

Relatório de Ensaio RE-06270/23

Interessado: **COSENTINO LATINA LTDA.**
Rua E - Qd XIM, Setor I – Civit I
29.168-040 – Serra - ES

Ensaio: (0970)

1. MATERIAL ENSAIADO

01 (um) protótipo de fachada ventilada denominado Sistema VHOOK, composto por 03 (três) placas cerâmicas identificadas pelo interessado como DEKTON, com dimensão nominal de (2700 x 2280) mm, conforme projeto anexo, instalado pelo interessado em nosso laboratório em 03/02/2023, caracterizado a seguir:

(L x h x e)

- Quadro: (2700 x 2280) mm;
- Placas cerâmicas A (04 unidades): (545 x 420 x 8,60) mm;
- Placas cerâmicas B (04 unidades): (550 x 720 x 8,60) mm;
- Placas cerâmicas C (02 unidades): (1600 x 420 x 8,60) mm;
- Placas cerâmicas D (02 unidades): (1600 x 720 x 8,60) mm;
- Travessas (05 unidades): (2700 x 68 x 25) mm;
- Montantes (04 unidades): (40 x 2255 x 60) mm;
- Perfil de alumínio “Vhook” (72 unidades) (100 x 38,71)mm.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

2.1. Fixação

As placas foram instaladas pelo interessado sobre estrutura metálica com montantes e travessas fixadas **conforme projeto anexo**.

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

Após o término da realização 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.

Conforme a verificação realizada constatou-se que o painel ensaiado **confere** com o projeto apresentado em anexo.

3. ENSAIOS REALIZADOS E METODOLOGIA

3.1. VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO QUANDO SUBMETIDO À CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS.

Para a verificação dos deslocamentos, fissuras e ocorrência de falhas nos Sistemas de Vedações Verticais Externas, conforme o item 7.2 da NBR 15575-4:2013, foi realizado o ensaio de verificação do comportamento, quando submetido às cargas uniformemente distribuídas, conforme item 7 da NBR 10821-3:2017 – Esquadrias Externas para Edificações.

As pressões aplicadas na realização dos ensaios foram informadas pelo interessado.

Lf
MS

3.2. DESEMPENHO ESTRUTURAL – Impacto de Corpo Duro

Impacto de corpo duro incidente nos sistemas de vedações verticais externas, sem função estrutural, conforme item 7.6 da NBR 15575-4:2013, de acordo com a metodologia de ensaio apresentada da NBR 11675:2016 – Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência a impactos.

3.3. DESEMPENHO ESTRUTURAL – Impacto de Corpo Mole

Impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais externas, sem função estrutural, conforme item 7.4 da NBR 15575-4:2013, de acordo com a metodologia de ensaio apresentada da NBR 11675:2016 – Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência a impactos.

Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada no laboratório, nas condições apresentadas.

4. RESULTADOS OBTIDOS

- 4.1. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas, conforme NBR 10821-3:2017, item 7.

A pedido do interessado para as pressões aplicadas foi considerada a pressão de ensaio conforme Tabela 1 da NBR 10821-2, 30 pavimentos, 90 metros, Região V do país.

- 4.1.1. Pressão positiva.

| Pressão (Pa) | Deformação (mm) | |
|-----------------------------------|-----------------|-----|
| | D1 | D2 |
| 550 residual | 5,0 | 1,9 |
| | 0,2 | 0,1 |
| 1100 residual | 7,5 | 4,0 |
| | 0,3 | 0,1 |
| 1820 residual | 11,0 | 6,6 |
| | 0,8 | 0,3 |
| Deformação máxima h/350 | | |
| Deformação residual máxima h/1750 | | |



 Lf


 MS

4.1.2. Pressão negativa (sucção)

| Pressão (Pa) | Deformação (mm) | |
|-----------------------------------|-----------------|------------|
| | D1 | D2 |
| 550 residual | 1,5 0,0 | 1,9 0,0 |
| 1100 residual | 5,1 0,1 | 3,7 0,1 |
| 1820 residual | 11,6 1,4 | 5,9 0,4 |
| Deformação máxima h/350 | | |
| Deformação residual máxima h/1750 | | |

Os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados, conforme descrito a seguir:

- **D1:** na região central da placa central inferior (“D”)
- **D2:** na região central inferior do montante esquerdo (entre as placas “B” e “D”).

| Critério e níveis de desempenho quando a deslocamentos e ocorrência de falhas sob ação de cargas de serviço – Tabela 1 da NBR 15575-4:2013 | | |
|--|--|---|
| Elemento | Solicitação | Critério |
| SVVE (paredes de fachadas) com ou sem função estrutural | Cargas horizontais: $S_{d^a} = 0,9 S_{gk} + 0,8 S_{wk}$ | Não ocorrência de falhas; Limitação dos deslocamentos horizontais ^b : $d_h \leq h/350$ (SVVE com função de vedação); $d_{hr} \leq h/1750$ (SVVE com função de vedação); Entende-se neste critério como SVVE as paredes de fachada. |

4.1.3. Pressão de Segurança.

| Pressão (Pa) | Aplicação | Ocorrências |
|--------------|-------------|----------------------------|
| 2730 | 1ª positiva | Nenhuma ocorrência visual. |
| | 2ª positiva | Nenhuma ocorrência visual. |
| | 1ª negativa | Nenhuma ocorrência visual. |
| | 2ª negativa | Nenhuma ocorrência visual. |


Lf

MS

4.2. Ensaio de resistência aos impactos de corpo duro, conforme NBR 11675:2016 item 6.2.

| Aplicação da carga de 3,75 J | | | |
|------------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| Impacto | Diâmetro da mocha (mm) | Profundidade da mocha (mm) | Ocorrências |
| 1º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 03 |
| 2º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 04 |
| 3º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 05 |
| 4º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 06 |
| 5º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 07 |
| 6º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 08 |
| 7º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 09 |
| 8º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 10 |
| 9º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 11 |
| 10º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 12 |

Critérios de avaliação conforme NBR 15575-4:
 Conforme tabela 7, para sistema de vedação vertical com ou sem função estrutural, impacto externa (acesso externo do público) e energia de 3,75 J, não pode:
 - Ocorrência de ruína, caracterizada por ruptura ou traspassamento (estado-limite último).

| Aplicação da carga de 20 J | | | |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| Impacto | Diâmetro da mocha (mm) | Profundidade da mocha (mm) | Ocorrências |
| 1º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 13 |
| 2º | -- | -- | Fissura - Foto n.º 14 |
| 3º | 24,65 | 3,61 | Mossa - Foto n.º 15 |
| 4º | 21,22 | 3,59 | Fissura e mocha - Foto n.º 16 |
| 5º | 22,21 | 1,19 | Mossa - Foto n.º 17 |
| 6º | 25,23 | 5,36 | Mossa - Foto n.º 18 |
| 7º | -- | -- | Fissura e delaminação - Foto n.º 19 |
| 8º | -- | -- | Fissura e delaminação - Foto n.º 20 |
| 9º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 21 |
| 10º | -- | -- | Nenhuma ocorrência visual - Foto n.º 22 |

Critérios de avaliação conforme NBR 15575-4:
 Conforme tabela 7, para sistema de vedação vertical com ou sem função estrutural, impacto externa (acesso externo do público) e energia de 20,0 J, não pode:
 - Ocorrência de ruína, caracterizada por ruptura ou traspassamento (estado-limite último).

4.3. Ensaio de resistência aos impactos de corpo mole, conforme NBR 11675:2016 item 6.3

Os impactos foram aplicados na face externa, considerando um **Sistema de Vedação Vertical, sem função estrutural, constituído por elementos leves ($G < 60 \text{ kg/m}^2$)**.

| Vedação vertical externa, sem função estrutural | | |
|---|------------------------|---|
| Energia do impacto (J) | Deslocamento do perfil | Ocorrências |
| 240 | (**) | Sem ocorrências |
| 360 | (**) | Desprendimento parcial da placa com o sistema de ancoragem inferior e lateral – Foto n.º 23 |
| 720 | (**) | Desprendimento parcial da placa com o sistema de ancoragem inferior e lateral, e traspasse do impactor Foto n.º 24. |
| Critérios de avaliação conforme NBR 15575-4 – Tabela 3: Para vedações verticais sem função estrutural, impactos externos (acesso externo do público; normalmente andar térreo) o protótipo não pode apresentar: - Com aplicação de 240 J - Ocorrência de falhas (estado-limite de serviço). Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/62,5$; $d_r \leq h/625$; - Com aplicação de 360 J – Ocorrência de falhas (estado-limite de serviço); - Com aplicação de 720 J - Ocorrência de ruína (estado-limite último). | | |

(**) Devido à configuração do sistema de fixação, não foi possível verificar o deslocamento do perfil.

5. OBSERVAÇÕES

- 5.1. Conforme o item 7.2. da norma NBR 15575-4:2013 referente aos deslocamentos, fissuras e ocorrências de falhas nos sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE), estes devem atender aos limites de deslocamentos instantâneos (d_h) e residuais (d_{hr}), indicados na tabela 1, sem apresentar falhas que caracterizem o estado-limite de serviço, **sob ação de cargas de serviço** (ação do vento).
- 5.2. No item 7.4.1 da NBR 15575-4:2013, sob ação de **impactos progressivos de corpo mole**, os SVVIE não podem:
- Sofrer ruptura ou instabilidade (impactos de segurança), que caracterize o estado-limite último para as energias de impacto correspondentes indicadas nas tabelas 3 e 4;
 - Apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de falha (impactos de utilização) que possa comprometer o estado de utilização, observando-se ainda os limites de deslocamentos instantâneos e residuais indicados nas Tabelas 3 e 4;



- c) Provocar danos a componentes, instalações ou aos acabamentos acoplados ao SVVIE, de acordo com as energias de impacto indicadas nas Tabelas 3 e 4.
- 5.3.** Quanto aos critérios de **resistência à impactos de corpo duro**, o item 7.6.1 da NBR 15575-4:2013, apresenta que sob a ação de impactos de corpo duro, as paredes verticais externas e as vedações verticais internas não podem:
- a) Apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de dano (impactos de utilização), sendo permitidas mossas localizadas, para os impactos de corpo duro indicados nas Tabelas 7 e 8;
 - b) Apresentar ruptura ou traspassamento sob ação dos impactos de corpo duro indicados nas Tabelas 7 e 8.
- 5.4.** É PARTE INTEGRANTE DESTE RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DO PAINEL ENSAIADO, FORNECIDO PELO INTERESSADO, COM CARIMBO E RUBRICA DESTE LABORATÓRIO.
- 5.5.** Seguem anexas fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 24).
- 5.6.** Pedido de ensaio – PE-6505.
- 5.7.** Ensaio realizado no dia 06/02/2023 e a verificação do protótipo em relação ao projeto realizada em 24/04/2023, após o recebimento do projeto em 12/04/2023.

São Paulo, 18 de maio de 2023.

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil

Ligiane G. de Freitas

Ligiane G. de Freitas (May 19, 2023 07:57 ADT)

TECGA. LIGIANE GOMES DE FREITAS
Supervisora Técnica

MGS/mgs

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil



ENGA. MICHELE GLEICE DA SILVA
Diretora Técnica

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 24)
- ✓ Projeto do protótipo ensaiado, com carimbo e rubrica


Lf

MS

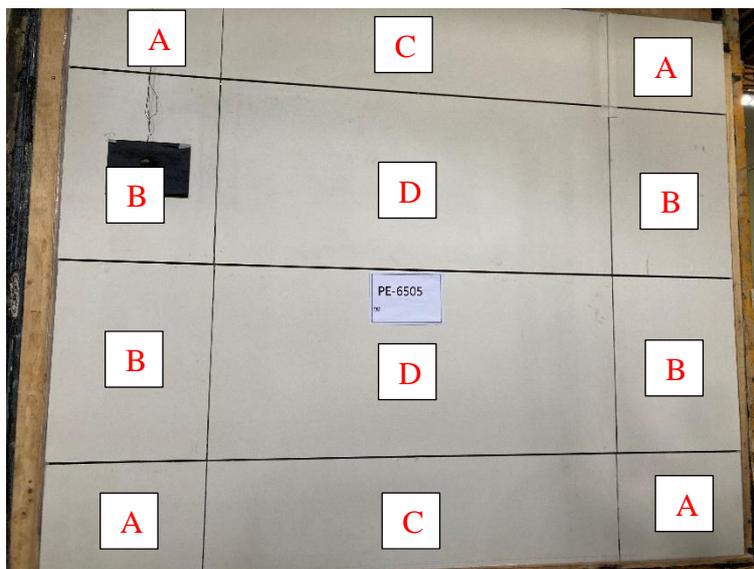


Foto nº 01
Protótipo - Vista geral externa



Foto nº 02
Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas – posicionamento dos defletores.

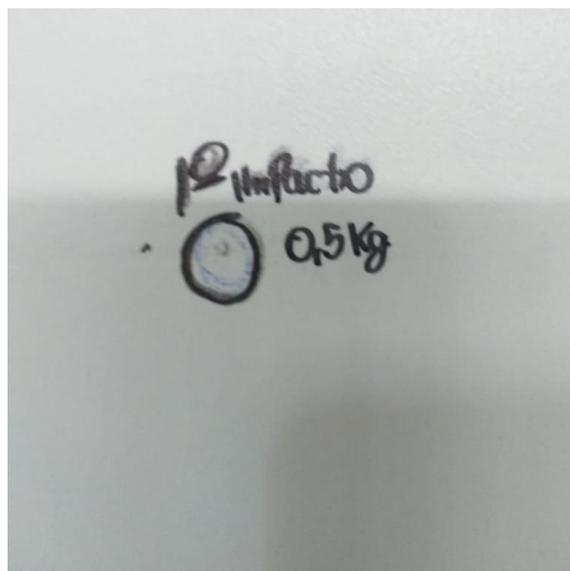


Foto nº 03
Impacto de corpo duro 3,75J – 1º impacto

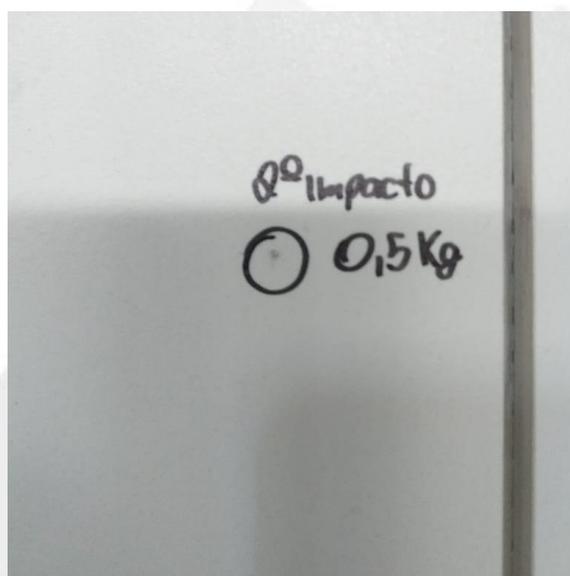


Foto nº 04
Impacto de corpo duro 3,75J – 2º impacto

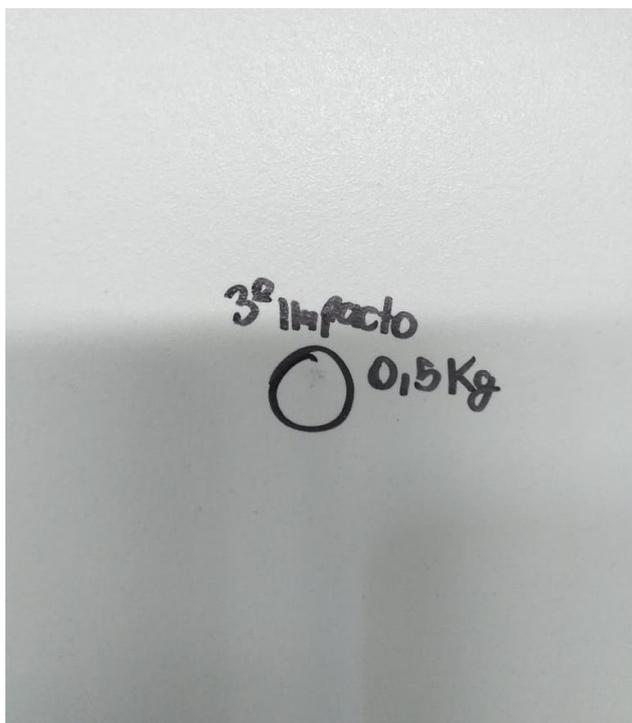


Foto nº 05
Impacto de corpo duro 3,75J – 3º impacto

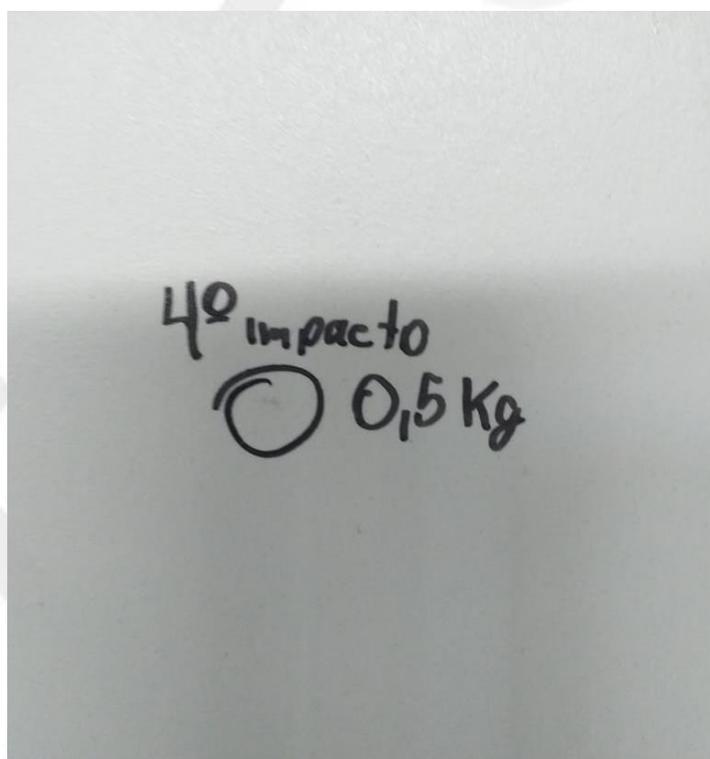


Foto nº 06
Impacto de corpo duro 3,75J – 4º impacto

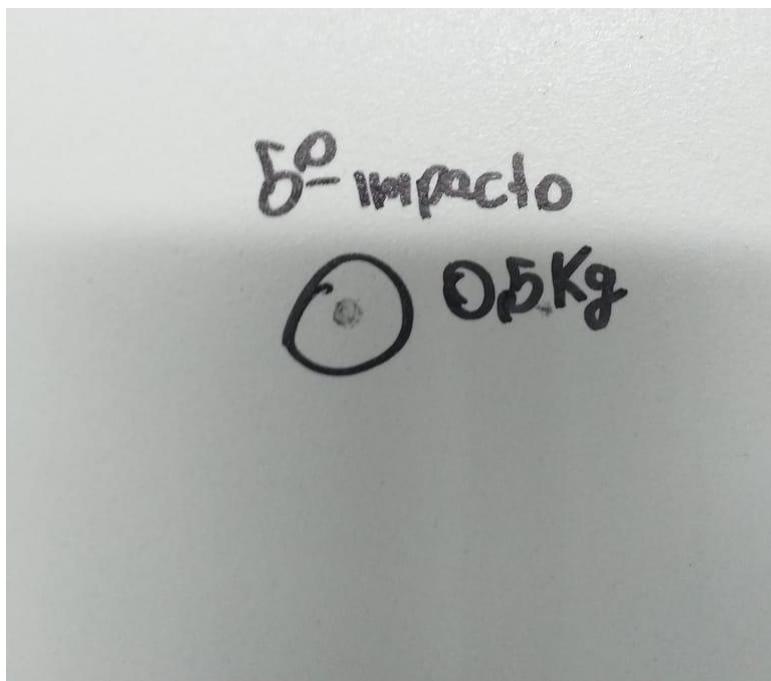


Foto nº 07
Impacto de corpo duro 3,75J – 5º impacto

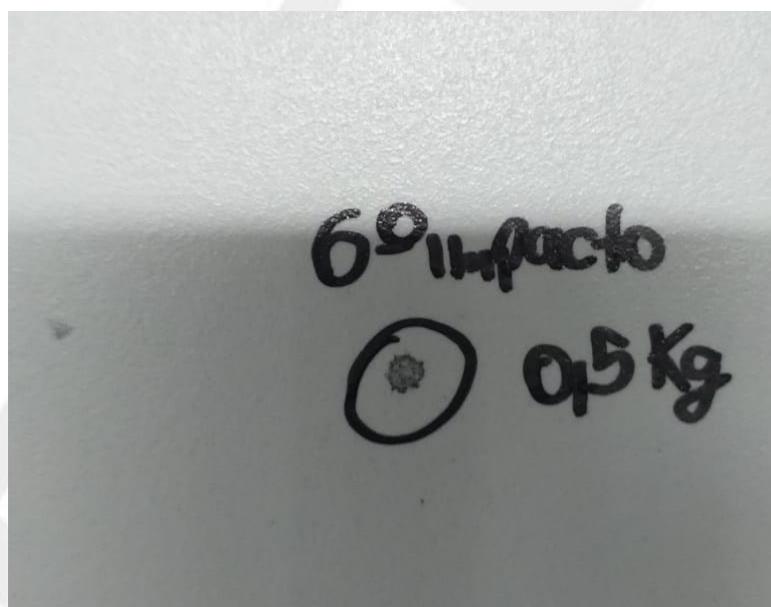


Foto nº 08
Impacto de corpo duro 3,75J – 6º impacto

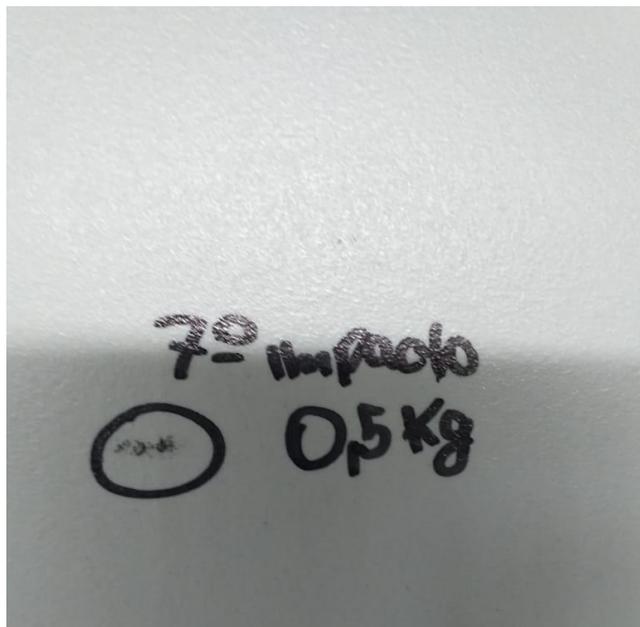


Foto nº 09
Impacto de corpo duro 3,75J – 7º impacto

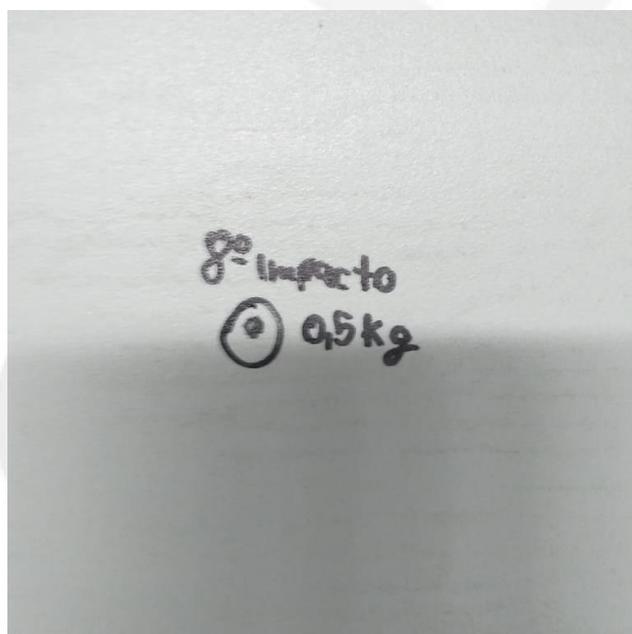


Foto nº 10
Impacto de corpo duro 3,75J – 8º impacto

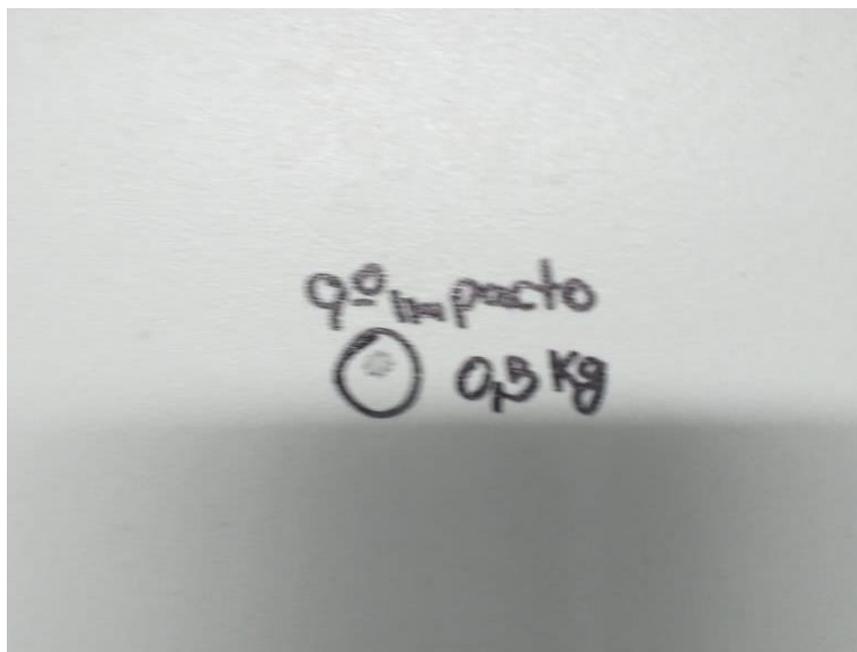


Foto nº 11
Impacto de corpo duro 3,75J – 9º impacto

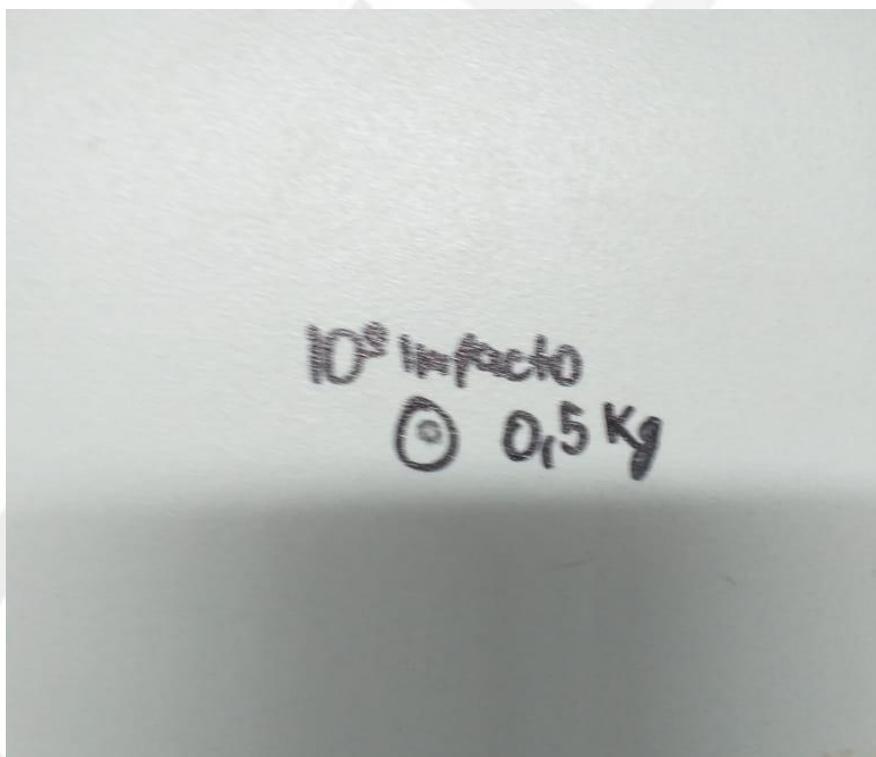


Foto nº 12
Impacto de corpo duro 3,75J – 10º impacto

Lf
LF
MS
MS

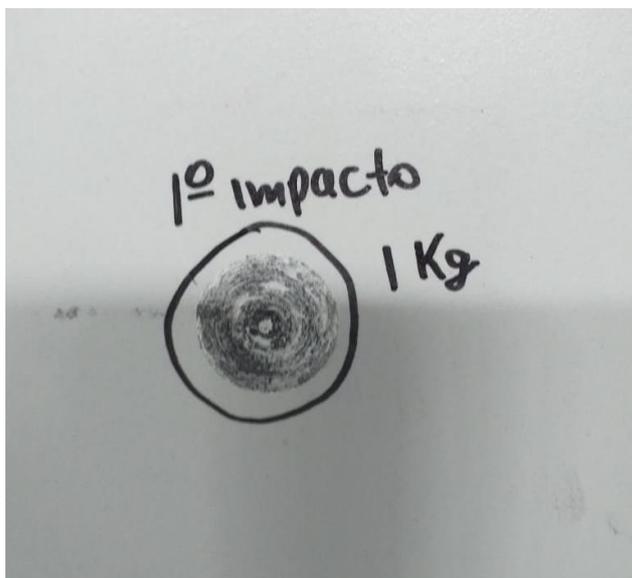


Foto nº 13
Impacto de corpo duro 20J – 1º impacto

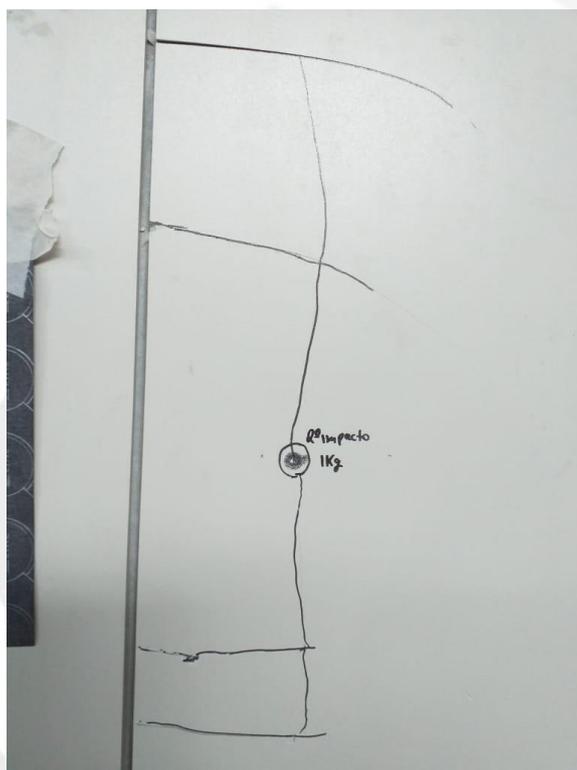


Foto nº 14
Impacto de corpo duro 20J – 2º impacto
Fissura

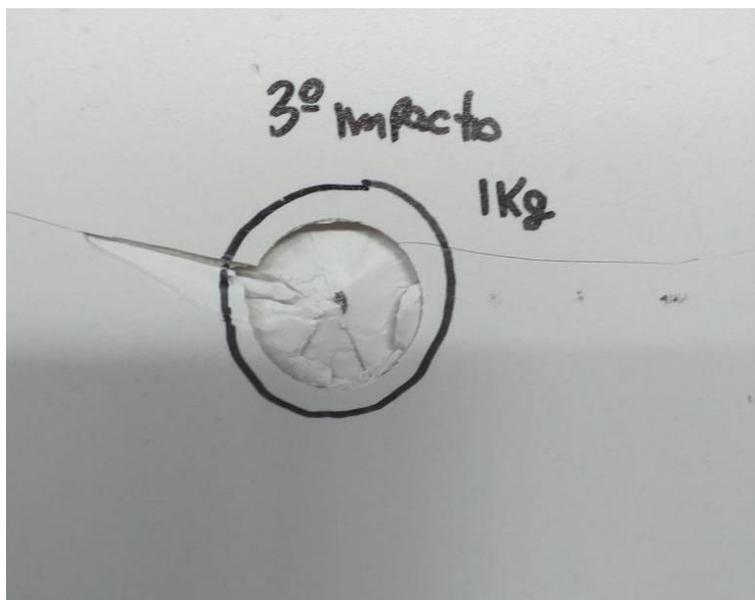


Foto nº 15
Impacto de corpo duro 20J – 3º impacto:
Mossa

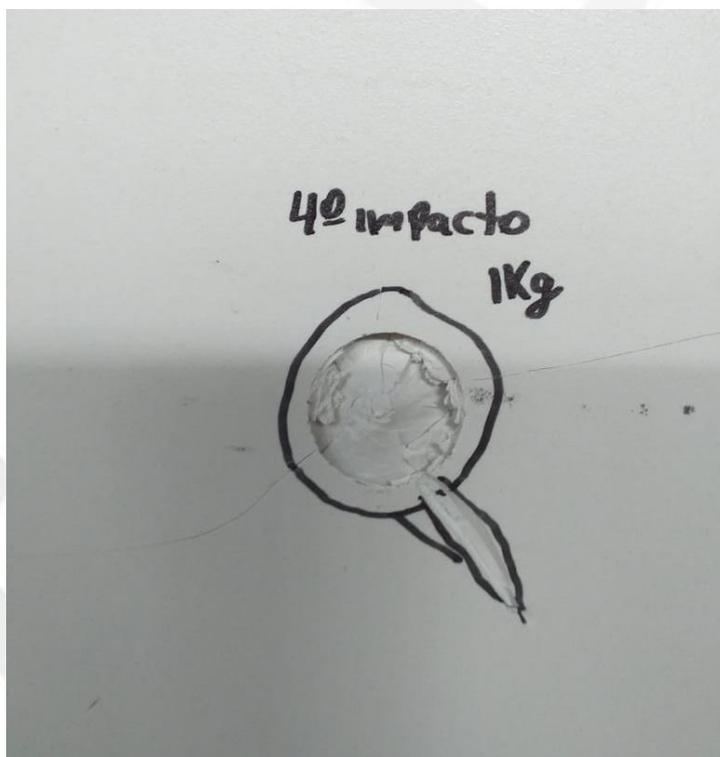


Foto nº 16
Impacto de corpo duro 20J – 4º impacto:
Mossa e fissura

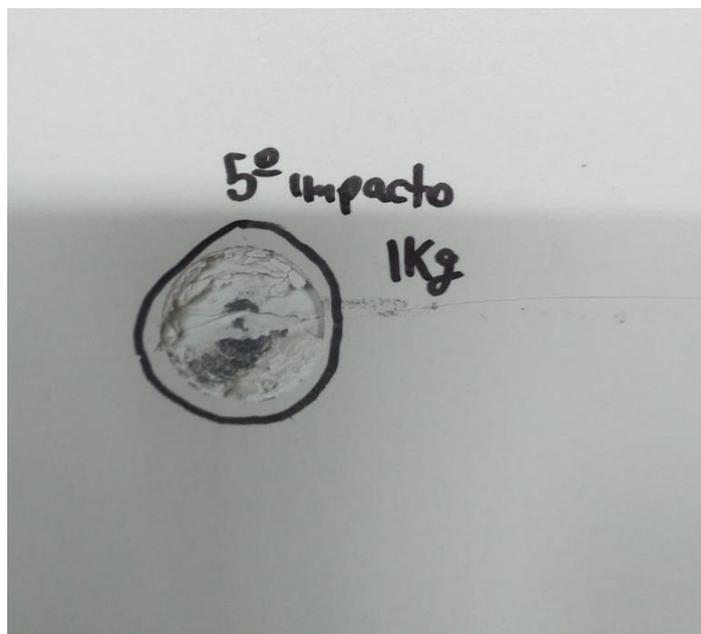


Foto nº 17
Impacto de corpo duro 20J – 5º impacto:
Mossa



Foto nº 18
Impacto de corpo duro 20J – 6º impacto:
Mossa

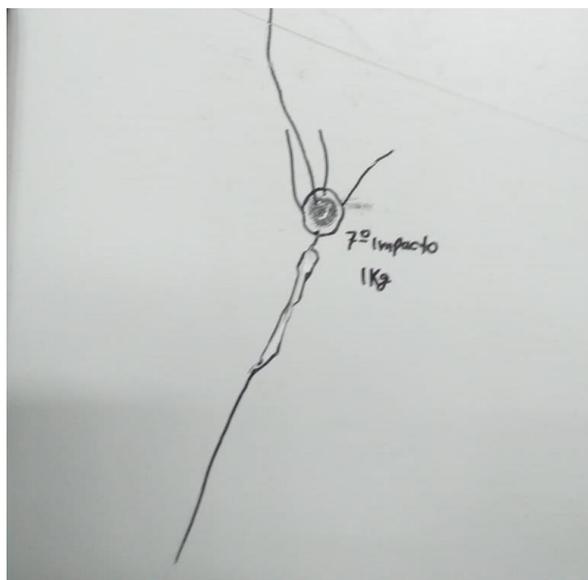


Foto nº 19
Impacto de corpo duro 20J – 7º impacto:
Fissura e delaminação

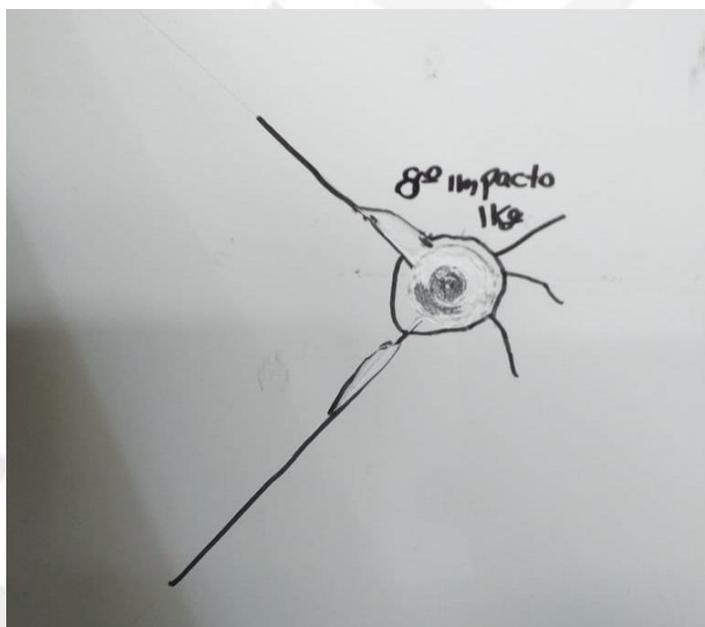


Foto nº 20
Impacto de corpo duro 20J – 8º impacto:
Fissura e delaminação

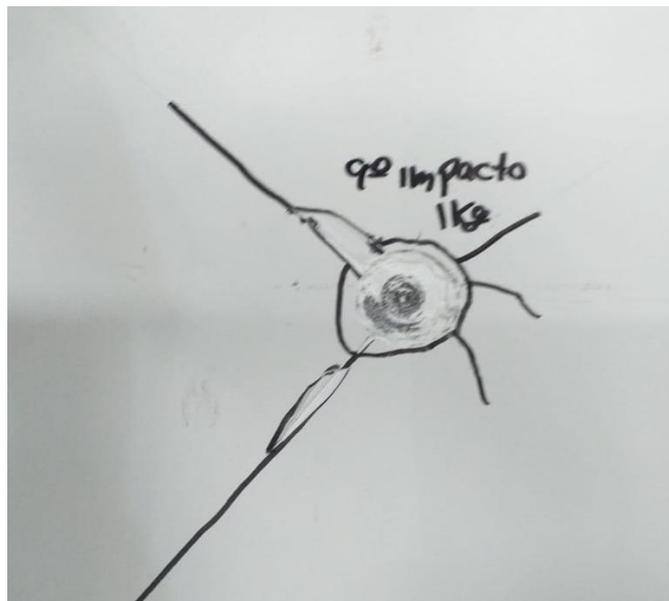


Foto nº 21
Impacto de corpo duro 20J – 9º impacto

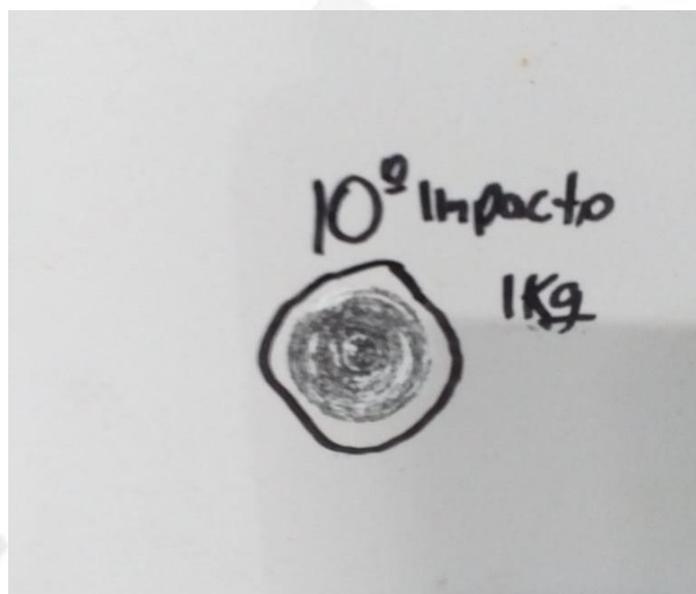


Foto nº 22
Impacto de corpo duro 20J – 10º impacto

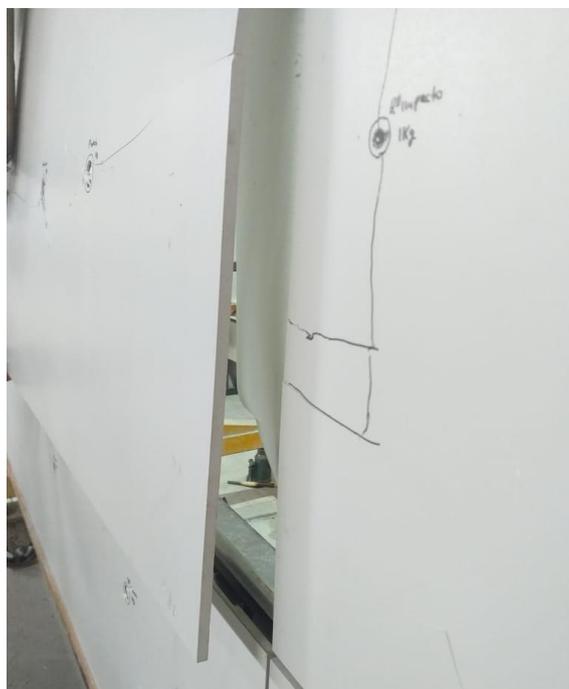
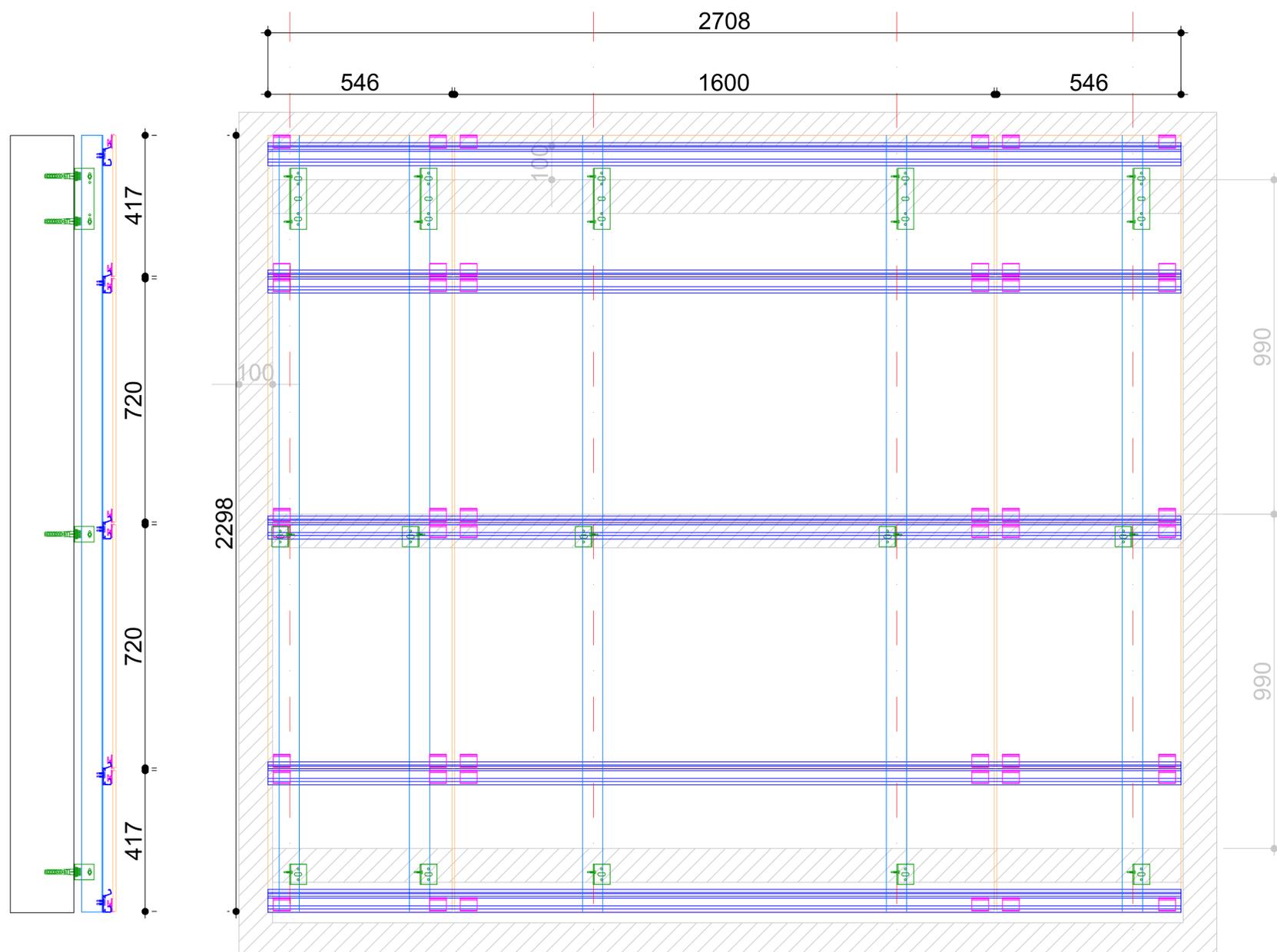


Foto nº 23
Impacto de corpo mole 360J



Foto nº 24
Impacto de corpo mole 720J

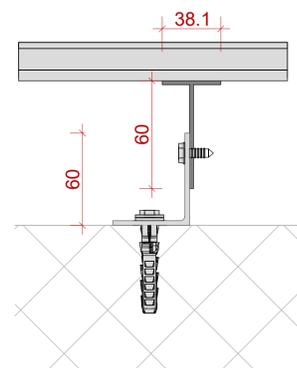
Lf
Lf
MS



ITEC
 Instituto
 Tecnológico da
 Construção Civil

Documento anexo ao
 Relatório de Ensaio
 RE-6270/23 Folha 01/01

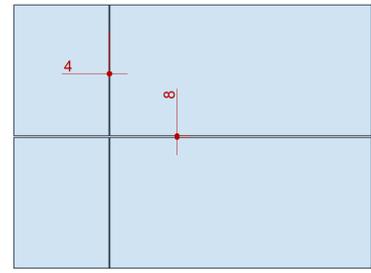
**DETALHE FIXAÇÃO
 MENSULA - VERTICAL**



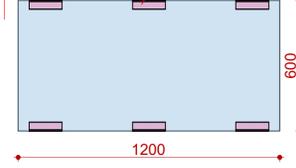
**DETALHE FIXAÇÃO
 VERTICAL - HORIZONTAL**



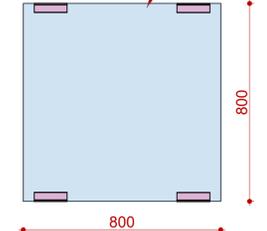
DETALHE DIMENSÃO DE JUNTAS



**GANCHO SISTEMA VHOOK
 COLADO COM POLIMERO
 BOSTIK SIMSON 70-03**



**GANCHO SISTEMA VHOOK
 COLADO COM POLIMERO
 BOSTIK SIMSON 70-03**



OBSERVAÇÕES

01. Dimensões em MILÍMETRO e em escala, exceto onde indicado
02. As cotas prevalecem sobre o desenho
03. Todas as medidas deverão ser confirmadas no local, sendo o mesmo de responsabilidade da FAVENK
04. Cotas dadas em acabado, exceto onde indicado
05. Em caso de divergências ou dúvidas na execução, consultar o escritório FAVENK ou responsável no local
06. Lista de material de quantitativo é aproximado
07. A execução dos revestimentos de fachada é um processo complexo que envolve vários agentes intervenientes exigindo controle e TOTAL responsabilidade do executor.
08. Caso exista outras cargas não previstas em projeto ou necessidade de alteração na estrutura contactar escritório FAVENK ou responsável no local.

| | | | |
|---|-----------------------------------|---------|---------|
| CREA SP - 2316649 | | | |
| Avenida Cidade Jardim, nº3141, Casa Q38 - Bosque dos Eucaliptos - São José dos Campos - SP | | | |
| Tel: (13) 3322-0226 cafe@veriteq.com.br www.veriteq.com.br | | | |
| PROJETO | | | |
| TECNICA | SISTEMA VHOOK | | |
| DESCRIÇÃO | REVESTIMENTO COSENTINO DEKTON 8MM | | |
| CLIENTE | ENSAIO ITEC | | |
| SITUAÇÃO | SÃO PAULO - SP | | |
| ESCALA | Como indicado | PROJETO | DATA |
| | | | FOLHA 1 |

RE-6270-23

Final Audit Report

2023-05-19

| | |
|-----------------|--|
| Created: | 2023-05-18 |
| By: | Michele Gleice da Silva (michele.gleice@itecbrasil.org.br) |
| Status: | Signed |
| Transaction ID: | CBJCHBCAABAAWzOsfGyw98Bo1otQrbtxzm0pXizChR-c |

"RE-6270-23" History

-  Document created by Michele Gleice da Silva (michele.gleice@itecbrasil.org.br)
2023-05-18 - 7:32:07 PM GMT- IP address: 187.57.147.209
-  Document e-signed by Michele Gleice da Silva (michele.gleice@itecbrasil.org.br)
Signature Date: 2023-05-18 - 7:34:01 PM GMT - Time Source: server- IP address: 187.57.147.209
-  Document emailed to Ligiane Freitas (ligiane.freitas@itecbrasil.org.br) for signature
2023-05-18 - 7:34:03 PM GMT
-  Email viewed by Ligiane Freitas (ligiane.freitas@itecbrasil.org.br)
2023-05-19 - 10:52:17 AM GMT- IP address: 177.138.81.49
-  Signer Ligiane Freitas (ligiane.freitas@itecbrasil.org.br) entered name at signing as Ligiane G. de Freitas
2023-05-19 - 10:57:06 AM GMT- IP address: 177.138.81.49
-  Document e-signed by Ligiane G. de Freitas (ligiane.freitas@itecbrasil.org.br)
Signature Date: 2023-05-19 - 10:57:08 AM GMT - Time Source: server- IP address: 177.138.81.49
-  Agreement completed.
2023-05-19 - 10:57:08 AM GMT