

Relatório de Ensaio RE-01832/14

Interessado: **ZEMA INDÚSTRIA METALÚRGICA LTDA.**
Al. das Mansões s/nº Fazenda Caveira – Mansões Rosas de Ouro
74470-060 – Goiânia – G.O.

Ensaio: (0267)

1. MATERIAL ENSAIADO

Uma amostra de porta de giro com uma folha mista, em aço, linha Zema Qualificada, composta por 03 (três) unidades, com dimensão total de 800 mm x 2100 mm, entregue pelo interessado em nosso laboratório em 18/02/2014.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

Identificação dos corpos-de-prova: 023-08-B1, B2 e B3;

2.1. Fixação no vão

O protótipo foi fixado em pórtico metálico, utilizando os dispositivos de fixação apropriados.

2.2. Documentação Encaminhada

Foram enviados pelo interessado os seguintes documentos:

- ✦ Projeto construtivo;
- ✦ Ficha de coleta de amostras da Beltrame Engenharia, referência PSQ-023 de 28/01/2014.

2.3. Verificação do protótipo em relação ao projeto anexo:

O protótipo verificado junto ao projeto da esquadria em anexo, está de acordo, com ressalva quanto aos itens a seguir:

- A. A contratesta apresentada em protótipo difere da apresentada em projeto;
- B. Verificada aplicação de silicone para a fixação dos vidros, porém não identificado em projeto.

2.4. Dimensões.

Seguem as dimensões verificadas no protótipo:

- ✦ Batente: (800 x 2100 x 120)mm;
- ✦ Folha da porta: (752 x 2030 x 28)mm;
- ✦ Quadro veneziana: (645 x 976)mm;
- ✦ Vidros (05 unidades) (630 x 167 x 4)mm.

3. ENSAIOS REALIZADOS E METODOLOGIA

- 3.1. Verificação do comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo D.
- 3.2. Resistência ao esforço vertical no plano da folha (deformação diagonal), conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo F.
- 3.3. Resistência ao esforço torsor, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo E.
- 3.4. Resistência ao fechamento brusco, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo M.
- 3.5. Resistência ao impacto de corpo mole, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo N.
- 3.6. Resistência ao fechamento com presença de obstrução, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo O.

4. RESULTADOS OBTIDOS

- 4.1. Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento.

CORPO DE PROVA Nº 01		
Número de ciclos	Força aplicada (N)	
	Abertura	Fechamento
Início do ensaio	5,30	5,25
1.000 ciclos	5,10	6,35
2.000 ciclos	6,05	5,10
3.000 ciclos	7,10	5,30
4.000 ciclos	6,25	5,10
5.000 ciclos	6,30	5,70
6.000 ciclos	5,70	5,20
7.000 ciclos	6,40	5,70
8.000 ciclos	5,50	5,10
9.000 ciclos	6,20	5,80
10.000 ciclos	5,80	5,20
Limites - NBR 10821-2:2011	100 N	50 N
Ocorrências	Nenhuma.	

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

4.2. Resistência ao esforço vertical no plano da folha (deformação diagonal).

CORPO DE PROVA Nº 01			
Deformação	Deformações (mm)		Limites - NBR 10821-2:2011
	D1		
Sob carregamento (500 N)	2,44		Não há
Residual	1,52		8,12 mm
Ocorrências	Nenhuma ocorrência.		

4.3. Resistência ao esforço torsor.

CORPO DE PROVA Nº 01					
Deformação	Resultados (mm)				Limites - NBR 10821
	D1	D2	D3	$D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$	
Sob carregamento (250 N)	0,24	1,85	1,37	1,04	Não há
Residual	0,14	1,45	0,02	1,37	8,12 mm
Ocorrências	Nenhuma.				

4.4. Resistência ao fechamento brusco.

CORPO DE PROVA Nº 01		
Fechamento nº	Carga (kg)	Ocorrências
01	15	Nenhuma ocorrência e manobras normais de abertura e fechamento.
02	15	
03	15	
04	15	
05	15	
06	15	
07	15	
08	15	
09	15	
10	15	

4.5. Resistência ao impacto de corpo mole.

CORPO DE PROVA N° 02
SENTIDO DE FECHAMENTO DA FOLHA (lado interno) Impacto de 180 J aplicado no centro geométrico da folha
Ocorrências: Leve deformação na região do impacto e ruptura de 02 (dois) vidros, manobras normais de abertura e fechamento.

SENTIDO DE ABERTURA DA FOLHA (lado externo) Impacto de 180 J aplicado no centro geométrico da folha
Ocorrências: Leve deformação na região do impacto.

4.6. Resistência ao fechamento com presença de obstrução.

CORPO DE PROVA N° 03		
Fechamento n°	Carga (N)	Ocorrências
01	200	Nenhuma ocorrência e manobras normais de abertura e fechamento.
02	200	Nenhuma ocorrência e manobras normais de abertura e fechamento.
03	200	Nenhuma ocorrência e manobras normais de abertura e fechamento.

5. **OBSERVAÇÕES**

5.1. Conforme a NBR 10821-2:2011, item 6.2.4, a esquadria ensaiada conforme descrito nos itens 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4., deve resistir aos ensaios sem que haja:

- ◆ Deformação residual superior a 0,4% do vão (comprimento livre do perfil em análise);
- ◆ Ruptura dos vidros;
- ◆ Deterioração de qualquer componente; e
- ◆ 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.

- 5.2. Ainda de acordo com a NBR 10821-2:2011, item 6.2.5, a esquadria ensaiada conforme descrito nos itens 4.5 e 4.6., deve resistir aos ensaios sem que haja:
- ◆ Ruptura e queda simultânea de qualquer componente ou de suas partes;
 - ◆ Ruptura dos vidros, exceto no ensaio de impacto de corpo mole em portas de giro; e
 - ◆ Arrombamento da folha da porta de giro; no ensaio de impacto de corpo mole, no sentido da abertura.
- São toleradas:
- ◆ Afrouxamento dos componentes;
 - ◆ Deformações nos perfis constituintes da esquadria; e
 - ◆ Ruptura e/ou destacamento dos vidros no ensaio de impacto de corpo mole.
- 5.3. Conforme com os resultados obtidos nos ensaios realizados, estes **atenderam** às exigências dos itens 6.2.4 e 6.2.5 da NBR 10821-2:2011.
- 5.4. É PARTE INTEGRANTE DESTE RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DO PROTÓTIPO FORNECIDO PELO INTERESSADO E A FICHA DE COLETA DE AMOSTRAS DA BELTRAME ENGENHARIA, TODOS COM CARIMBO E RUBRICA DESTE LABORATÓRIO.
- 5.5. Seguem anexas fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 06).
- 5.6. Pedido de ensaio – PE-1871.
- 5.7. Ensaios realizados no período de 05 a 19/03/2014 e a verificação do protótipo em relação ao projeto realizada em 20/03/2014.

São Paulo, 10 de abril de 2014.

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil


LIGIANE G. DE FREITAS
Supervisora Técnica

LGF/lgf

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil


ENG. MICHELE GLEICE DA SILVA
Diretora Técnica

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 06);
- ✓ Cópia da ficha de coleta de amostras da Beltrame Engenharia;
- ✓ Projeto do protótipo com carimbo e rubrica.



Foto nº. 01
Ensaio de resistência ao esforço torsor.

Foto nº. 02
Ensaio de resistência ao esforço vertical no
plano da folha (deformação diagonal).



Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.



Foto nº. 03
Ensaio de resistência ao fechamento com obstrução:
Detalhe do calço.

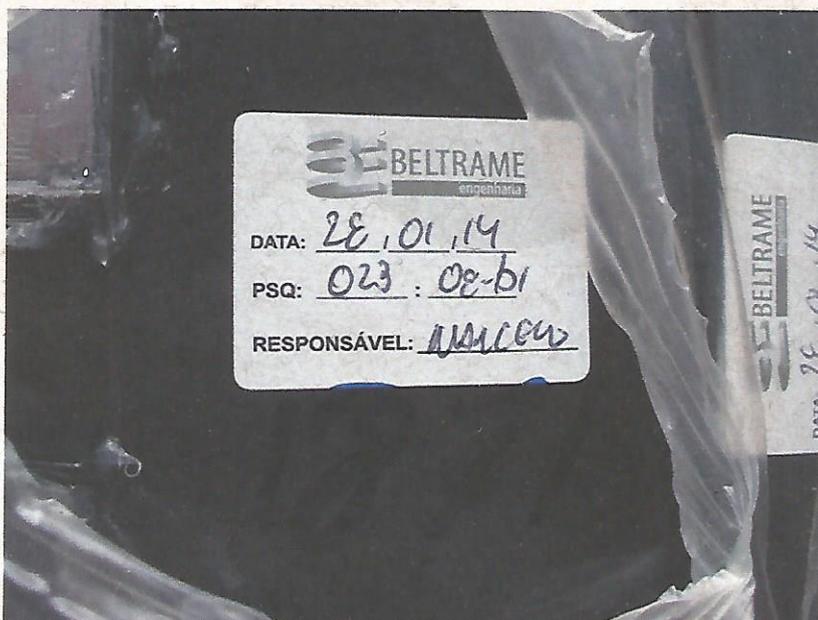


Foto nº. 04
Identificação da amostra

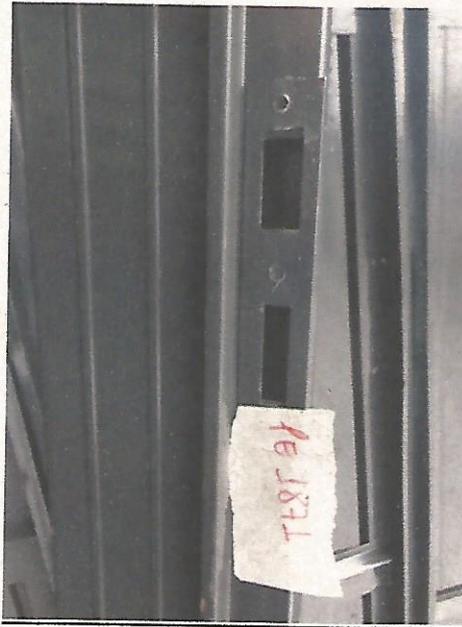


Foto n.º 05

- A. A contratesta apresentada em protótipo difere da apresentada em projeto.

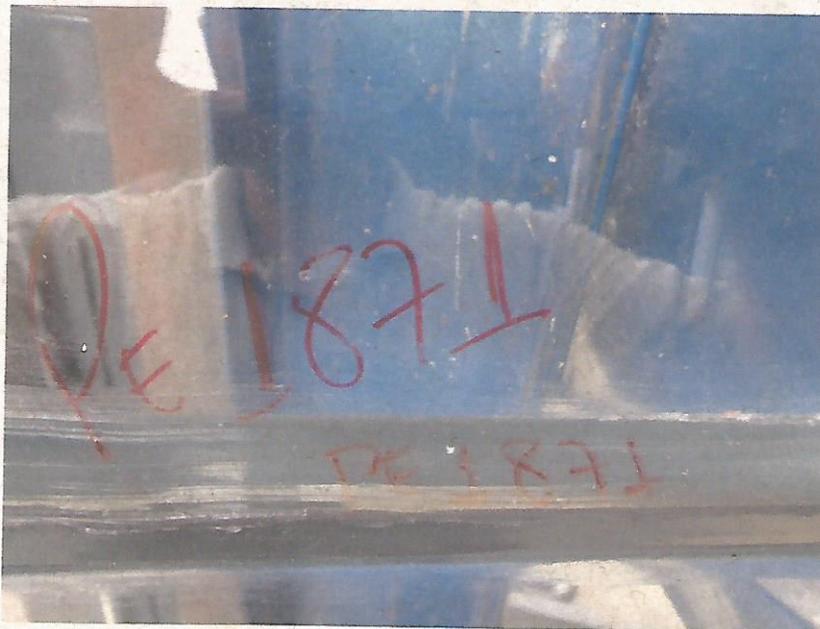


Foto n.º 06

Verificação do protótipo em relação ao projeto:

- B. Verificada aplicação de silicone para a fixação dos vidros, porém não identificado em projeto.

Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.

Relatório de Ensaio RE-03530/17

Interessado: **ZEMA INDÚSTRIA METALÚRGICA LTDA.**
Al. das Mansões s/nº - Fazenda Caveira - Mansões Rosas de Ouro
74470-060 – Goiânia– G.O.

Ensaio: (0267)

1. MATERIAL ENSAIADO

Uma amostra de porta de giro veneziana, em aço, linha Zema Qualificada, composta por 04 (quatro) unidades, com dimensão total de (800 x 2100) mm, entregues pelo interessado em nosso laboratório em 13/12/2016.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

Identificação: ABNT 0109253 / 0109254 / 0109255 / 0109256

2.1. Fixação no vão

O protótipo foi fixado em pórtico metálico, utilizando-se os dispositivos de fixação apropriados.

2.2. Documentação Encaminhada

Foram enviados pelo interessado, os seguintes documentos:

- Projeto construtivo do protótipo;
- Ficha de coleta de amostras da ABNT.

2.3. Verificação do protótipo em relação ao projeto anexo:

O protótipo verificado junto ao projeto da esquadria em anexo e está de acordo.

Seguem as dimensões verificadas no protótipo:

- Batente: (800 x 2100 x 120) mm;
- Folha: (750 x 2030 x 25) mm;

3. ENSAIOS REALIZADOS E METODOLOGIA

- 3.1. Verificação do comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo D.
- 3.2. Resistência ao esforço vertical no plano da folha (deformação diagonal), conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo F.
- 3.3. Resistência ao esforço torsor, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo E.
- 3.4. Resistência ao fechamento brusco, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo M.
- 3.5. Resistência ao impacto de corpo mole, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo N.
- 3.6. Resistência ao fechamento com presença de obstrução, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo O.

4. RESULTADOS OBTIDOS

4.1. Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento.

CORPO DE PROVA Nº 01		
Número de ciclos	Força aplicada (N)	
	Abertura	Fechamento
Início do ensaio	3,45	2,90
1.000 ciclos	3,60	3,05
2.000 ciclos	3,65	3,00
3.000 ciclos	3,95	3,10
4.000 ciclos	3,75	3,25
5.000 ciclos	3,65	3,95
6.000 ciclos	3,40	3,85
7.000 ciclos	3,55	3,75
8.000 ciclos	3,40	3,95
9.000 ciclos	3,65	4,10
10.000 ciclos	3,80	3,65
Limites - NBR 10821-2:2011	100 N	50 N
Ocorrências	Nenhuma.	

4.2. Resistência ao esforço vertical no plano da folha (deformação diagonal).

CORPO DE PROVA Nº 01			
Deformação	Deformações (mm)		Limites - NBR 10821-2:2011
	D1		
Sob carregamento (500 N)	2,10		Não há
Residual	0,02		8,12 mm
Ocorrências	Nenhuma ocorrência.		

4.3. Resistência ao esforço torsor.

CORPO DE PROVA Nº 01					
Deformação	Resultados (mm)				Limites - NBR 10821
	D1	D2	D3	$D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$	
Sob carregamento (250 N)	0,25	0,70	0,23	0,46	Não há
Residual	0,09	0,12	0,11	0,02	8,12 mm
Ocorrências	Nenhuma.				

4.4. Resistência ao fechamento brusco.

CORPO DE PROVA Nº 01		
Fechamento nº	Carga (kg)	Ocorrências
01	15	Nenhuma ocorrência.
02	15	
03	15	
04	15	
05	15	
06	15	
07	15	
08	15	
09	15	
10	15	

4.5. Resistência ao impacto de corpo mole.

CORPO DE PROVA Nº 02
SENTIDO DE FECHAMENTO DA FOLHA (lado interno) Impacto de 180 J aplicado no centro geométrico da folha
Ocorrências: Leve deformação na região do impacto, sem implicar nas manobras de abertura e fechamento.
SENTIDO DE ABERTURA DA FOLHA (lado externo) Impacto de 180 J aplicado no centro geométrico da folha
Ocorrências: Nenhuma ocorrência adicional.

4.6. Resistência ao fechamento com presença de obstrução.

CORPO DE PROVA Nº 03		
Fechamento nº	Carga (N)	Ocorrências
01	200	Nenhuma ocorrência e manobras normais de abertura e fechamento.
02	200	Nenhuma ocorrência e manobras normais de abertura e fechamento.
03	200	Nenhuma ocorrência e manobras normais de abertura e fechamento.

5. OBSERVAÇÕES

5.1. Conforme a NBR 10821-2:2011, item 6.2.4, a esquadria ensaiada, conforme descrito nos itens 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4, deve resistir aos ensaios sem que haja:

- Deformação residual superior a 0,4% do vão (comprimento livre do perfil em análise);
- Ruptura dos vidros;
- Deterioração de qualquer componente; e
- 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.

5.2. Ainda de acordo com a NBR 10821-2:2011, item 6.2.5, a esquadria ensaiada conforme descrito nos itens 4.5 e 4.6, deve resistir aos ensaios sem que haja:

- Ruptura e queda simultânea de qualquer componente ou de suas partes;
- Ruptura dos vidros, exceto no ensaio de impacto de corpo mole em portas de giro; e
- Arrombamento da folha da porta de giro, no ensaio de impacto de corpo mole, no sentido da abertura.

São toleradas:

- Afrouxamento dos componentes;
- Deformações nos perfis constituintes da esquadria; e
- Ruptura e/ou destacamento dos vidros no ensaio de impacto de corpo mole.

5.3. Conforme com os resultados obtidos nos ensaios realizados, estes **atenderam** às exigências dos itens **6.2.4 e 6.2.5 da NBR 10821-2:2011**.

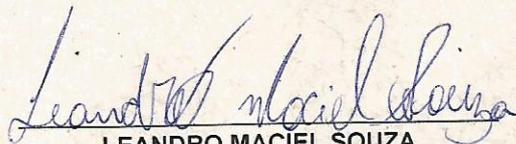
5.4. É PARTE INTEGRANTE DESTA RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DO PROTÓTIPO FORNECIDO PELO FABRICANTE, COM CARIMBO E RÚBRICA DO LABORATÓRIO.

- 5.5. Seguem anexas fotos do protótipo ensaiado (fotos n.º 01 a 05).
- 5.6. Pedido de ensaio – PE-3708.
- 5.7. Ensaio realizado no período de 03 a 12/01/2017. A verificação do protótipo em relação ao projeto realizada em 13/01/2017.
- 5.8. Os resultados dos ensaios acelerados cíclicos de corrosão, conforme NBR 10821-3:2011 – Anexo L, serão apresentados em relatório complementar.

São Paulo, 24 de janeiro de 2017.

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil

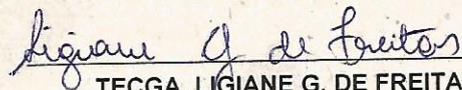


LEANDRO MACIEL SOUZA

Assistente Técnico

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil



TECGA. LIGIANE G. DE FREITAS

Supervisora Técnica

LGF/lms

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 05);
- ✓ Projeto da esquadria com carimbo e rubrica.
- ✓ Cópia da ficha de solicitação de ensaios





Foto nº. 01
Ensaio de resistência ao esforço torsor

Foto nº. 02
Ensaio de resistência ao esforço vertical no
plano da folha (esforço diagonal)



"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."



Foto nº. 03
Ensaio de resistência ao fechamento
brusco



Foto nº. 04
Ensaio de resistência ao impacto de corpo
mole.

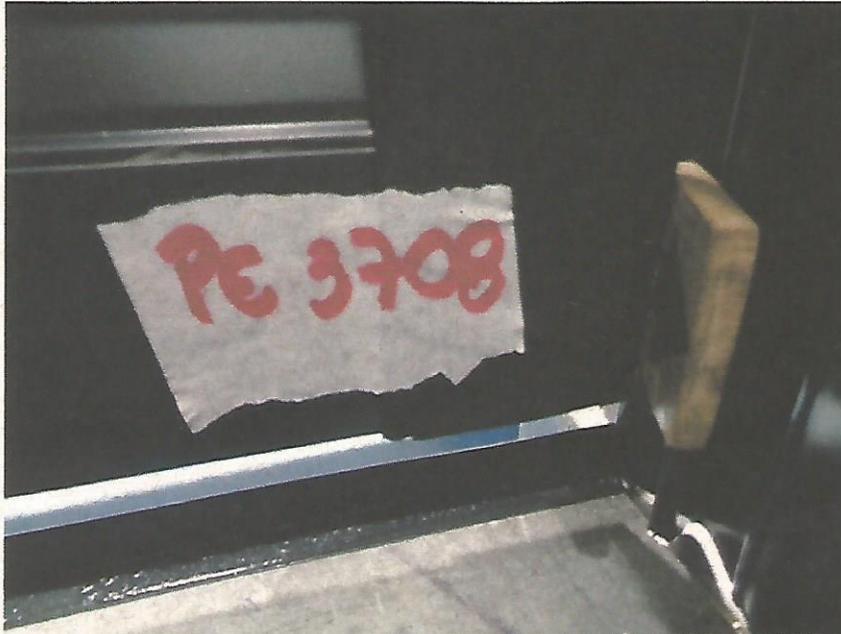


Foto nº. 05
Ensaio de resistência ao fechamento com presença de obstrução:
Detalhe do calço.