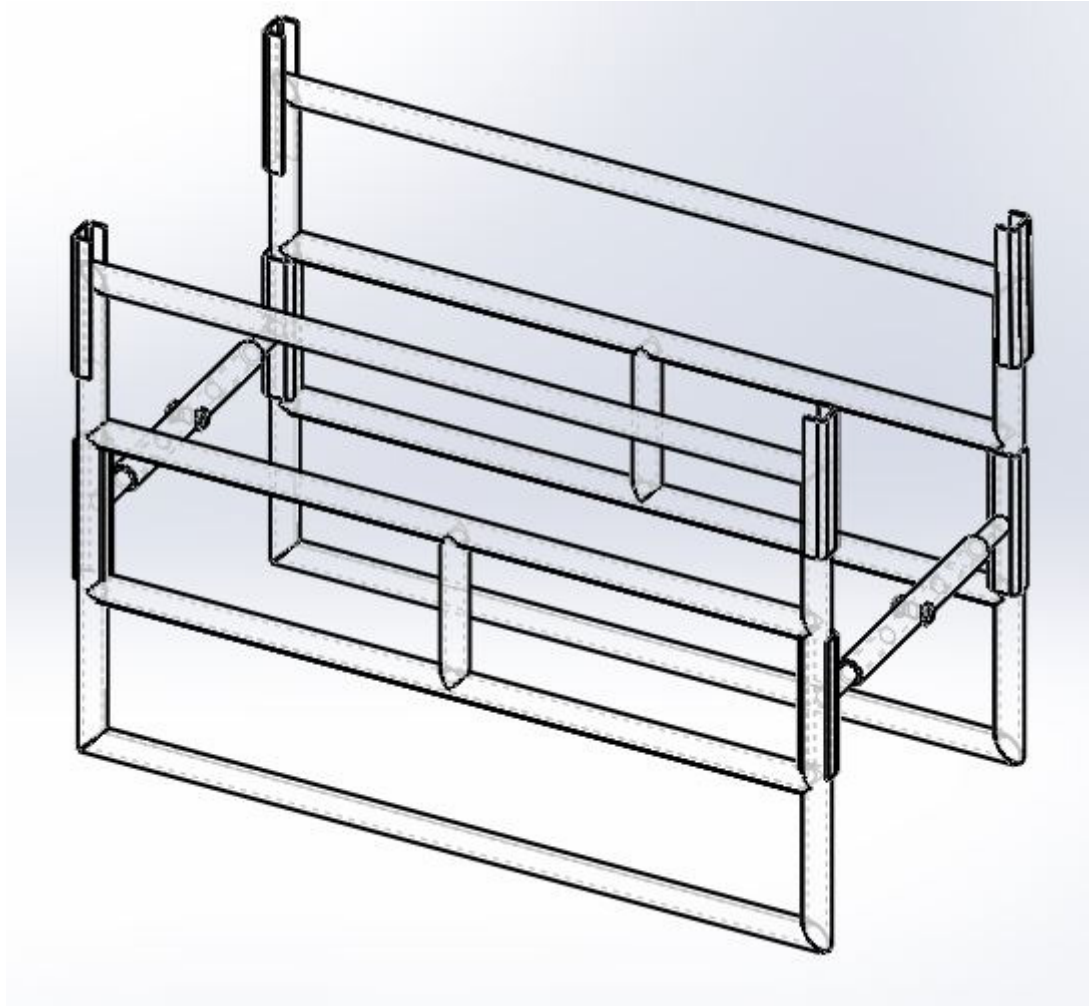


# PROJETO ESCORAS METÁLICAS



ASTM – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS  
AISI – AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE  
SAE – SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS  
ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS  
CE-02:004.06 - COMISSÃO DE ESTUDO DE SEGURANÇA DE ESCAVAÇÕES

**CATEGORIA:**

MANUAIS PROJETOS MECANICOS E LAUDOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA

**ÁREA DE ATIVIDADE:**

ENGENHARIA MECÂNICA

**DATA EMISSÃO:**

27/06/2019

**DADOS DA EMPRESA:**

COMAPES DOURADOS COMÉRCIO E SERVIÇOS MECÂNICOS LTDA

CNPJ 31.561.948/0001-40

AV AVENIDA MARCELINO PIRES 3495Jd Caramuru CEP 79.830-904

Dourados/MS

06733938573

**NUMERO DE PROJETO:**

P\_E\_M-27062019

**ELABORAÇÃO / RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

ENG. MECÂNICO EDUARDO EDER PEREIRA BENTOS

**EQUIPAMENTO:**

ESCORAS METÁLICAS

**OBJETIVO:**

DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA METÁLICA

**ART**

1320190060374

**LOCAL DE FABRICAÇÃO DO EQUIPAMENTO:**

DEPENDÊNCIAS DA CONTRATANTE

Expedição	original	Rev. A	Rev. B	Rev. C	Rev. D	Rev. E	Rev. F	Rev. G	Rev. H
Data	27/06/2019								
Execução	EEPB								
Verificação	EEPB								
Aprovação	EEPB								

---

## **INDICE**

OBJETIVO .....	4
PROCESSO DE ESCORAMENTO .....	4
COMPONENTES E O FUNCIONAMENTO .....	6
Paredes: .....	6
Estroncas para travamento: .....	6
Escada: .....	6
Montagem: .....	7
Prosseguimento da escavação: .....	7
CARACTERISTICAS DAS ESCORAS METALICAS .....	8
ENSAIOS E RESULTADOS ESTRUTURA METALICA .....	13
Resultados do estudo NA ESTRUTURA .....	13
RESULTADOS DO ESTUDO NA ESTRONCA .....	20
Adição .....	23
CONSIDERAÇÕES E RESULTADOS FINAIS .....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
ANEXO I – Prancha de Dimensionamento das escoras metálicas .....	26
ANEXO II – (ART) Anotação de Responsabilidade Técnica: .....	27

## **OBJETIVO**

O escoramento de valas é um serviço frequentemente utilizado em obras de saneamento, drenagem, construção de redes de gás e oleodutos, para evitar desmoronamentos e manter estáveis os taludes das escavações. O objetivo é garantir condições para a realização das atividades no local e, principalmente, a segurança dos trabalhadores.

Na última década, as tecnologias disponíveis para a contenção de valas evoluíram na busca de alternativas mais seguras e versáteis. Soluções tradicionais com pranchas de madeira perderam espaço para soluções de escoramento mais racionais, que proporcionam menores limitações operacionais e agregam maior velocidade de execução.

Independentemente da solução técnica aplicada, a decisão pela necessidade ou não de escoramento deve levar em conta estudos geotécnicos, em função da estabilidade do solo e da profundidade da vala. Quando necessários, os escoramentos podem ser contínuos (geralmente indicado em solos arenosos e sem coesão) ou descontínuos (indicado em solos coesos, geralmente em cota superior ao nível do lençol freático). Mas, de acordo com a Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho, a contenção é obrigatória para valas com profundidade superior a 1,25 m.

Qualquer que seja o procedimento utilizado é preciso levar em consideração a pressão exercida pelo terreno. Os painéis instalados devem ser capazes de resistir a um empuxo mínimo calculado pelo projetista.

## **PROCESSO DE ESCORAMENTO**

Entre as técnicas de escoramento de valas mais recomendadas na atualidade estão a contenção de cava com escoramento com pranchas metálicas e a utilização de módulos pré-fabricados, a chamada blindagem de valas. Ambas proporcionam índices elevados de produtividade, mas diferem bastante na forma de execução. O escoramento com pranchas metálicas acontece com perfis de aço laminado com encaixes longitudinais, que permitem construir paredes contínuas pela justaposição das peças que vão sendo encaixadas e cravadas

---

sucessivamente. Já a blindagem é feita com módulos constituídos por duas paredes metálicas conectadas entre si por estronca, que mantêm o sistema rígido, garantindo a continuidade da escavação e a proteção dos profissionais que acessam a vala.

A blindagem de valas é um procedimento de escoramento de rápida execução e alta precisão, já que os módulos são pré-fabricados e simples de serem montados. A blindagem pode ser usada tanto como reforço da vala em situações de reparo, quanto em escavações novas. As paredes dos módulos são fornecidas, em geral, em tamanhos padronizados, e o conjunto é travado por duas (2) estroncas ajustáveis, com tamanho de acordo com o diâmetro do tubo a ser introduzido na vala. O escoramento blindado de valas tem se demonstrado eficiente, pois além de ser de fácil execução e reaproveitamento, proporciona grande segurança aos trabalhadores.

O equipamento projetado poderá ser utilizado se sobrepondo as peças até o limite de três peças que totalizará três metros, não deverá ser utilizado para profundidades de vala superiores a 300Cm. Entre duas peças posicionadas lado a lado não deverá haver espaço superior a 30 cm para o terreno arenoso, podendo ficar a até 1 m no caso de terreno argiloso

Se as valas tiverem largura máxima de dois metros a escora metálica estará menos sujeita a esforços.

---

## COMPONENTES E O FUNCIONAMENTO

### **PAREDES:**

As paredes da blindagem são compostas por chapas de aço carbono pré-dimensionadas que são soldadas em tubos de aço 1020 de 1,5 polegadas (3,81 cm).

Medindo 1,00 metro de altura por 1,50 metro de largura, com tolerância de 5%, e tendo um peso de aproximadamente 42 kg. Tem em sua parte superior encaixe em forma de U feita também de aço 1020, soldado de ambos os lados que permite o acoplamento e conseqüentemente a extensão da altura, podendo atingir até no máximo 3,00 metros de altura, ou seja, 3 placas, de fácil acoplamento, montagem e retirada da estrutura da vala onde será usada.

As placas possuem de fundo tintura anticorrosiva.

### **ESTRONCAS PARA TRAVAMENTO:**

Estronca de bitola 2,5 polegadas (6,35 cm), sustenta de cada um dos seus lados 1 parafuso de rosca trapezoidal de 1,5 polegadas (3,81 cm) que é preso em uma chapa perfil U, pesando aproximadamente 12,5 kg, são fixadas na parede da estrutura. Pode ser ajustada caso a caso modificando a largura do módulo montado até 2 metros e com montagem mínima de 0,5 metro.

A estronca possui furos de modo a fixar através de travas tipo R (figura abaixo) de forma a dar maior segurança e estabilidade a estrutura fazendo com que as estroncas não se soltem e nem se movam para cima ou para baixo.

A estronca possui pintura anticorrosiva.

### **ESCADA:**

A escada de 2,5 metros, extensiva até 5 metros é usada para acessar a vala, com degraus de chapa de aço antiderrapante fixados com solda MIG, há 2 tubos verticais de 1 polegada (2,54 cm) em aço carbono 1020 que conta uma "luva" no topo para extensão da mesma. a escada foi projetada para suportar um peso de até 120 kg.

### **MONTAGEM:**

A montagem deve ser feita fora da vala.

Se houver necessidade, em caso de a vala aberta ter mais de 1 metro de profundidade, as paredes das estruturas serão unidas com trava lateral de cada lado (conforme figura abaixo) de modo que a estrutura não venha a tombar nem para dentro nem para fora, dando assim mais segurança e estabilidade, tanto ao manuseio quanto a estrutura.

Após a montagem do conjunto no próprio canteiro de obra, segue-se a blindagem concomitante à escavação.

A escada deve ser usada para acessar o buraco, independentemente da altura, podendo ser regulada caso necessário.

### **PROSSEGUIMENTO DA ESCAVAÇÃO:**

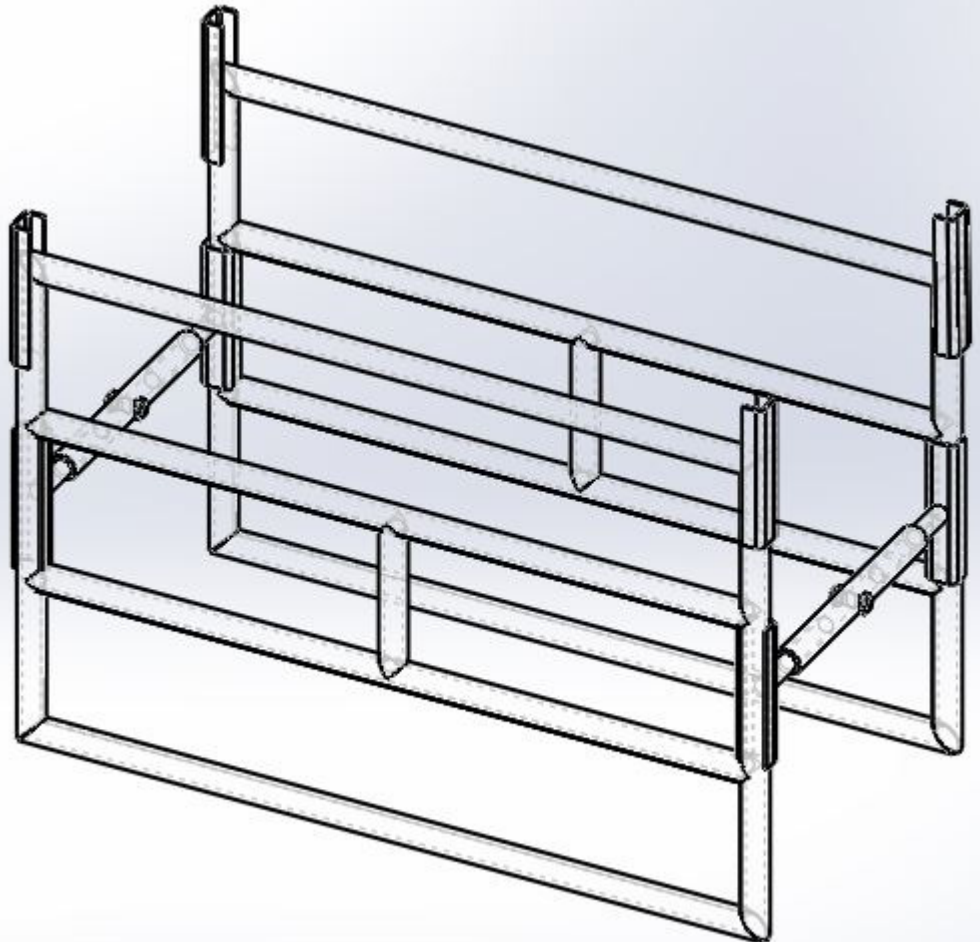
Após as devidas operações na vala (como o assentamento de uma tubulação, por exemplo), o módulo pode ser imediatamente retirado.

As medidas de segurança no trabalho devem ser observadas em todas as fases do desenvolvimento deste, devendo ser respeitadas as leis, normas e posturas oficiais que regem o assunto. A fiscalização deve verificar em todas as fases se os serviços foram executados de acordo com o projeto e normas vigentes.

**CARACTERISTICAS DAS ESCORAS METALICAS**

**Estrutura**

Sólida, fabricada totalmente em perfis estruturado em aço carbono AISI 1020 soldados eletricamente com solda MIG, garantindo alta resistência ao conjunto.



**Figura 01:** Vista Geral



**Quadro Estrutural**

Construído em tubos de 1,5 polegada (3,81 cm) de diâmetro em chapas de aço carbono AISI 1020 soldados eletricamente com solda MIG, pesando 42 kg.

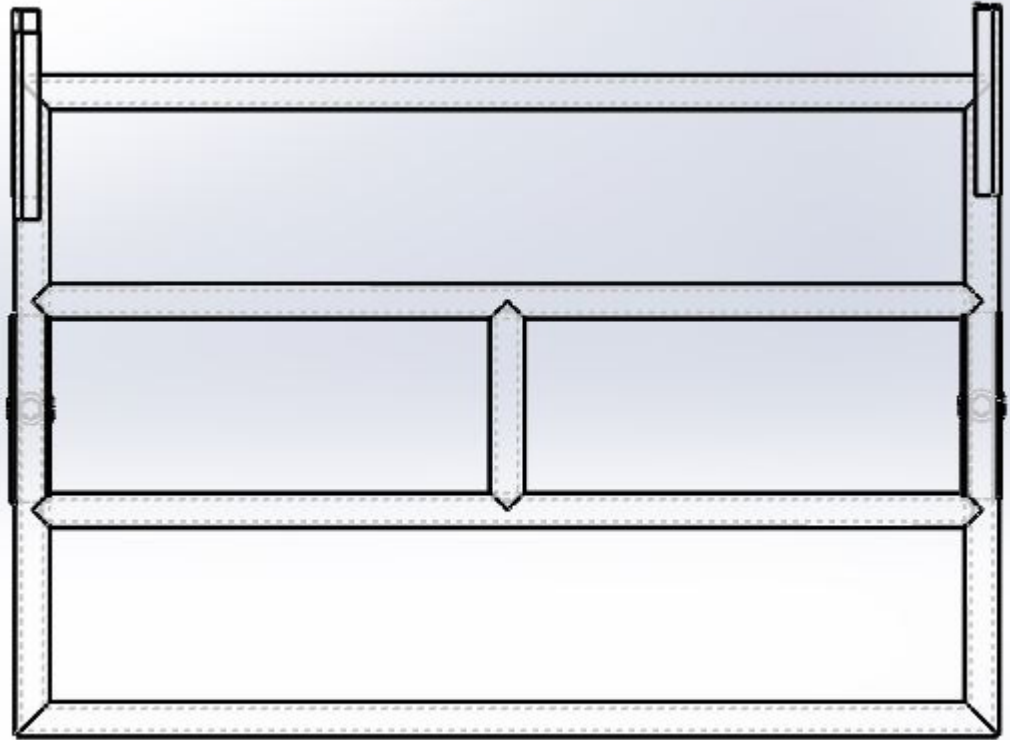


Figura 02: Vista Estrutura Metálica

## Estronca

Construído em tubos de 2,5 polegadas (6,35 cm) de diâmetro em aço carbono AISI 1020 com um furo e reforço no centro e rosca usinada de forma a preencher o tubo, soldados eletricamente com solda MIG, com barras roscadas de 1,5 polegadas (3,81 cm), rosca à esquerda e outra rosca à direita, sendo a rosca de perfil trapezoidal e soldada na base de um perfil U, pesando aproximadamente 12,5 kg.

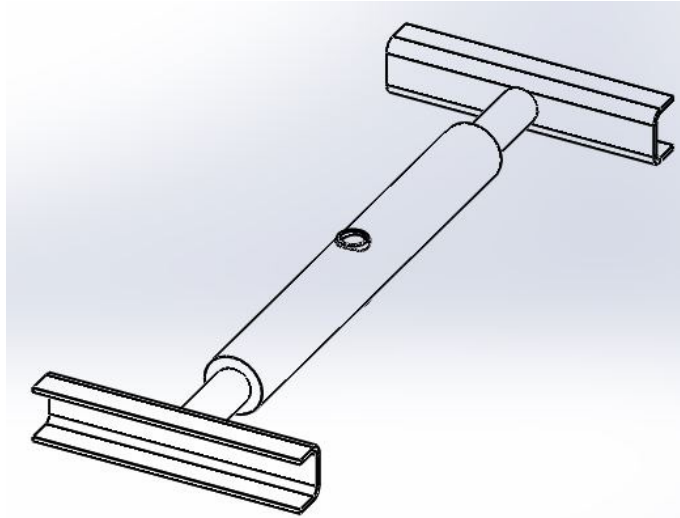


Figura 03: Vista Estronca

## Grampo ajustável da estrutura

Grampo com esticador usado nas laterais da estrutura de modo a fixar e travar uma peça na outra para movimentação da estrutura para locais de trabalho com maior profundidade.



Figura 4: Trava ajustável usado na lateral da estrutura.

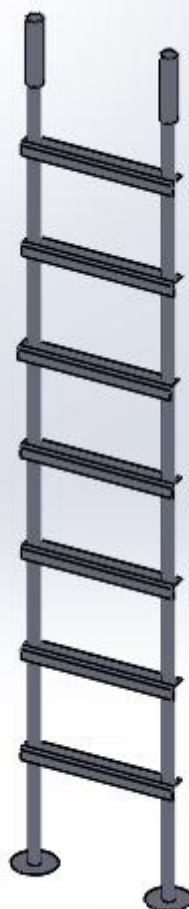
**Grampo  
tipo R**

Grampo tipo R, usado para travar as escoras de modo que elas não se movimentem nem se soltem das paredes.



**Escada**

Construído em tubos de 1 polegada (2,54 cm) de diâmetro e chapas de aço carbono AISI 1020, soldados eletricamente com solda MIG, pesando 14kg cada parte.



**Figura 6:** Parte inferior da escada, possui uma luva na parte superior para ser acoplada uma escada similar, sem os apoios de solo, que aumenta seu comprimento para até 5 metros de altura. Chegando assim aos 28kg de peso total.

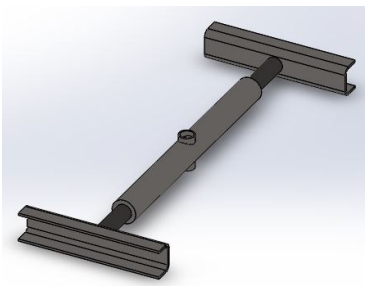
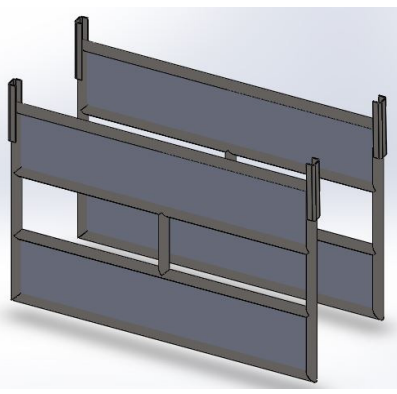
## ENSAIOS E RESULTADOS ESTRUTURA METALICA

### RESULTADOS DO ESTUDO NA ESTRUTURA

#### UNIDADES

SISTEMA DE UNIDADES:	SI (MKS)
COMPRIMENTO/DESLOCAMENTO	MM
TEMPERATURA	KELVIN
VELOCIDADE ANGULAR	RAD/S
PRESSÃO/TENSÃO	KGF/CM <sup>2</sup>

#### PROPRIEDADES DO MATERIAL

	Propriedades	Componentes
	Nome: <b>AÇO 1020,</b> Tipo de modelo: <b>Isotrópico linear elástico</b> Peso da estronca: <b>12,5kg</b> Limite de escoamento: <b>157,464 kgf/cm<sup>2</sup></b> Resistência à tração: <b>258,474 kgf/cm<sup>2</sup></b> Módulo elástico: <b>83,34 kgf/cm<sup>2</sup></b> Coeficiente de Poisson: <b>0.29</b> Massa específica: <b>7850 kg/m<sup>3</sup></b> Módulo de cisalhamento: <b>37.073,98 kgf/cm<sup>2</sup></b> Coeficiente de expansão térmica: <b>1.2e-005 /Kelvin</b>	<b>Estronca</b>
	Nome: <b>AISI 1020</b> Tipo de modelo: <b>Isotrópico linear elástico</b> Critério de falha predeterminado: <b>Tensão de von Mises máxima</b> Peso: <b>42,00 kg</b> Limite de escoamento: <b>3.51571e+08 N/m<sup>2</sup></b> Resistência à tração: <b>4.20507e+08 N/m<sup>2</sup></b> Módulo elástico: <b>2e+11 N/m<sup>2</sup></b> Coeficiente de Poisson: <b>0.29</b> Massa específica: <b>7900 kg/m<sup>3</sup></b> Módulo de cisalhamento: <b>7.7e+10 N/m<sup>2</sup></b>	<b>Chapas e lateral</b>

**Limite de escoamento:** É o ponto onde começa o fenômeno **escoamento**, a deformação irreversível do corpo de prova, a partir do qual só se recuperará a parte de sua deformação correspondente à deformação elástica, resultando uma deformação irreversível.

---

**Resistência à tração:** A tensão máxima que resiste antes da falha é o seu limite de **resistência à tração**.

**Resistência à tração**, tratada também pelo conceito de limite de **resistência à tração** (LRT), é indicada pelo ponto máximo de uma curva de tensão-deformação e, em geral, indica quando a criação de um "pescoço" (necking) irá ocorrer.

**Módulo elástico:** O **módulo de elasticidade** é um parâmetro mecânico que proporciona uma medida da rigidez de um material sólido.

**Coefficiente de Poisson:** O **coeficiente de Poisson**, mede a deformação transversal (em relação à direção longitudinal de aplicação da carga) de um material homogêneo e isotrópico.

**Massa específica:** Massa específica de uma substância é a razão entre a massa de uma porção compacta dessa substância e o volume ocupado por ela.

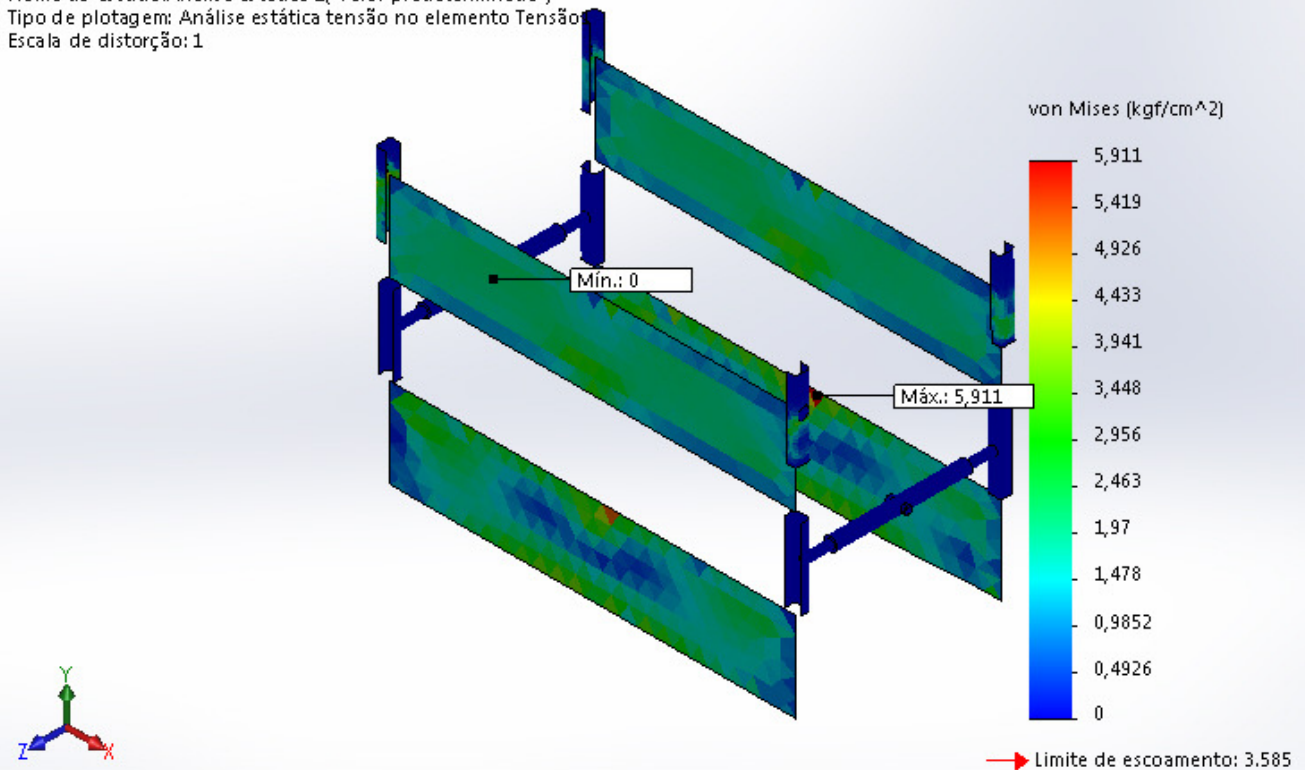
**Módulo de cisalhamento:** É definido como a razão entre a tensão de cisalhamento aplicada ao corpo e a sua deformação específica:

**Coefficiente de expansão térmica:** Se denomina **coeficiente de expansão térmica** ou mais simplesmente **coeficiente de dilatação** ao quociente que mede a alteração relativa de comprimento ou volume que se produz quando um corpo sólido ou um fluido dentro de um recipiente experimenta uma alteração temperatura experimentando uma dilatação térmica.

**RESULTADOS DO ESTUDO**

Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Tensão	VON: tensão de von Mises	0 kgf/cm <sup>2</sup> Elemento: 1	5,911 kgf/cm <sup>2</sup> Elemento: 2947

Nome do modelo: Montagem4  
 Nome do estudo: Análise estática 1{- Valor predeterminado-}  
 Tipo de plotagem: Análise estática tensão no elemento Tensão  
 Escala de distorção: 1

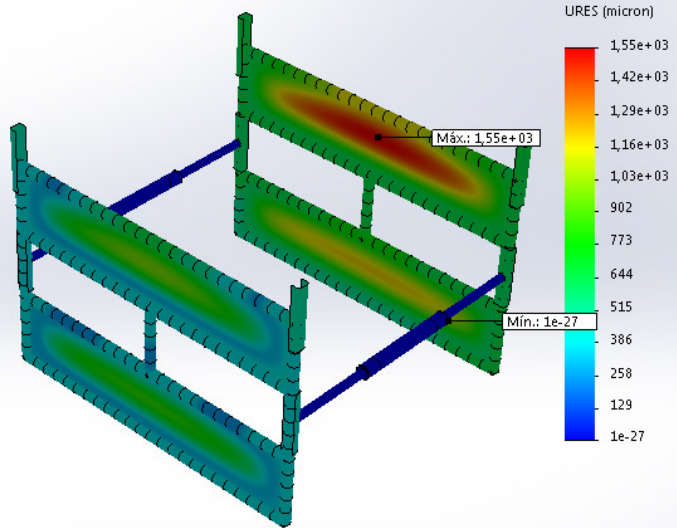


ESTRUTURA MONTADA-Análise estática 1-Tensão-Tensão1



Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Deslocamento1	URES: Deslocamento resultante	0.000 mm Nó: 1	1,55 mm Nó: 6187

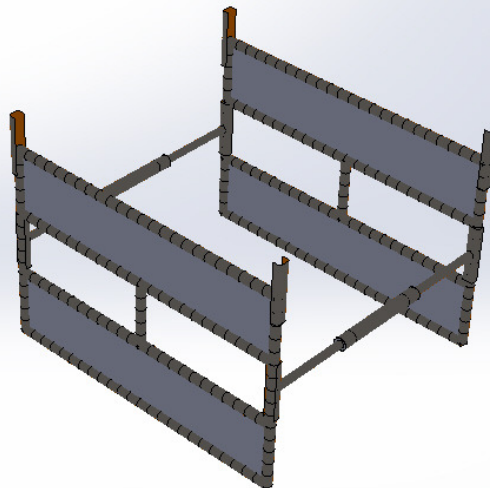
Nome do modelo: M\_C\_E\_N  
 Nome do estudo: Análise estática 1(-Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Deslocamento estático Deslocamento1



Montagem - Análise estática - Deslocamento-Deslocamento

Nome	Tipo
Deslocamento	Forma Deformada

Nome do modelo: M\_C\_E\_N  
 Nome do estudo: Análise estática 1(-Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Forma deformada Deslocamento11  
 Escala de distorção: 1

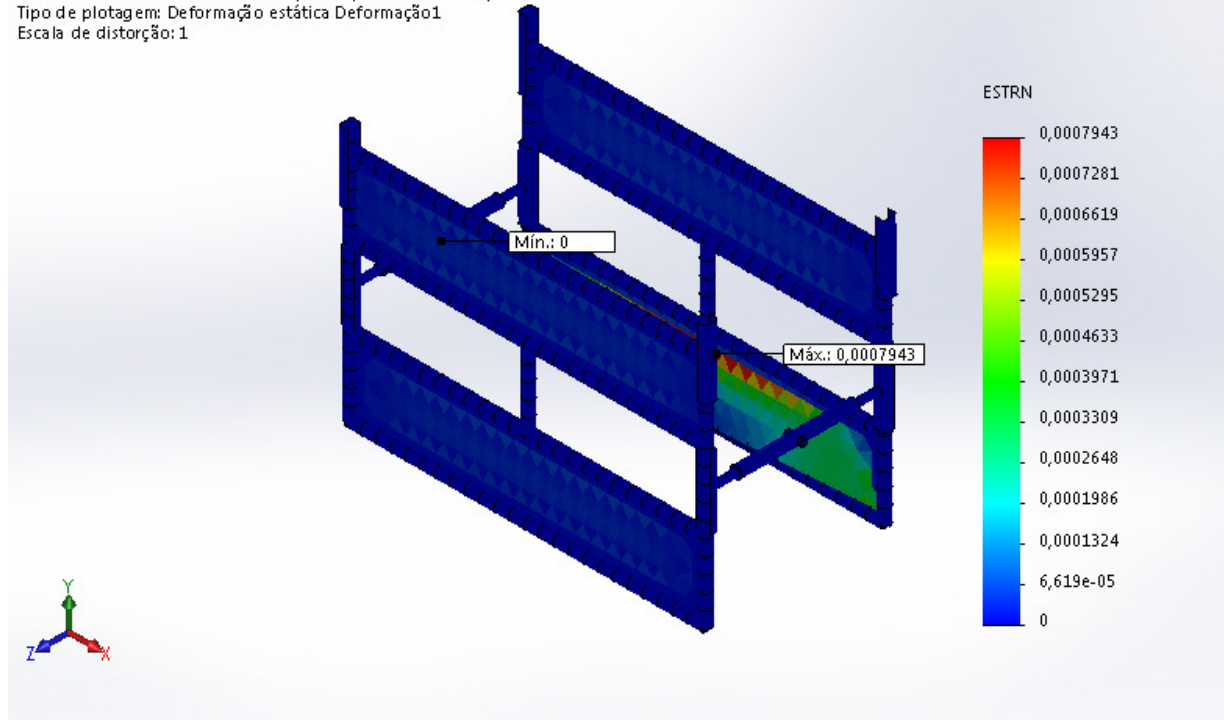


Montagem - Análise estática - Deslocamento-Deslocamento



Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Deformação1	ESTRN : Deformação equivalente	0 Elemento: 1	0,0007943 Elemento: 17983

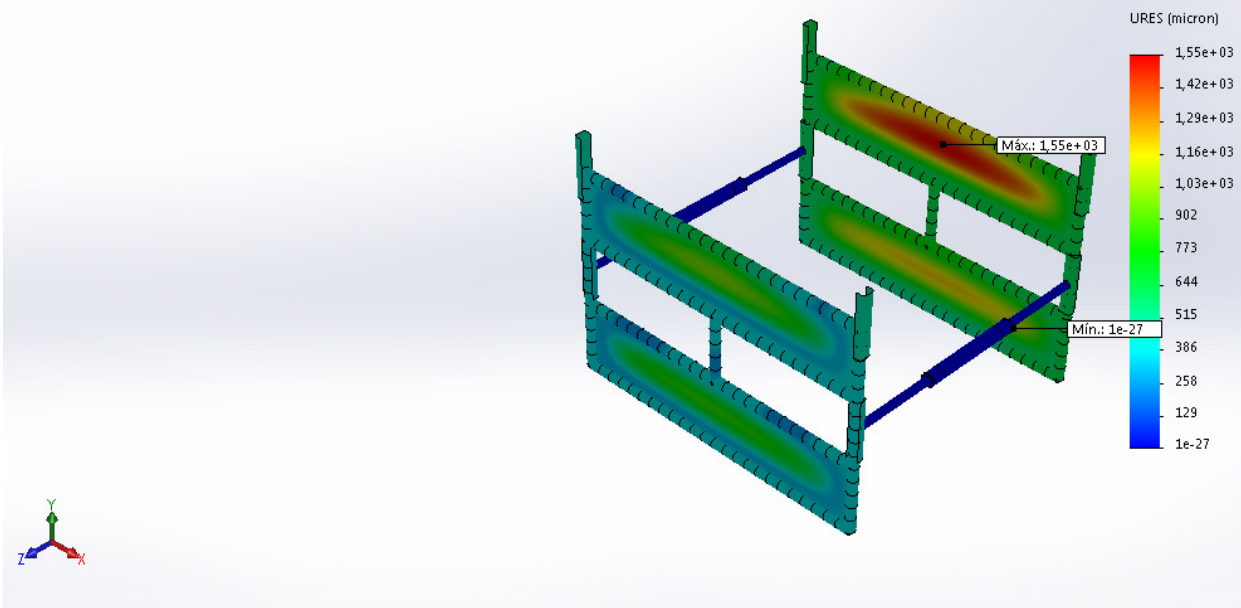
Nome do modelo:Montagem4  
 Nome do estudo:Análise estática 1(Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Deformação estática Deformação1  
 Escala de distorção: 1



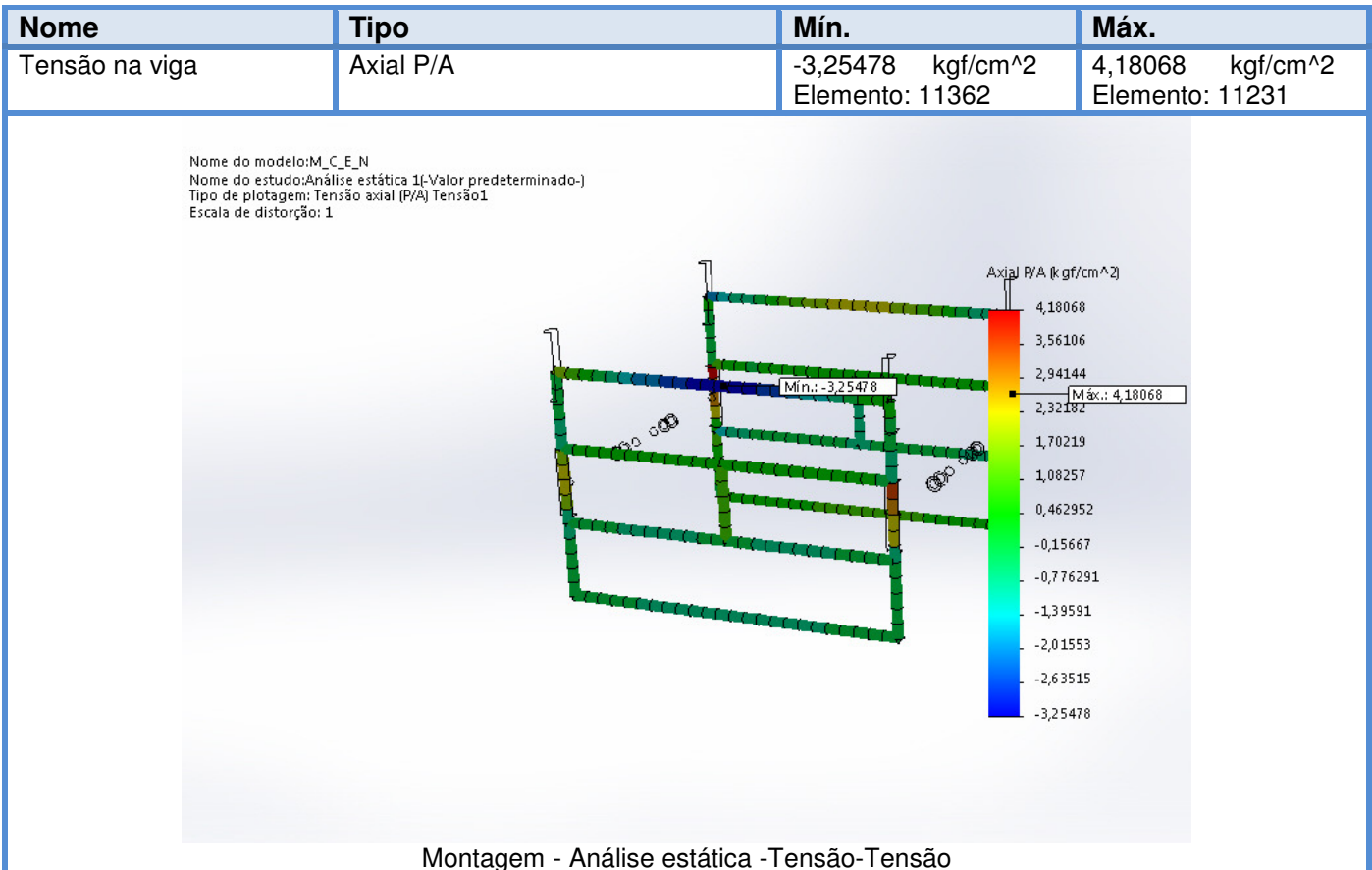
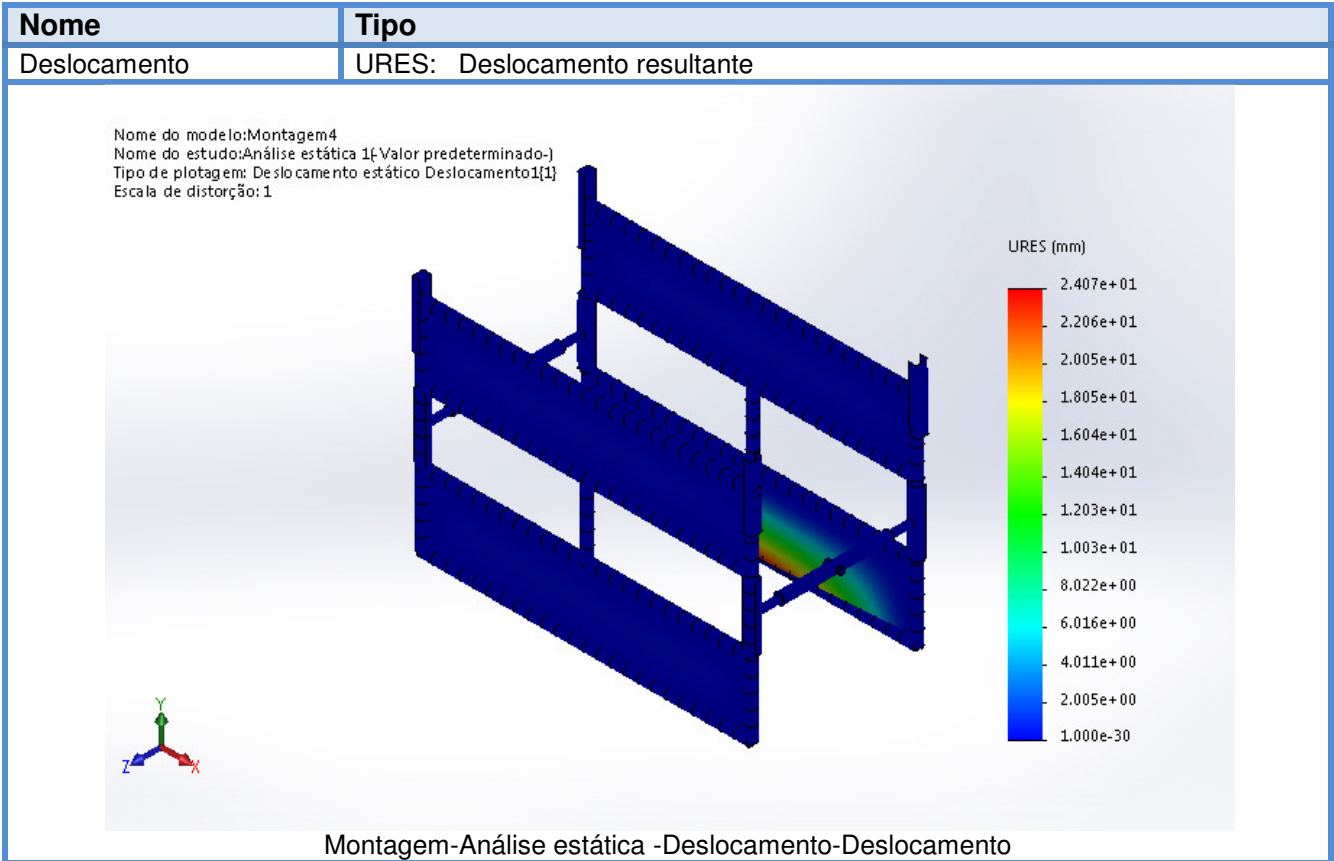
Montagem -Análise estática - Deformação-Deformação

Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Deslocamento1	URES: Deslocamento resultante	0.000 mm Nó: 1	1,55 mm Nó: 26663

Nome do modelo:M\_C\_E\_N  
 Nome do estudo:Análise estática 1(Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Deslocamento estático Deslocamento1

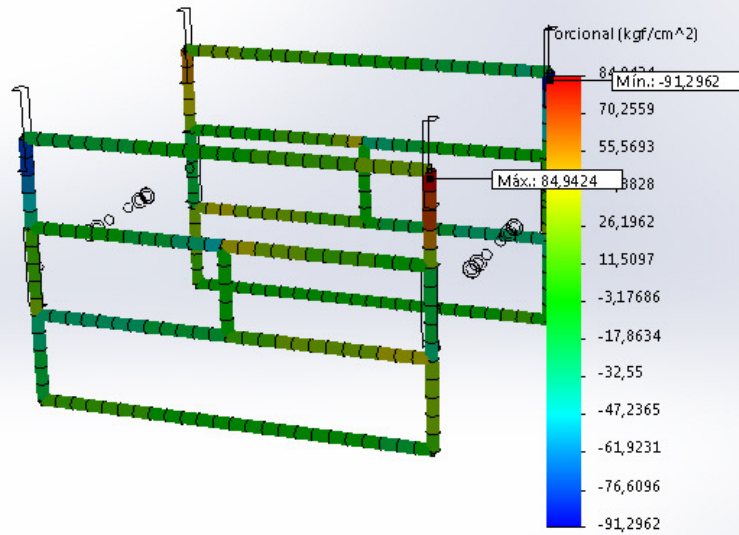


Montagem - Análise estática - Deslocamento-Deslocamento



Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Tensão	Tensão Torcional	-91,2962 Kgf/cm <sup>2</sup>	84,9424 kgf/cm <sup>2</sup>

Nome do modelo: M\_C\_E\_N  
 Nome do estudo: Análise estática 1(-Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Tensão de cisalhamento torcional Tensão1  
 Escala de distorção: 1

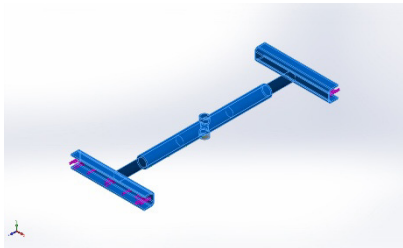


**RESULTADOS DO ESTUDO NA ESTRONCA**

**UNIDADES**

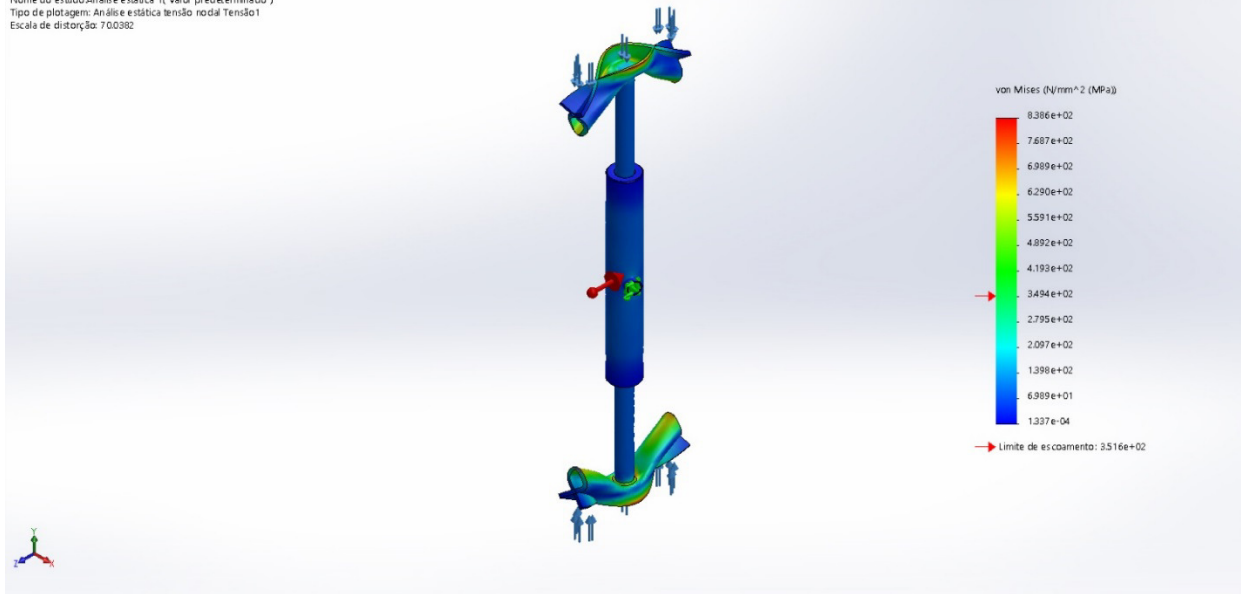
<b>Sistema de unidades:</b>	SI (MKS)
<b>Comprimento/Deslocamento</b>	mm
<b>Temperatura</b>	Kelvin
<b>Velocidade angular</b>	Rad/s
<b>Pressão/Tensão</b>	Kgf/m <sup>2</sup>

**PROPRIEDADES DO MATERIAL**

Referência do modelo	Propriedades	Componentes
	Nome: <b>AISI 1020</b> Tipo de modelo: <b>Isotrópico linear elástico</b> Peso: <b>12,5kg</b> Limite de escoamento: <b>2.379,22 Kgf/m<sup>2</sup></b> Resistência à tração: <b>9.965,90 Kgf/m<sup>2</sup></b> Módulo elástico: <b>208,76 Kgf/m<sup>2</sup></b> Coeficiente de Poisson: <b>0.29</b> Massa específica: <b>7900 kg/m<sup>3</sup></b> Módulo de cisalhamento: <b>74.685.835,6 Kgf/m<sup>2</sup></b> Coeficiente de expansão térmica: <b>1.5e-005 /Kelvin</b>	<b>Todos</b>

Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Tensão1	VON: tensão de von Mises	1.337e-04 N/mm <sup>2</sup> (MPa) Nó: 10683	8.386e+02 N/mm <sup>2</sup> (MPa) Nó: 14409

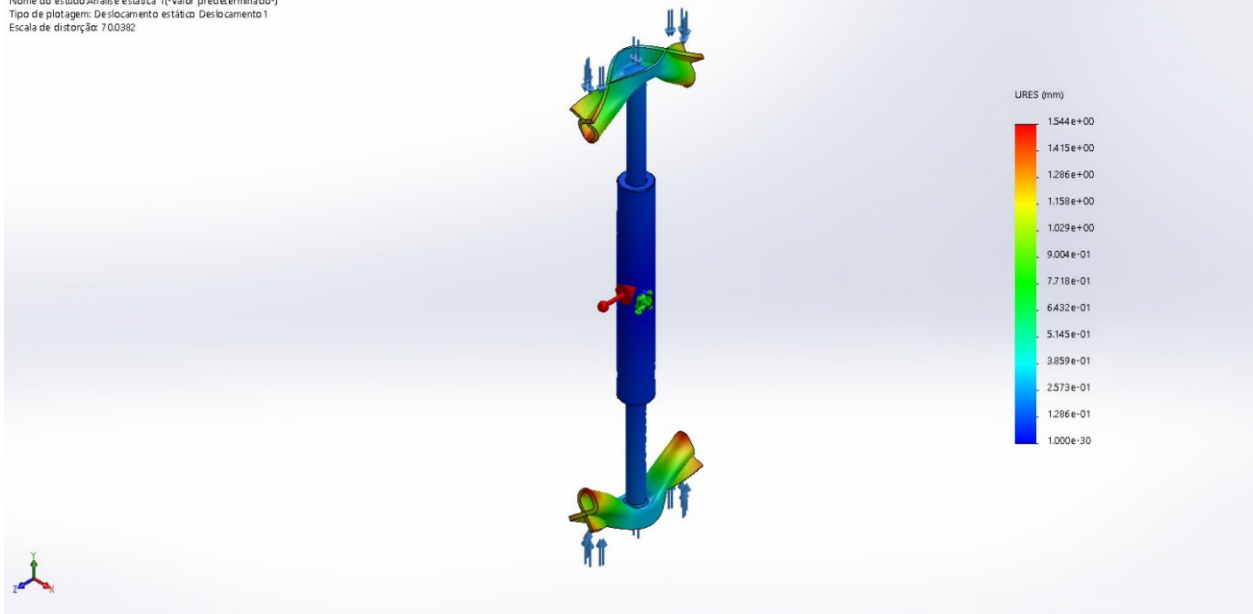
Nome do modelo: Montagem2  
 Nome do estudo: Análise e estática 1 (-Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Análise e estática tensão nodal Tensão1  
 Escala de distorção: 700382



Montagem2-Análise estática 1-Tensão-Tensão1

Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Deslocamento1	URES: Deslocamento resultante	0.000 mm Nó: 234	1.544 mm Nó: 5211

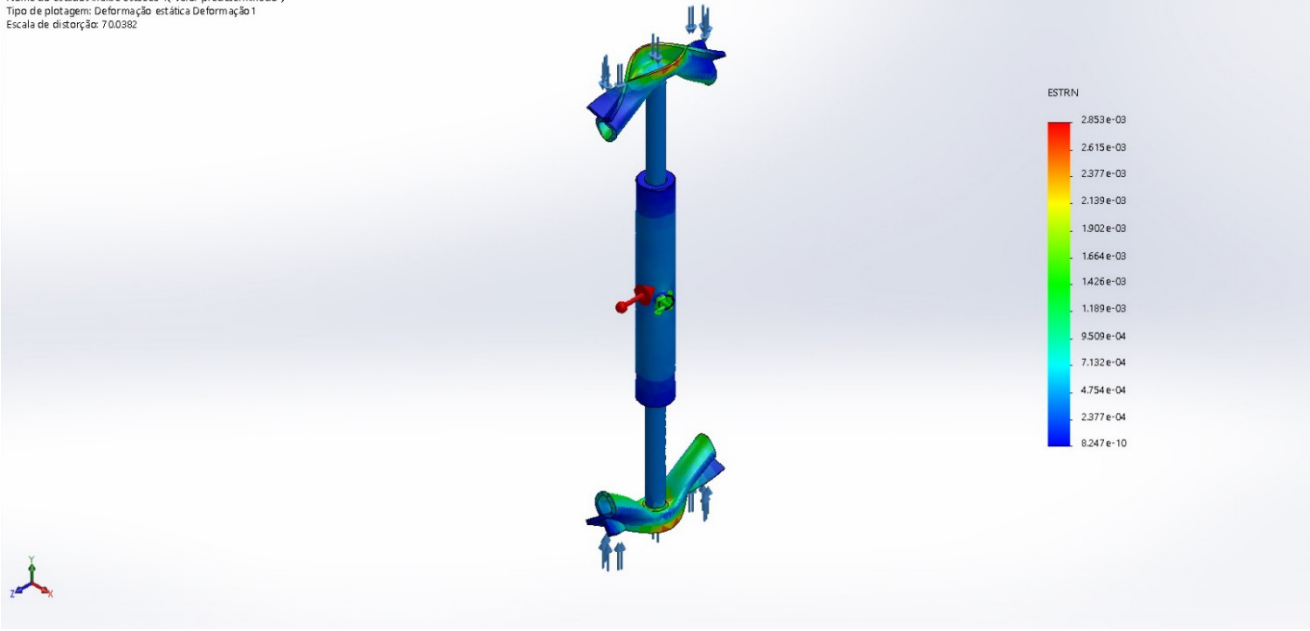
Nome do modelo: Montagem2  
 Nome do estudo: Análise e estática 1 (-Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Deslocamento estática Deslocamento1  
 Escala de distorção: 700382



Montagem2-Análise estática 1-Deslocamento-Deslocamento1

Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Deformação1	ESTRN : Deformação equivalente	8.247e-10 Elemento: 5458	0.002.85 Elemento: 4927

Nome da modela: Montagem2  
 Nome do estado: Análise e estática 1 (-Valor predeterminado-)  
 Tipo de plotagem: Deformação estática Deformação 1  
 Escala de distorção: 700382



Montagem2-Análise estática 1-Deformação-Deformação1

**Observação:** os gráficos gerados possuem deformações e imagem exagerada, para que se possa ver onde a força atua e onde está sujeito a deformação devido ao esforço. Com a variação na casa de 1,5mm ficaria difícil se observar tal comportamento antes do cisalhamento do material.

## ADIÇÃO

Foi adicionado ao projeto uma estrutura metálica junto com uma chapa de 0,195 cm similar a montagem da estrutura geral, porem com medidas de 50 x 150 cm, servindo de apoio para valas menos profundas. A estrutura em conjunto com a adição, medindo então 150 x150 cm, se comportou da mesma forma na simulação de esforço.

**Estrutura  
adicionada  
ao estudo.**

Adição da estrutura inferior na estrutura principal





---

## CONSIDERAÇÕES E RESULTADOS FINAIS

Sabendo que a pior situação possível ocorre quando o solo é arenoso e molhado, neste caso a carga é de aproximadamente  $1975 \text{ Kg/m}^3$  e considerando que o conjunto completo terá altura máxima de 3m, a simulação foi realizada com 10.000 kgf, já aplicando um fator de segurança 1,6 na análise dos Métodos dos Elementos Infinitos via software SolidWorks, alcançando resultados satisfatórios.

O resultado considera uma peça em perfeita condição de uso sem sinais de corrosão ou amassamentos da estrutura. Tais condições podem comprometer a resistência da peça.



---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTM – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS;

AISI – AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE;

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS;

BEER, F.P. E JOHNSTON, JR., E.R. RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS, 3.º ED, MAKRON BOOKS, 1995;

GERE, J.M. MECÂNICA DOS MATERIAIS, EDITORA THOMSON LEARNING;

HIBBELER, R.C. RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS, 3.º ED., EDITORA LIVROS TÉCNICOS CIENTÍFICOS, 2000.

NBR 5629 - ESTRUTURA ANCORADA NO TERRENO - ANCORAGEM INJETADA NO

TERRENO – PROCEDIMENTO NBR 6118 - PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO – PROCEDIMENTO

NBR 6122 - PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES – PROCEDIMENTO

NBR 6484 - EXECUÇÃO DE SONDAgens DE SIMPLES RECONHECIMENTO DOS SOLOS - MÉTODO DE ENSAIO

NBR 7190 - CÁLCULO E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE MADEIRA – PROCEDIMENTO

NBR 7250 - IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLOS OBTIDAS EM SONDAgens DE SIMPLES RECONHECIMENTO DOS SOLOS – PROCEDIMENTO

NBR 8044 - PROJETO GEOTÉCNICO – PROCEDIMENTO

NBR 8800 - PROJETO E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO DE EDIFÍCIOS (MÉTODO DOS ESTADOS LIMITES) – PROCEDIMENTO

CE-02:004.06 - COMISSÃO DE ESTUDO DE SEGURANÇA DE ESCAVAÇÕES

NBR 9061 - SAFETY - OPEN-PIT EXCAVATION

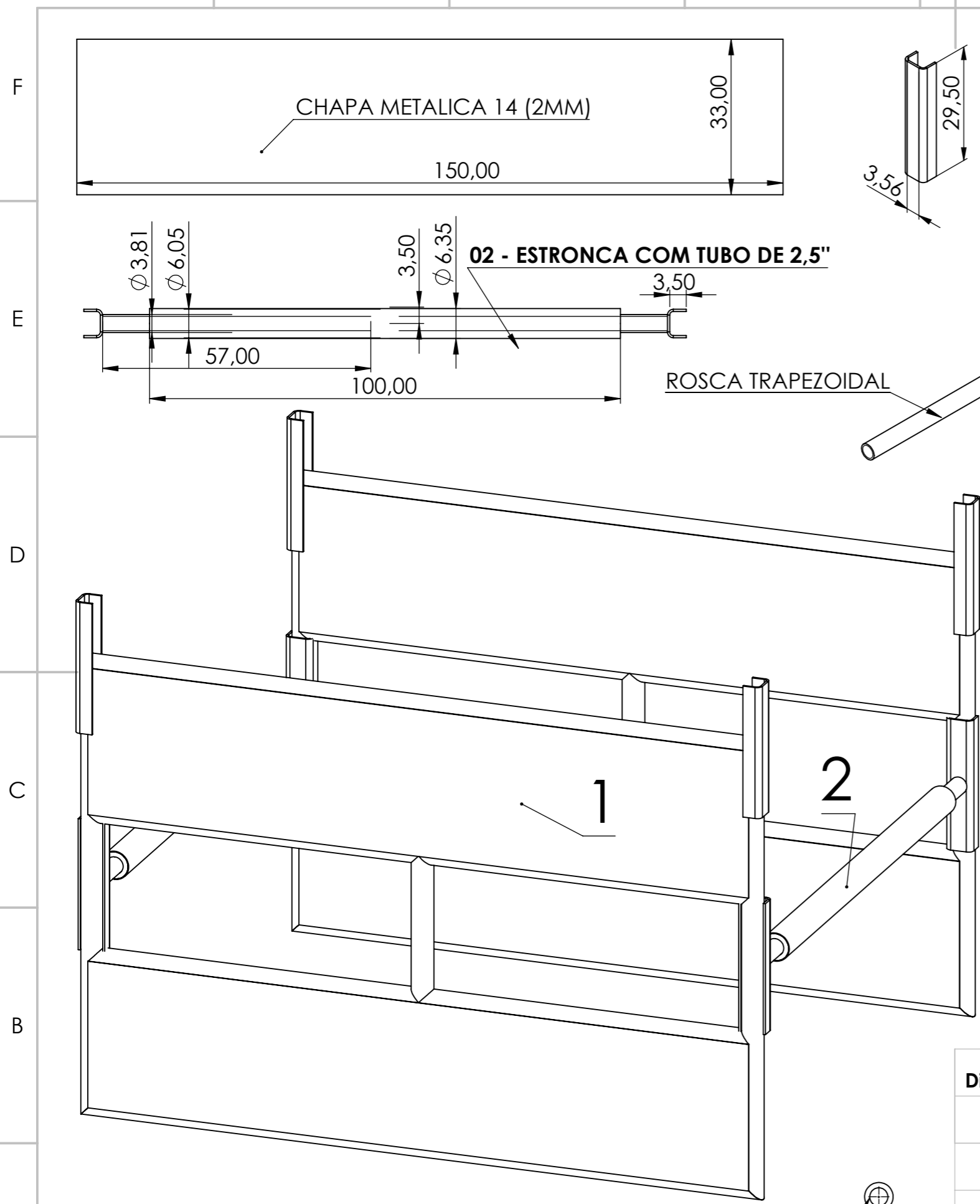
---

**ANEXO I – Pranchas de dimensionamento das escoras metálicas.**

---

**ANEXO II – (ART) Anotação de Responsabilidade Técnica:**

**ANOTAÇÃO DE  
RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART**



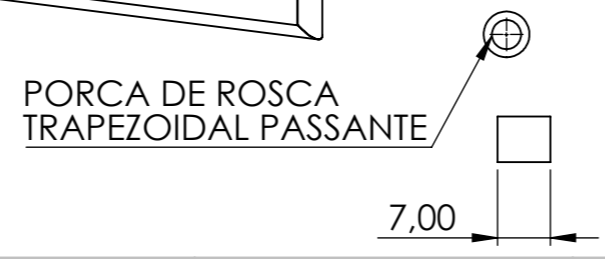
Qtd	Itens	Medidas (cm)			
		Bitola	Espessura da chapa	Comprimento	Largura
8	Tubo	3,81	0,368	150	
2	Tubo	6,35	0,516	100	
2	Tubo	3,81	0,368	100	
2	Tubo	2,54	0,356	15	
2	Tubo	3,81	0,368	33	
4	Chapa	14	0,195	150	33
4	Chapa		0,475	11	29
4	Chapa		0,475	11	29,5
2	Rosca trapezoidal Mão Direita	3,81	3,81	57	3,81
2	Rosca trapezoidal Mão Esquerda	3,81	3,81	57	3,81
2	Porca trapezoidal Mão Direita	6,35	2,54	7	7
2	Porca trapezoidal Mão Esquerda	6,35	2,54	7	7

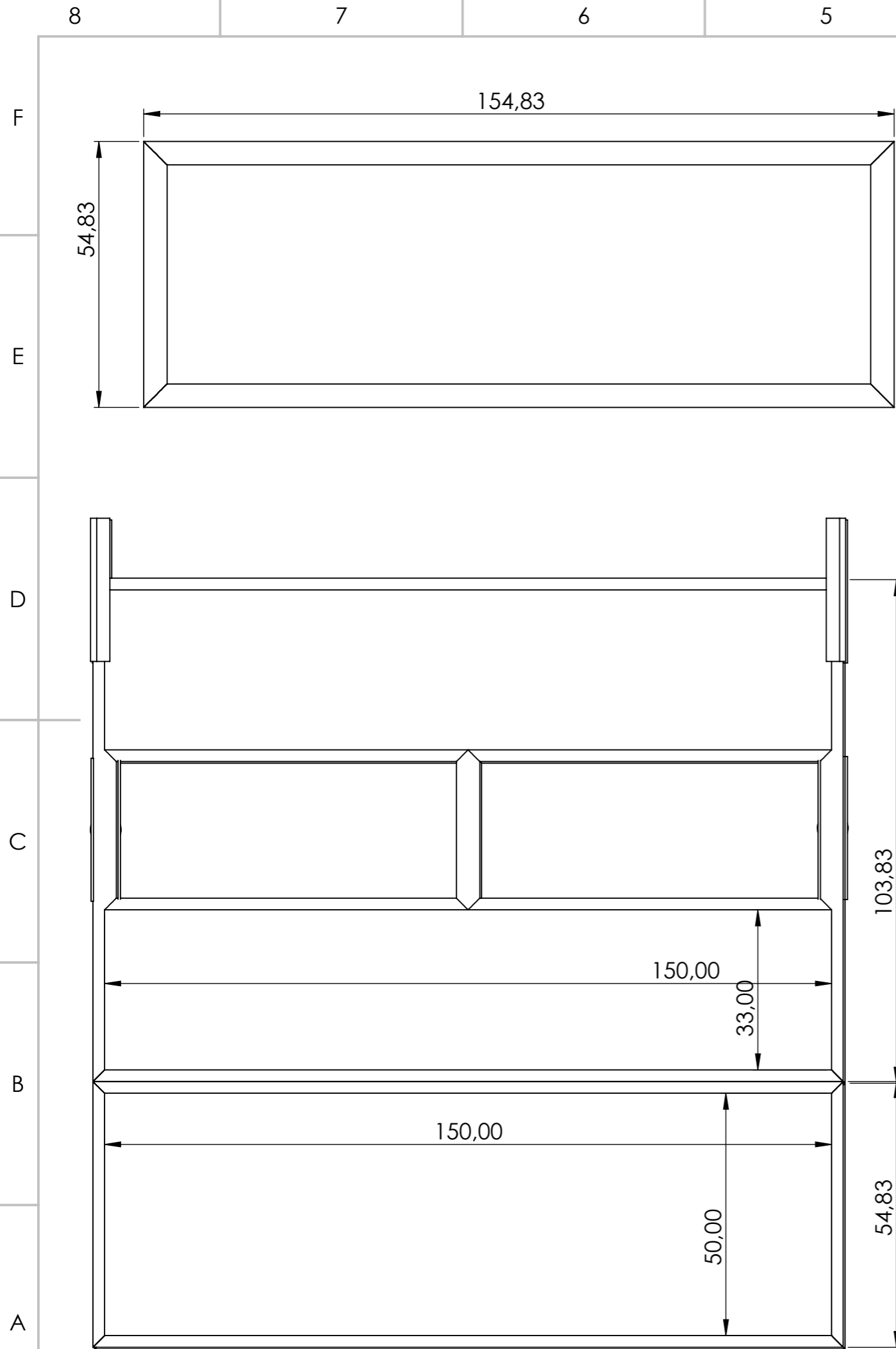
\*\*Schedule (sch), refere-se a a espessura da chapa e peso do tubo de acordo com a NBR 5590.

Dimensões em cm	RESPONSÁVEL	REGISTRO	DATA
Desenho	Eduardo Eder Pereira Bentos	CREA MS 18362	06/2019
Projeto	Eduardo Eder Pereira Bentos	CREA MS 18362	06/2019

TITULO	<b>ESCORAS METÁLICAS</b>			A4
ESCALA 1:10	FOLHA 1	ART: 1320190060374		

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PESO (KG)
1	LATERAL	02	42
2	ESTRONCA	02	12,5





Qtd.	ITENS	MEDIDAS (CM)			
		BITOLA	ESPESSURA	COMPRIMENTO	LARGURA
7	DEGRAU		0,2	40	
2	BARRA TUBULAR	2,54	0,338	250	
4	BARRA TUBULAR	3,81	0,368	154,83	
4	BARRA TUBULAR	3,81	0,368	54,83	
2	CHAPA METALICA		0,2	150	50

Dimensões em cm		RESPONSÁVEL	REGISTRO	DATA
	Desenho	Eduardo Eder Pereira Bentos	CREA MS 18362	06/2019
	Projeto	Eduardo Eder Pereira Bentos	CREA MS 18362	06/2019
TITULO				A4
<b>ESCORAS METÁLICAS</b>				
ESCALA 1:10		FOLHA 2		ART: 1320190060374