aplicada (N)	
	Abertura	Fechamento
Início do ensaio	26,40	28,56
1.000 ciclos	27,02	21,57
2.000 ciclos	28,25	20,93
3.000 ciclos	24,71	19,65
4.000 ciclos	22,73	21,18
5.000 ciclos	25,87	19,20
6.000 ciclos	26,77	13,77
7.000 ciclos	23,06	13,66
8.000 ciclos	21,63	14,13
9.000 ciclos	20,56	18,44
10.000 ciclos	20,63	14,30
Limites - NBR 10821-2:2017	100 N	50 N
Ocorrências	Nenhuma ocorrência	

4.5. Resistência ao esforço horizontal/vertical, com um canto imobilizado.

Deformação	Resultados (mm)				Limites - NBR 10821
	D1	D2	D3	$D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$	
Sob carregamento (400 N)	1,98	8,00	11,38	1,32	Não há
Residual	0,89	2,40	0,99	1,46	4,55 mm
Ocorrências	Nenhuma ocorrência visual.				
<p>Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.4: A esquadria deve resistir sem que haja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deformação residual superior a 0,4% do vão; • Fissura ou ruptura dos vidros; • Deterioração de qualquer componente ou elementos de fixação; • Colapso da esquadria, ou seja, qualquer alteração vital no funcionamento do conjunto, dos componentes e/ou da estrutura da esquadria que coloque em risco o usuário ou terceiros. 					

A aplicação da carga e os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados no **montante esquerdo da folha esquerda** (vista interna), com 1137

mm de altura, estando em posição intermediária de abertura, com o canto inferior imobilizado, conforme apresentado a seguir:

- D1 – na parte inferior do montante;
- D2 – no centro do montante;
- D3 – na parte superior do montante.

4.6. Resistência ao esforço horizontal/vertical, no plano da folha, com dois cantos imobilizados.

Ocorrências após carregamento (400 N)	Nenhuma ocorrência.
Ocorrências após cinco ciclos completos de abertura e fechamento	Manobras de abertura e fechamento normais.
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.5: A esquadria deve resistir sem que haja: <ul style="list-style-type: none"> • Ruptura e/ou queda de qualquer componente, elemento de fixação ou de suas partes; Ruptura do vidro (o vidro pode apresentar fissuras, mas não pode ter nenhum fragmento desprendido).	

A aplicação da carga foi realizada no **montante esquerdo da folha esquerda** (vista interna), estando em posição intermediária de abertura.

4.7. Resistência à Flexão.

APLICAÇÃO DA FORÇA DO LADO EXTERNO PARA INTERNO	
Ocorrências após carregamento (400 N)	Nenhuma ocorrência visual.
Ocorrências após cinco ciclos completos de abertura e fechamento	Manobras de abertura e fechamento normais.
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.5: A esquadria deve resistir sem que haja: <ul style="list-style-type: none"> • Ruptura e/ou queda de qualquer componente, elemento de fixação ou de suas partes; Ruptura do vidro (o vidro pode apresentar fissuras, mas não pode ter nenhum fragmento desprendido).	

A aplicação da carga foi realizada **montante esquerdo da folha esquerda** (vista interna), estando em posição intermediária de abertura.

APLICAÇÃO DA FORÇA DO LADO INTERNO PARA EXTERNO	
Ocorrências após carregamento (400 N)	Nenhuma ocorrência visual.
Ocorrências após cinco ciclos completos de abertura e fechamento	Manobras de abertura e fechamento normais.
<p>Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.5: A esquadria deve resistir sem que haja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruptura e/ou queda de qualquer componente, elemento de fixação ou de suas partes; Ruptura do vidro (o vidro pode apresentar fissuras, mas não pode ter nenhum fragmento desprendido). 	

A aplicação da carga foi realizada no **montante esquerdo da folha esquerda** (vista externa), estando em posição intermediária de abertura.

5. OBSERVAÇÕES

5.1. De acordo com a NBR 10821-2:2017 – Esquadrias Externas para Edificações – Requisitos e Classificação, os requisitos de classificação das esquadrias instaladas na posição vertical, em edifícios de caráter residencial ou comercial, são no mínimo, os estabelecidos para as cinco classes, em relação ao número de pavimentos e à altura da edificação (de 2 a 30 pavimentos, ou altura máxima de 6 a 90 metros).

Para esquadrias instaladas nas situações descritas a seguir, deve ser consultada a NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações, para a determinação da pressão de projeto (P_p) e pressão de ensaio (P_e), prevalecendo como mínimo os valores indicados na Tabela 1 da NBR 10821-2:2017:

- ✓ Edifícios em que as esquadrias não sejam instaladas na posição vertical;
- ✓ Edifícios de forma não retangular; e
- ✓ Edifícios com especificações, localização, necessidades e exigências especiais de utilização.

As pressões de ensaio para a realização dos ensaios em esquadrias instaladas em posição vertical, em edifícios de até 90 metros de altura, são determinadas conforme a Região de utilização da esquadria no território nacional, sendo utilizado como critério para Região o gráfico das isopletras de velocidade básica do vento indicado na Figura 4 da NBR 10821-2:2017.

5.2. Conforme item 6.2 da norma NBR 10821-2:2017, as esquadrias devem atender ao nível de desempenho definido na Tabela 2 da referida norma para os ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, resistências às cargas uniformemente distribuídas, operações de manuseio e segurança nas operações de manuseio.

- 5.3.** É PARTE INTEGRANTE DESTES RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DO CAIXILHO FORNECIDO PELO INTERESSADO, COM CARIMBO E RUBRICA DESTES LABORATÓRIO.
- 5.4.** Seguem anexas fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 09).
- 5.5.** Pedido de ensaio – PE-5797 e 5797-01.
- 5.6.** Ensaios realizados no dia 23/09, no período de 17 a 20/09/2021 e no dia 21/10/2021. A verificação do protótipo em relação ao projeto foi realizada em 06/10/2021.
- 5.7.** Este relatório cancela e substitui o de número RE-5566/21 datado de 09/11/2021.

São Paulo, 26 de novembro de 2021.

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil



glo (Nov 26, 2021 17:12 GMT-3)

TEC. GABRIEL LUCAS DE OLIVEIRA

Assistente Técnico

GLO/mgs

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil



michele silva (Nov 26, 2021 15:28 GMT-3)

ENGA. MICHELE GLEICE DA SILVA

Diretora Técnica

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 09);

- ✓ Projeto da esquadria com carimbo e rubrica.



Foto nº. 01

Vista interna do protótipo entregue.



Foto nº. 02

Vista interna do protótipo ensaiado.



Foto nº. 03

Verificação da estanqueidade à água:

PI-01: Borbulho na travessa inferior do marco, na região da folha direita, sem ocasionar respingos para a face interna (2').



Foto nº. 04

Verificação da estanqueidade à água:

PE-02: Borbulho na travessa inferior do marco, na região do montante esquerdo da folha esquerda, ocasionando respingos para a face interna (2').



Foto nº. 05

Verificação do comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas:
Posicionamento dos deflectômetros.



Foto nº. 06

Ensaio de resistência ao esforço horizontal, com um canto imobilizado.



Foto nº. 07

Ensaio de resistência ao esforço horizontal, com dois cantos imobilizados.



Foto nº. 08

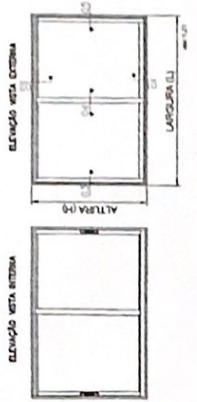
Ensaio de resistência a flexão, do lado externo para o interno.



Foto nº. 09

Ensaio de resistência a flexão, do lado interno para o externo.

TIPO	ES18	QUANTIDADE	L	H
		03 PEÇAS	1480	1180
COR	BRANCA (RAL9003B)			
EMBALAGEM	DURATEX			
INSTALAÇÃO	CHUMBADO COM ARGAMASSA			



MEMORIAL DESCRITIVO	
MATERIAL	PERFIL ALUMÍNIO LIGA 6063 T5 VIDRO MONOLÍTICO FLOAT JANELA ESQUADRIA DE CORFER
UTILIZAÇÃO	JANELA
FORMA DE MOVIMENTAÇÃO	ESQUADRIA DE CORFER
CLASSIFICAÇÃO	ATE 20 PAVIMENTOS E ALTURA MÁXIMA DE 65M.
REGIÃO	IV
QUANTO AO USO	INTERMEDIÁRIO

NOTAS:

- 01 - Alumínio com pintura eletrolítica com camada mínima de 60 micra e máximo de 90 micra.
- 02 - Todas as extremidades de ligação deverão ser limpas com álcool isopropílico e vedadas com silicone quando se efetuar o fechamento do marco
- 03 - Projeto elaborado atendendo a norma regulamentadora vigente ABNT NBR 10821
- 04 - Antes de qualquer alteração comunicar área técnica

www.atlantica.com.br
atlantica@atlantica.com.br

R00 10/06/2021

PROJETO DE ARQUITETURA
PROF. DR. ALBERTO A. DE SOUZA
ALDO ALEAZEV
DISTRITO BAURÓPOLIS
Cidade de São Paulo - SP

LI
Linha - Premium

ESQUADRIA
Nº 122

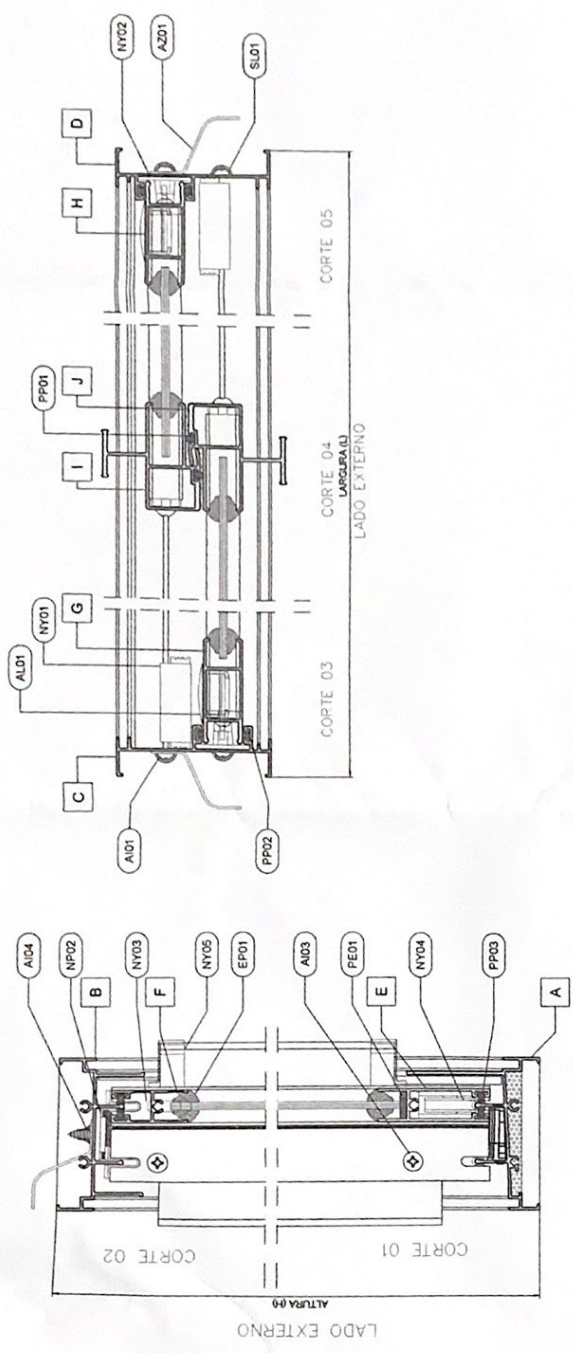
EXEQUADRIA
Nº 122

ENSAIO
Nº 122

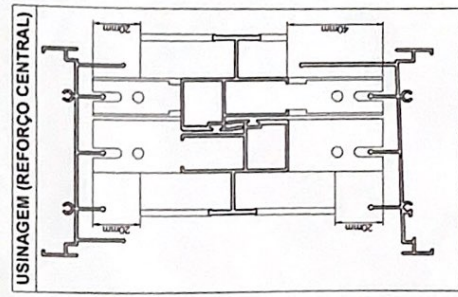
10/06/2021

CAX 6121
R00
SIE

UCAA-PE-6121-ALUMINIO



ITEC
Instituto Tecnológico da Construção Civil
Documento anexo ao relatório
RE 5566 / 21 A
Visão: G / Folha 01 / 01



PERFIS			COMPONENTES		
ITEM	CODIGO	OTITE APLICACAO MATERIAL	ITEM	CODIGO	OTITE APLICACAO MATERIAL
A	FMF-0251	1 PC MARCO INFERIOR	A01	ATL-PAOCR-3X16	8 PC MONT MARCO
B	FMF-0252	1 PC MARCO SUPERIOR	A02	ATL-PAOCR-4.2X25	2 PC TRAVESSEIRO CONCHA DE CLICK
C	FMF-0254	1 PC MARCO DIREITO	A03	ATL-PAOCR-4.2X25	8 PC MONT FOLHAS
D	FMF-0257	1 PC MARCO ESQUERDO	A04	ATL-PAOCR-4.2X25 X7	1 PC PARA VEDAÇÃO SUP
E	A.P-0175	2 PC TRAVESSA INFERIOR	A05	ATL-PAOCR-4.2X25 X7	1 PC PARA VEDAÇÃO INFERIOR
F	A.P-1546	2 PC TRAVESSA SUPERIOR	A06	ATL-PNLEN-M8X6	2 PC PARA ATL-CONFEC-VIVACE
G	FMF-0260	1 PC LATERAL SUPERIOR	PED1	ATL-EP-M0009	4 PC CALÇO DO VIDRO
H	FMF-0260	1 PC LATERAL INFERIOR	PED2	ATL-ESC-5X4	2,4 M VEDAÇÃO NA ODE AMGO
I	FMF-0259	1 PC MONTANTE CENTRAL	PP01	ATL-ESC-5X4	4,7 M VEDAÇÃO NA ODE AMGO
J	FMF-0259	1 PC MONTANTE CENTRAL EXTERNO	PP02	ATL-ESC-5X7	9 M VED TRAVESSA
			PP03	ATL-GBT-064	15 M QUADRADO DO VIDRO
			NP01	ATL-ORECHO-VIVACE	1 PC DRENO INFERIOR
			NP02	ATL-VEDSUP-VIVACE	1 PC VEDAÇÃO SUPERIOR
			N101	ATL-PT-PAR	4 PC PIVOTO DE FANADA
			N102	ATL-CONFEC-VIVACE	2 PC CONTRAFECHO
			N103	ATL-CES-20	4 PC QUALITADOR
			N104	ATL-ROL-AMER	4 PC ROLDANA
			N105	ATL-JAM-0259	2 PC ALÇAMENTO TERMINAL PNF-0259 INTERNO
			A01	ATL-FEC-ALLVIVACE	2 PC FECHO CONCHA DE CLICK
			AL01	ATL-REB-308	7 PC PARA GRAVA
			AL02	ATL-CRMP-087A	11 PC CHUMBADOR GRAVA
			SL01	ATL-SIL-TOP-608M	0,1 TB VEDAÇÃO DO MARCO

VIDROS		
DESCRIÇÃO	COR	OTITE
VIDRO MONOLÍTICO FLOAT 5MM	INCOLOR	2 PC

RE-5566-21A

Final Audit Report

2021-11-26

Created:	2021-11-26
By:	michele silva (michele.gleice@itecbrasil.org.br)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAANY3netB2Hu13J3VaYu-LtbS78kDetyCr

"RE-5566-21A" History

-  Document created by michele silva (michele.gleice@itecbrasil.org.br)
2021-11-26 - 6:22:37 PM GMT- IP address: 191.187.71.96
-  Document e-signed by michele silva (michele.gleice@itecbrasil.org.br)
Signature Date: 2021-11-26 - 6:28:18 PM GMT - Time Source: server- IP address: 191.187.71.96
-  Document emailed to glo (gabriel.lucas@itecbrasil.org.br) for signature
2021-11-26 - 6:28:21 PM GMT
-  Email viewed by glo (gabriel.lucas@itecbrasil.org.br)
2021-11-26 - 8:11:02 PM GMT- IP address: 189.62.25.199
-  Document e-signed by glo (gabriel.lucas@itecbrasil.org.br)
Signature Date: 2021-11-26 - 8:12:13 PM GMT - Time Source: server- IP address: 189.62.25.199
-  Agreement completed.
2021-11-26 - 8:12:13 PM GMT