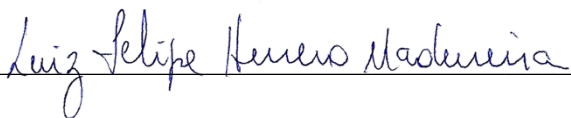


DECLARAÇÃO DE RESISTENCIA LATERAL E CÁLCULO ESTRUTURAL

Flashx Construtora e Incorporadora Ltda., CNPJ nº00.801.587/0001-38, sediada em *SOF SUL QUADRA 18 CONJUNTO A LOTE 03 – GUARA -DF*, por intermédio de seu representante legal, infra-assinado, e para os fins do Pregão em epígrafe, **DECLARA** expressamente que:

Para fins de participação no Pregão Eletrônico, que a empresa Flashx Construtora e Incorporadora Ltda., CNPJ nº 00.801.587/0001-38, como fabricante da solução, que possui resistência lateral contra deformidades causadas por tração, compressão e impactos. Em anexo segue cálculo estrutural que demonstra este quesito, assinado pelo engenheiro responsável.

Brasília/DF, 13 de dezembro de 2021.



Assinatura

Flashx Construtora e Incorporadora Ltda.

Endereço: SOF SUL QUADRA 18 CONJUNTO A LOTE 03 – GUARA -DF

CNPJ/CPF: 00.801.587/0001-38

INSCRIÇÃO ESTADUAL/DISTRITAL : 07.562.728/001-55

Luiz Felipe Herrero Madureira

RG. 1.669.882- SSP GO Expedição: 02/10/1984

CPF: 486.175.711- 87

Telefone : (61) 3223-2022



Simulação de divisória DCMS - simulação de cargas Laterais contra deformidades - tração, compressão e Impactos.

Data: 2019

Projetista: Engenheiro mecânico Vanderlan Moreno

Nome do estudo: Análise estática 1

Tipo de análise: Análise estática



Richards



Sumário

Descrição	2
Dados para a simulação	4
Informações do modelo simulado	5
Propriedades do estudo	8
Unidades	8
Propriedades do material	9
Acessórios de fixação e Cargas	10
Definições de conector	11
Informações de contato	12
Informações de malha	13
Forças resultantes	15
Vigas	15
Resultados do estudo	16
Conclusão	23

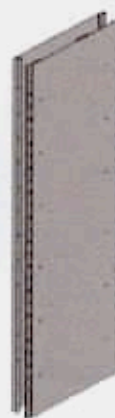
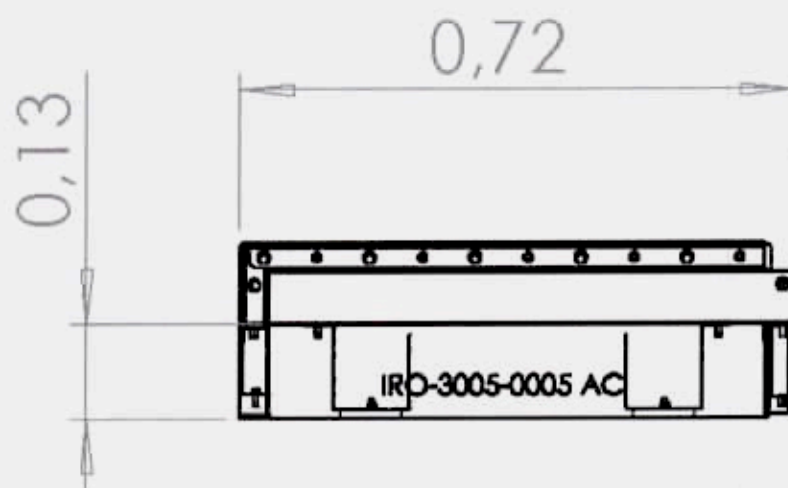
Descrição

1. Painel autoportante

Dados da seção transversal do painel autoportante.




Ricardo ✱



Ricardo

Dados para a simulação

- Menor área de seção transversal = $0,00314\text{m}^2$
- Carga total simulada = 40 Toneladas
- Carga por painel autoportante = 0,87 Tonelada
- Memorial de cálculo estrutural

Ricardo 

Informações do modelo simulado

Projeto desenvolvido para a montagem do contêiner Datacenter certificado ABNT NBR 10.636 CF 120.

Estudo de resistência lateral em Divisórias de parede para contêiner Datacenter considerando uma carga na parte superior da divisória, verificando tração, compressão e impactos.




P. Carlos 





Nome do modelo: IRO-3005-01 PP simulacao
Configuração atual: Valor predeterminado



Ricardo

Corpos sólidos			
Nome e referência do documento	Tratado como	Propriedades volumétricas	Caminho/Data do documento modificado
Ressalto-extrusão8 	Corpo sólido	Massa:95.3329 kg Volume:0.0121135 m ³ Densidade:7870 kg/m ³ Peso:934.263 N	C:\Projetos\IRONBR\IRO-3005\IRO-3005-01 PP simulacao. 2019

Ricardo  

Propriedades do estudo

Nome do estudo	Análise estática 1
Tipo de análise	Análise estática
Tipo de malha	Malha sólida
Efeito térmico:	Ativada
Opção térmica	Incluir cargas de temperatura
Temperatura de deformação zero	298 Kelvin
Inclui efeitos da pressão de fluidos - Flow Simulation	Desativada
Tipo de Solver	FFEPlus
Efeito no plano:	Desativada
Mola suave:	Desativada
Atenuação inercial:	Desativada
Opções de união incompatíveis	Automático
Grande deslocamento	Desativada
Calcular forças de corpo livre	Ativada
Atrito	Desativada
Usar método adaptável:	Desativada
Pasta de resultados	Documento (C:\Projetos\IRONBR\IRO-3005)


Unidades

Sistema de unidades:	SI (MKS)
Comprimento/Deslocamento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidade angular	Rad/s
Pressão/Tensão	N/m ²




Ricardo

Propriedades do material


Referência do modelo	Propriedades	Componentes
	<p>Nome: AISI 1020 Aço, laminado a frio</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico linear elástico</p> <p>Critério de falha predeterminado: Tensão de von Mises máxima</p> <p>Limite de escoamento: $3.5e+008 \text{ N/m}^2$</p> <p>Resistência à tração: $4.2e+008 \text{ N/m}^2$</p> <p>Módulo elástico: $2.05e+011 \text{ N/m}^2$</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.29</p> <p>Massa específica: 7870 kg/m^3</p> <p>Módulo de cisalhamento: $8e+010 \text{ N/m}^2$</p> <p>Coefficiente de expansão térmica: $1.17e-005 \text{ /Kelvin}$</p>	Corpo sólido 30(Ressalto-extrusão8)(IRO-3005-01 PP simulacao)


Ricardo 

Acessórios de fixação e Cargas

Nome do acessório de fixação	Imagem de acessório de fixação	Detalhes de acessório de fixação
Fixo-1		Entidades: 2 face(s) Tipo: Geometria fixa

Forças resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Força de reação(N)	0.0208445	8525	-0.00905132	8525
Momento de reação(N.m)	0	0	0	0

Ricardo 

Nome da carga	Carregar imagem	Detalhes de carga
Força-2		Entidades: 9 face(s) Tipo: Aplicar força normal Valor: 8525 N


Definições de conector


Divisória simplesmente apoiada.

Handwritten signature: Ricardo

Handwritten mark: A stylized 'B' or 'R' inside a circle.

Informações de contato

Contato	Imagem do contato	Propriedades de contato
Contato global		Tipo: Unido Componentes: 1 componente(s) Opções: Malha compatível



Informações de malha

Tipo de malha	Malha sólida
Gerador de malhas usado:	Malha mesclada com base em curvatura
Pontos Jacobianos	4 Pontos
Tamanho máximo de elemento	15 mm
Tamanho de elemento mínimo	3 mm
Qualidade da malha	Alta

Informações de malha - Detalhes

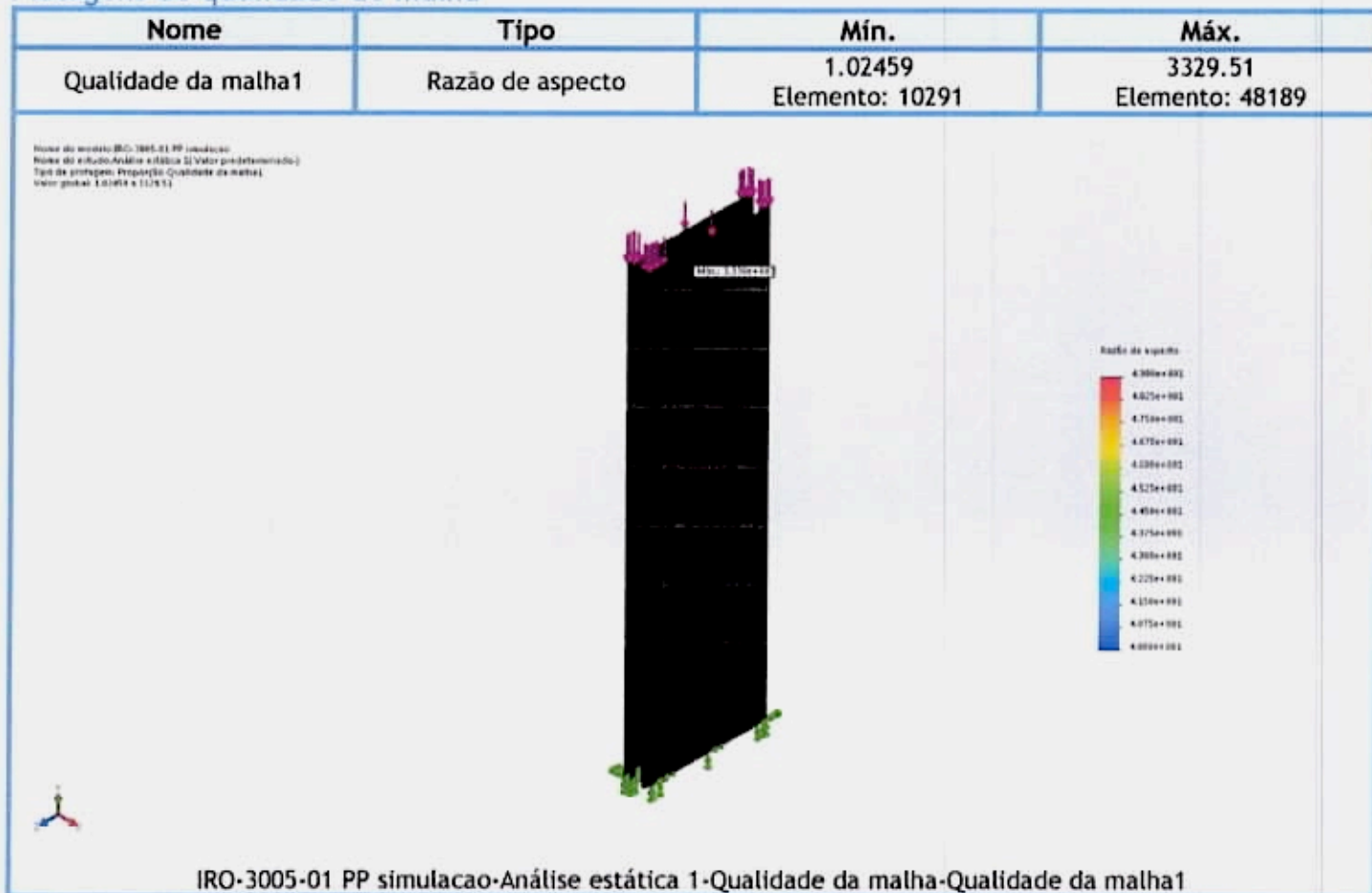
Total de nós	1102449
Total de elementos	552719
Proporção máxima	3329.5
% de elementos com Proporção < 3	55.6
% de elementos com Proporção < 10	2.22
% de elementos distorcidos(Jacobiana)	0
Tempo para conclusão da malha (hh:mm:ss):	00:06:52
Nome do computador:	VANDERLAN-PC



Ricardo

BS

Plotagens de qualidade de malha



Ricardo

Forças resultantes(memória de cálculo)

Forças de reação

Conjunto de seleção	Unidades	Soma X	Soma Y	Soma Z	Resultante
Modelo inteiro	N	0.0208445	8525	-0.00905132	8525

Momentos de reação

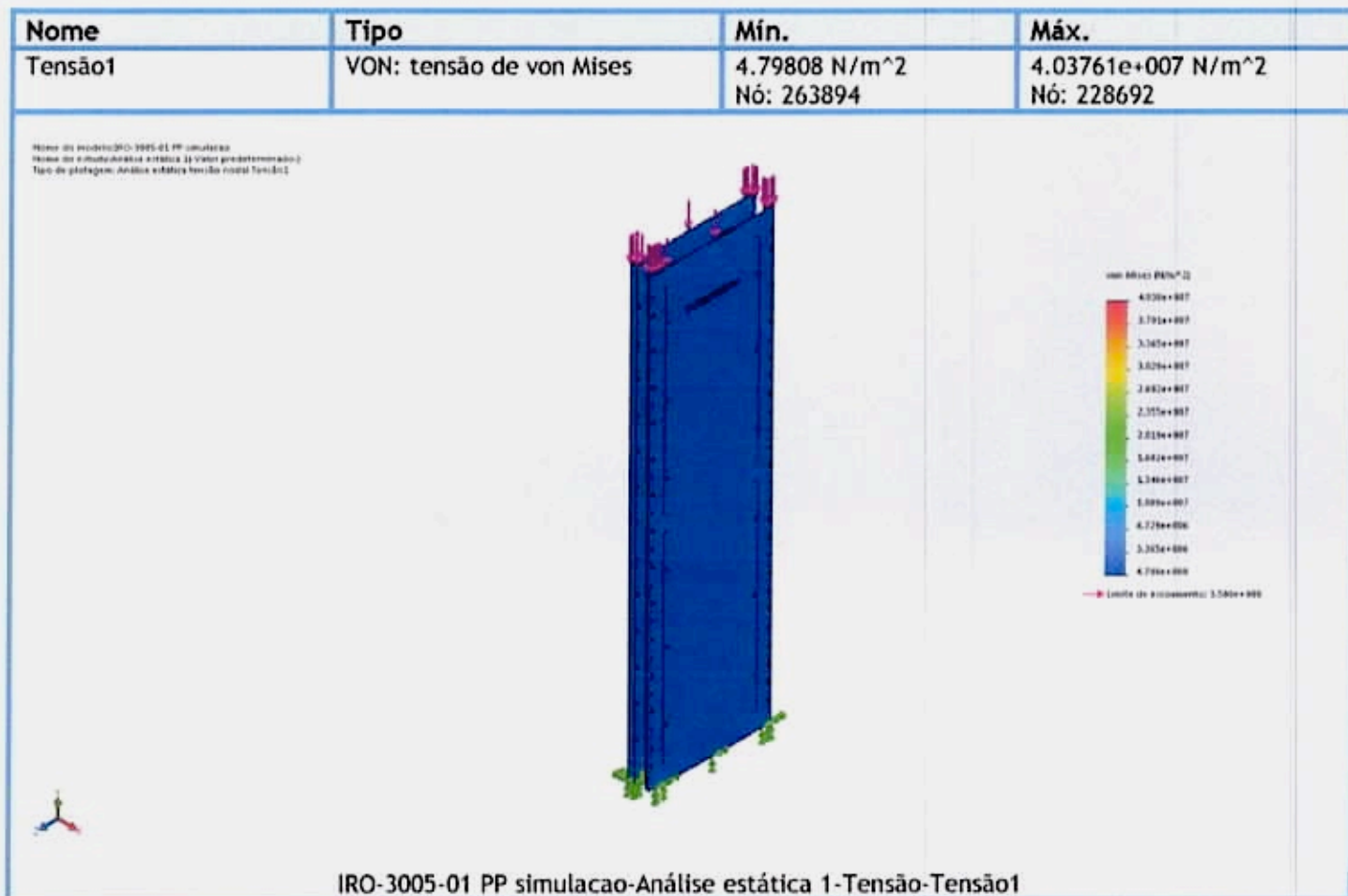
Conjunto de seleção	Unidades	Soma X	Soma Y	Soma Z	Resultante
Modelo inteiro	N.m	0	0	0	0

Vigas

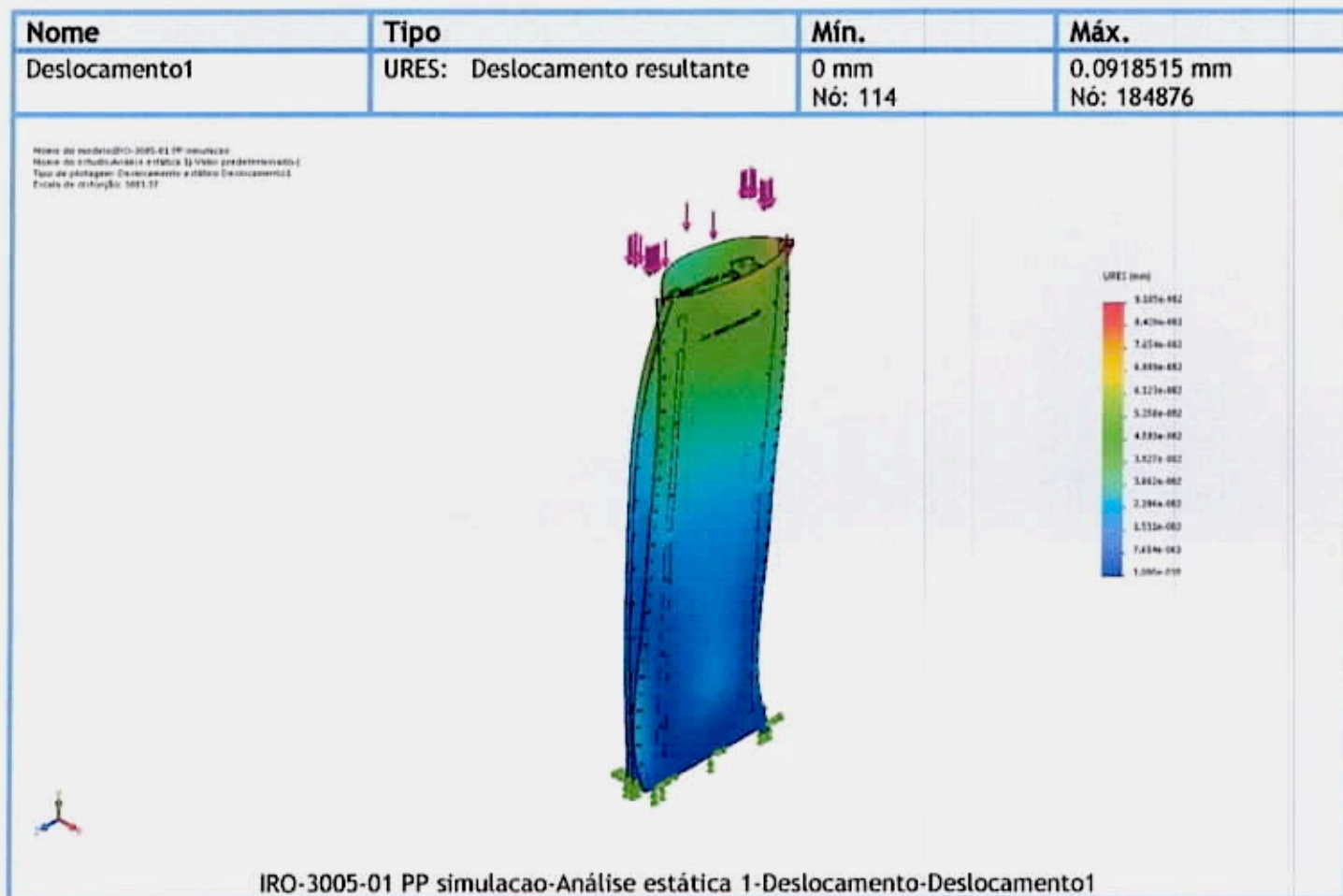
Sem vigas externas - divisória autoportante com reforços internos.



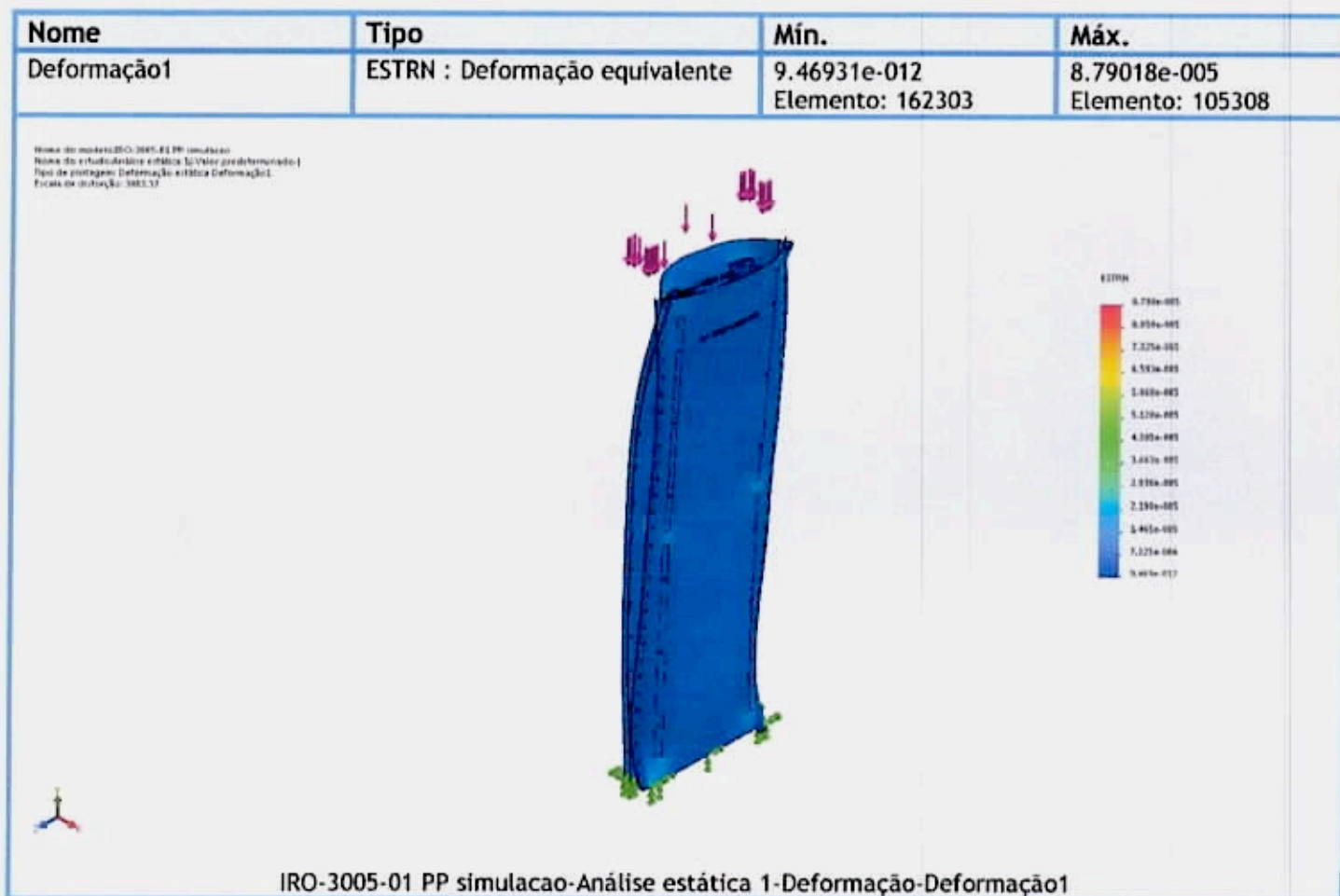
Resultados do estudo (com memória do cálculo estrutural)



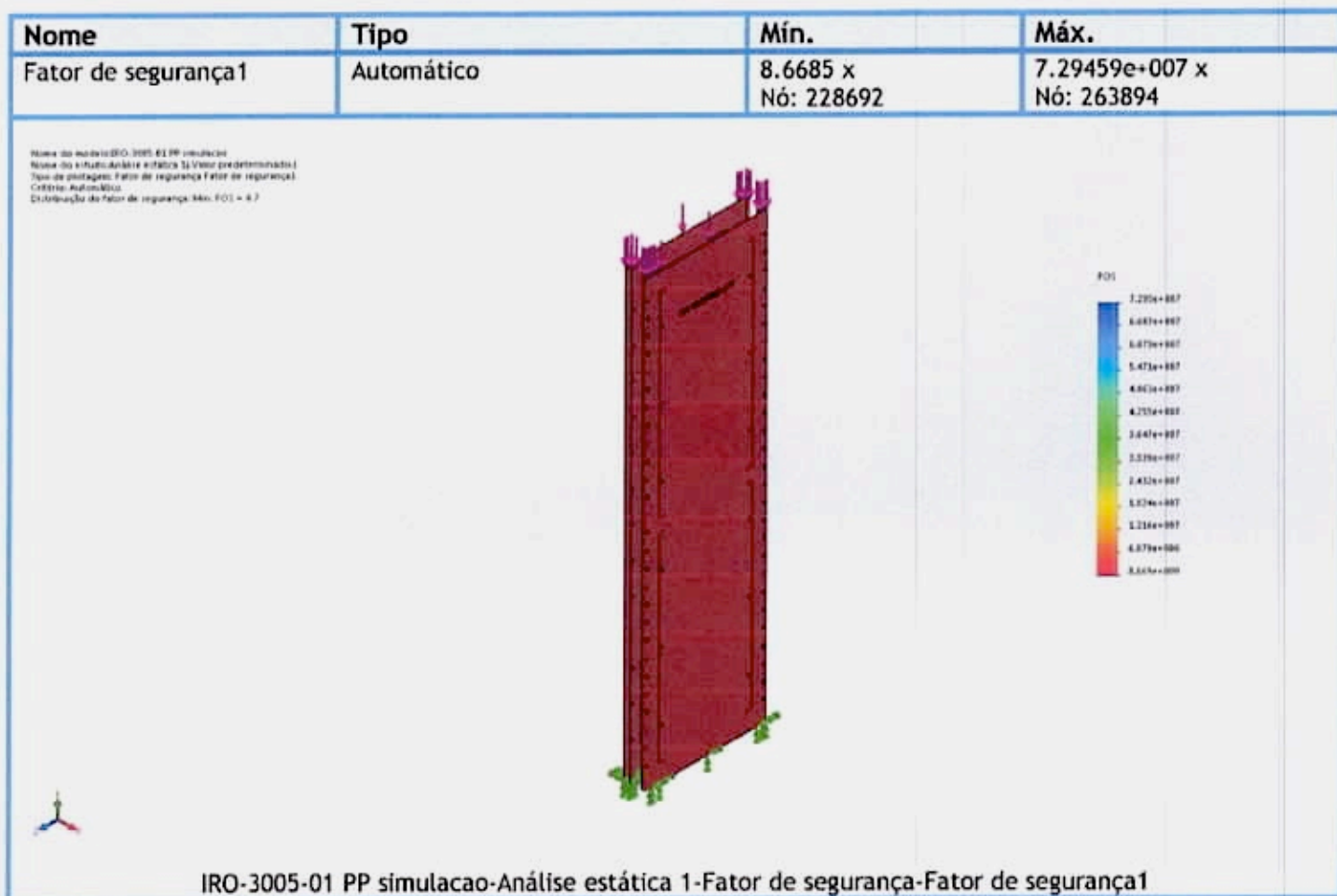
Ricardo




Ricardo



Ricardo



Ricardo


Nome	Tipo
Percepção do projeto1	Percepção do projeto - estrutura interna da divisória (vigas internas)
<p>Nome do modelo: IRO-3005-01 PP simulacao Nome do estudo: Análise estática 1- Vão determinado Tipo de análise: Percepção do projeto- Percepção do projeto1 Volume (fronteira/elementos): 148.00 / 100.00 %</p>  <p>IRO-3005-01 PP simulacao-Análise estática 1-Percepção do projeto-Percepção do projeto1</p>	

Ricardo



Nome	Tipo
Deslocamento1{1}	Forma deformada (direção e formato que a divisória se deformaria)

Nome do modelo: IRO-3005-01 PP (simulação)
Nome do estudo: Análise estática 1-Deslocamento1{1}
Tipo de problema: Forma deformada Deslocamento1{1}
Escala de deformação: 1000.00

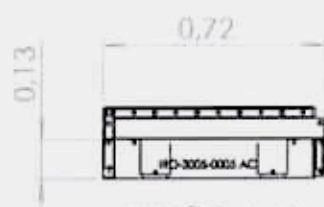


IRO-3005-01 PP simulacao-Análise estática 1-Deslocamento-Deslocamento1{1}

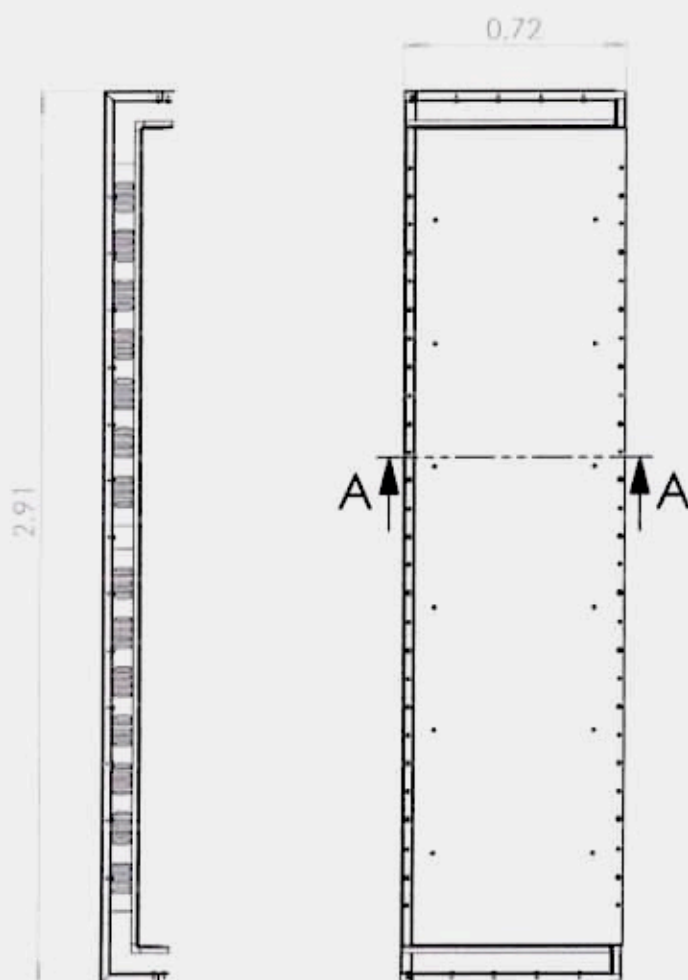
Ricardo

#1

Especificações da divisória do projeto



SEÇÃO A-A
ESCALA 1 : 20



Conclusão

Após aplicar uma carga de 40 toneladas em seu topo, a divisória lateralmente e de forma geral (tração, compressão e impactos) se comportou da seguinte forma:

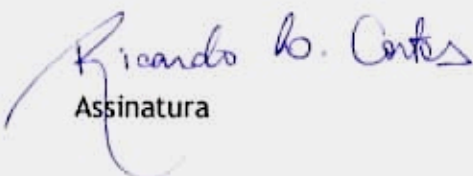
Segundo o critério de falha de Von Mises também conhecido como critério da energia de distorção máxima, a tensão máxima que o material estará submetido será de $4.04e+007 \text{ N/m}^2$.

O deslocamento máximo resultante da divisória do DCMS lateralmente é de 0,092 mm.

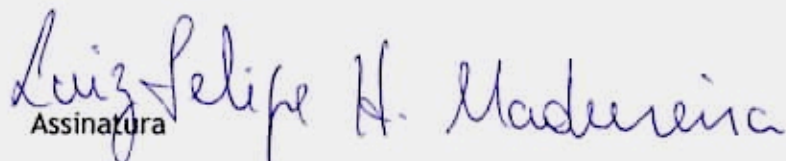
A deformação máxima equivalente na divisória resultante é de $8,79e-006 \text{ mm}$.

O fator de segurança aplicado à divisória é de no **mínimo 8,7**, o que indica que a falha só ocorrerá com aumento de **8,7 vezes** da tensão obtida com a carga aplicada.

RT: Engenheiro mecânico
RICARDO LUIS CORTES DE OLIVEIRA
CREA 14597/D-CE


Assinatura

Luiz Felipe Herrero Madureira
Flashx Construtora e Incorporadora Ltda
00.801.587/0001-38


Assinatura



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720190054515

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico

RICARDO LUIS CORTES DE OLIVEIRA

Título profissional: **Engenheiro Mecânico**

RNP: **0604992220**

Registro: **14597/D-CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Flashx Construtora e Incorporadora Ltda**

CPF/CNPJ: **00.801.587/0001-38**

SOF Sul Quadra 18 Conjunto

A

Número: **03**

Bairro: **Zona Industrial (Guará)** CEP: **71215-291**

Cidade: **Brasília**

UF: **DF**

Complemento:

E-Mail: **flashx@flashx.com.br**

Fone: **(61)32232022**

Contrato:

Celebrado em: **15/01/2019**

Valor Obra/Serviço R\$: **4.000,00**

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação institucional: **Nenhuma/Não Aplicável**

3. Dados da Obra/Serviço

SOF Sul Quadra 18 Conjunto

A

Número: **03**

Bairro: **Zona Industrial (Guará)** CEP: **71215-291**

Cidade: **Brasília**

UF: **DF**

Complemento:

Data de início: **15/01/2019**

Previsão término: **13/08/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Industrial**

Código/Obra pública:

Proprietário: **Flashx Construtora e Incorporadora Ltda**

CPF/CNPJ: **00.801.587/0001-38**

E-Mail: **flashx@flashx.com.br**

Fone: **(61) 32232022**

4. Atividade Técnica

Realização

Quantidade **Unidade**

Laudo Sistemas Estruturais Metálicos

1,0000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Simulação de divisorias DCMS - simulação de cargas laterais contra deformidades.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

ABEMEC-DF

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BRASILIA-DF 13 de Agosto de 2019

Local

Data

Ricardo L. Cortes

RICARDO LUIS CORTES DE OLIVEIRA - CPF: 010.129.801-97

Flávia Felipe H. Madureira

Flashx Construtora e Incorporadora Ltda - CPF/CNPJ: 00.801.587/0001-38

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



www.creadf.org.br

informacao@creadf.org.br

Tel: (61) 3961-2800 Fax: (61) 3223-4619



CREA-DF

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em: 13/08/2019

Valor Pago: R\$ 85,96

Nosso Número/Baixa: 0119044122

MEMORIAL DE CÁLCULO VIGAS E COLUNAS

O presente documento apresenta a memória de cálculo de dimensionamento de base estrutural para içamento e componentes estruturais do container, projeto container seguro.

Segundo normas:

NBR 8681:1984 - Ações e segurança nas estruturas

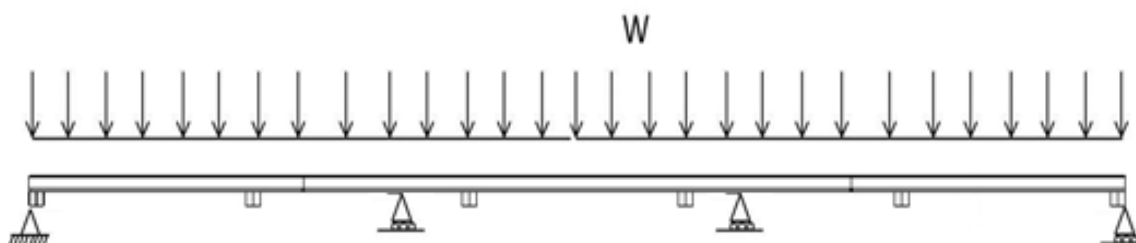
NBR 14762:2001 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

NBR 8800:2008 - Projeto e execução de estruturas de aço e estruturas mistas aço-concreto de edifícios

1. Dimensionamento da base

O içamento deverá ser realizado com no mínimo quatro pontos de apoios, com distância mínima entre apoios igual a 4m.

Desta forma a base está sujeita ao carregamento distribuído W , ao longo de seu comprimento L , conforme ilustração abaixo.



Especificações de projeto:

- Comprimento de DCMS até $L = 13,45\text{m}$;
- Carga total de DCMS, incluindo peso da base: até 30T
- Base perfis tubulares soldados;
- Carregamento na base, $W = 24,5 \text{ KN/m}$;
- Esforço cortante máximo, $V = 49 \text{ KN}$;
- Momento fletor máximo, $M = 49 \text{ KNm}$;

Dados da base:

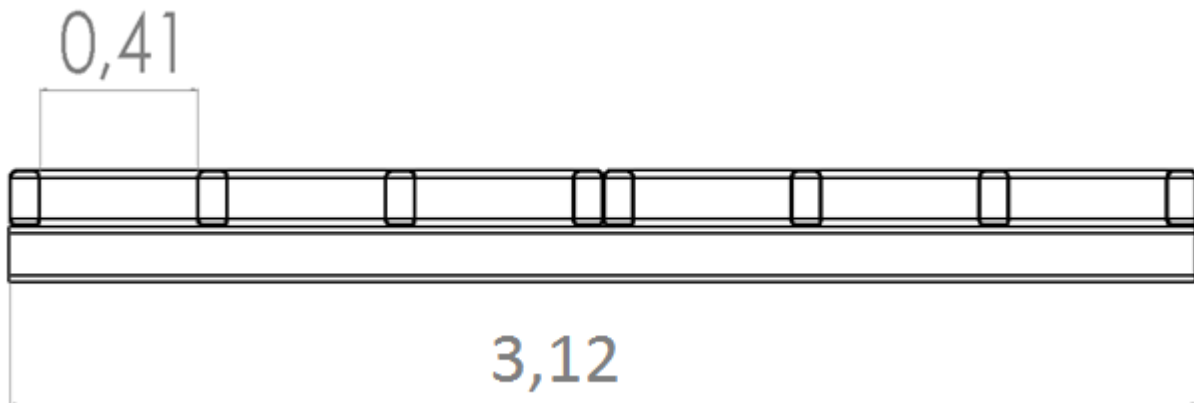
Base com perfis tubular retangular 80x120mm de espessura de 4,25mm, aço carbono 1020, sendo 8 perfis espaçados conforme desenho abaixo:

$$f_y = 210 \text{ MPa};$$

$$f_u = 380 \text{ MPa};$$

$$E = 210 \text{ GPa};$$

$$I_y = 6.918 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$



- ❖ Cálculo flecha máxima ($Y_{m\acute{a}x}$)

$$Y_{m\acute{a}x} = \frac{-5WL^4}{384EI} = \frac{-5 \times 24,5 \times 10^3 \times 4^4}{384 \times 210 \times 10^9 \times 0,00006918} = -0,0056 \text{ m}$$

$$Y_{m\acute{a}x} < \frac{L}{250} = 0,0056$$

- ❖ Cálculo momento solicitante de projeto (M_{dsol}):

$$M_{dsol} = 1,25 \times 49 \text{ kNm} = 61,25 \text{ kNm}$$

- ❖ Cálculo momento resistente de projeto (M_{dres}):

$$W = \frac{I}{y} = \frac{0,00003345}{0,060} = 0,0005575 \text{ m}^3$$

$$M_y = Wf_y = 117,075 \text{ kNm}$$

$$M_{dsol} \ll M_{dres}$$

- ❖ Cálculo esforço cortante solicitante de projeto (V_{sres}):

$$V_{sres} = 1,25 \times 49 \text{ kN} = 61,25 \text{ kN}$$

- ❖ Cálculo esforço cortante resistente de projeto (V_{dres}):

$$V_{dres} = A_w 0.6f_y / \gamma_{a1}; \quad A_w = 0.01808 \text{ m}^2$$

$$V_{dres} = 1822,5 \text{ KN}$$

$$V_{sres} \ll V_{dres}$$

2. Dimensionamento resistência à compressão da base

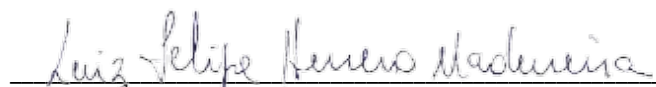
A base está sujeita a carregamento norma N, teoricamente centrado e sem contenção lateral.

Especificações de projeto:

- Comprimento L= 13,45m;
- Menor área sob compressão= 0.31579m²
- Carga normal na base, N=30T

❖ Cálculo coeficiente de segurança resistência à compressão (n):

$$n = \frac{f_u A}{N} = \frac{380 \times 10^6 \times 0.31579}{30 \times 10^3 \times 9,8} = 408,2$$



Engenheiro civil Luiz Felipe Herrero Madureira
Crea 6227/D-Go

