

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório 35-0169	Página 1
		Obra 10071	Revisão 0

## CONERGE INSPEÇÃO E ENGENHARIA LTDA.

### PROJETO PARA SUBSTITUIÇÃO DA ESTRUTURA EM TUBOS ROLL E VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL DO NOVO SUPORTE DO TRAVA- QUEDAS



## ETAB - CARREGAMENTO SODA

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

R. Dr. Manoel Tourinho, nº 10, Santos / SP  
E-mail: [comercial@conerge-engenharia.com.br](mailto:comercial@conerge-engenharia.com.br)  
Tel: (13) 3466-7187  
Site: [www.conerge-engenharia.com.br](http://www.conerge-engenharia.com.br)



 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>	Relatório 35-0169	Página 3	
	Obra 10071	Revisão 0	

## SUMÁRIO

<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....</b>	<b>4</b>
<b>3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>4</b>
<b>4. DISCLAIMER.....</b>	<b>4</b>
<b>ESCOPO DO SERVIÇO .....</b>	<b>5</b>
<b>5. DESENHO DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>6. MODELO MATEMÁTICO .....</b>	<b>10</b>
<b>7. PROPRIEDADES DO MATERIAL.....</b>	<b>12</b>
<b>8. CASOS DE CARGA ANALISADOS.....</b>	<b>12</b>
<b>8.1 - CASO 1 – PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA, GERADO PELO PROGRAMA.....</b>	<b>13</b>
<b>8.2 - SOBRECARGA DE NORMA DE 250 KGF/M2 .....</b>	<b>13</b>
<b>8.3 CASO 4: FORÇA DE QUEDA DE UM TRABALHADOR = 600 KGF .....</b>	<b>14</b>
<b>9. VINCULAÇÕES .....</b>	<b>14</b>
<b>10. RESULTADOS DE TENSÕES E DESLOCAMENTOS.....</b>	<b>15</b>
<b>10.1 COMBINAÇÃO NORMAL ( LCCOMB 51).....</b>	<b>15</b>
<b>10.2 COMBINAÇÃO EXCEPCIONAL ( LCCOMB 52) .....</b>	<b>16</b>
<b>11. IMAGENS DOS RESULTADOS DE TENSÕES E DESLOCAMENTOS.....</b>	<b>17</b>
<b>11.1 IMAGENS DA COMBINAÇÃO 51 (COMBINAÇÃO NORMAL) .....</b>	<b>17</b>
<b>11.2 IMAGENS DA COMBINAÇÃO 52 (COMBINAÇÃO EXCEPCIONAL) .....</b>	<b>19</b>
<b>12. VERIFICAÇÃO DA ZONA LIVRE DE QUEDA (ZLQ) .....</b>	<b>22</b>
<b>13. DADOS CONTRATUAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>14.0 CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>15.0 ANEXOS .....</b>	<b>24</b>
<b>15.1 A.R.T.....</b>	<b>25</b>

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório 35-0169	Página 4
		Obra 10071	Revisão 0

## 1. OBJETIVOS:

Os objetivos das análises aqui documentadas foram:

- 1.1** Avaliar o comportamento estático da nova estrutura de suporte do trava-quedas da **ETAB - CARREGAMENTO SODA**, projetada para substituir a atual estrutura em tubos Roll instalada na planta **YARA - CUB-2**, localizada em Cubatão - SP, sob ação de peso próprio e sobrecarga de norma.
- 1.2** Avaliar o comportamento da nova estrutura de suporte do trava-quedas sob a condição de queda de um trabalhador, verificando os esforços atuantes na estrutura e a Zona Livre de Queda (ZLQ).

## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS:

**NR-12** – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

**NR-35** – Trabalho em Altura

**NR-18** - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção

**NBR 14627**–Equipamentos de Proteção Individual–Trava-queda guiado em linha rígida – Especificação e Método de Ensaio

**NBR 8800** – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço Concreto de Edifícios

## 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

**Guia prático para cálculo de linha de vida e restrição para a indústria da construção**

/ José Carlos de Arruda Sampaio, Wilson Roberto Simon, Serviço Social da Indústria. – Brasília : SESI, 2017.

**Os Cem Quilos!** Spinelli, Luiz Eduardo, Ed. Do Autor - São Paulo – Brasil – 2017

**Estruturas de Aço**, Walter Pfeil, Michèle Pfeil, LTC, 8ª Edição – 2009

## 4. DISCLAIMER:

Todas as dimensões empregadas nas verificações deste documento foram fornecidas, confirmadas e são de responsabilidade exclusiva da CONERGE INSPEÇÃO E ENGENHARIA LTDA. Os cálculos apresentados neste relatório correspondem à configuração apresentada nos desenhos, não levando em consideração corrosões, trincas, danos de impactos ou de qualquer outra natureza, exceto quando mencionado explicitamente.

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

R. Dr. Manoel Tourinho, nº10, Santos / SP

E-mail: comercial@conerge-engenharia.com.br

Tel: (13) 3466-7187

Site: [www.conerge-engenharia.com.br](http://www.conerge-engenharia.com.br)

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório      35-0169	Página 5
		Obra              10071	Revisão 0

## ESCOPO DO SERVIÇO

- Acompanhamento fotográfico da inspeção,
- Inspeção Visual para verificação de corrosão, trincas e desgastes,
- Realizar Inspeção dimensional dos Cabos de Aço,
- Realizar Inspeção Visual dos Esticadores de Cabos de Aço,
- Realizar Inspeção Visual dos Indicadores de Tensão,
- Realizar Inspeção Visual dos Absorvedores de Energia,
- Realizar Inspeção Visual dos Suportes Intermediários,
- Realizar Inspeção Visual das Curvas Metálicas,
- Realizar Inspeção Visual dos Pilares,
- Realizar Inspeção Visual das Placas de Ancoragens,
- Realizar Inspeção Visual dos Troles,
- Realizar Inspeção Visual das Manilhas,
- Realizar Inspeção Visual em Trava-Quedas,
- Verificar as evidências das inspeções periódicas realizadas nos Sistemas de Linha de Vida,
- Verificar se os itens e subitens obrigatórios da NR-35 estão sendo atendidos

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

**RELATÓRIO DE PROJETOS  
DESENHOS E CÁLCULOS  
NR-35**

Relatório 35-0169

Página 6

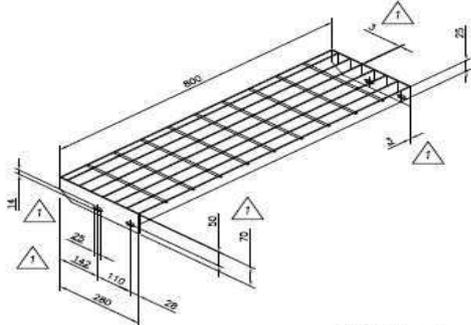
Obra 10071

Revisão 0

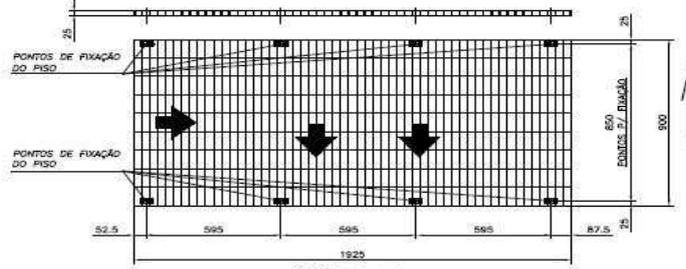
**5. DESENHO DE REFERÊNCIA:**

Para o cálculo da estrutura de suporte de trava-quadras foram utilizados os seguintes desenhos como referência:

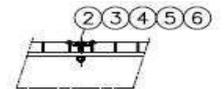
DESCRIÇÃO	DATA	OBRA	NÚMERO	REVISÃO
Linha de Vida - Montagem	12-12-2024	10071	DES-1-0108-24	REV. 0
Escada Inclinada / Turco - Peças	12-12-2024	10071	DES-1-0109-24	REV. 0
Degraus e Grade para Piso p/Escada Inclinada	13-12-2024	10071	DES-3-0110-24	REV. 1
Corrimão para escada inclinada - Peças	12-12-2024	10071	DES-1-0111-24	REV. 0



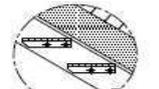
**ITEM-7  
DEGRAU**



**ITEM-1  
GRADE DE PISO**



**DETALHE DE FIXAÇÃO DA GRADE  
TÍPICO**



**DETALHE DE FIXAÇÃO DOS  
DEGRAUS TÍPICO**

**NOTA:**

- ITEMS 1 E 7 FABRICADOS EM AÇO SAE 1010/1020, SOLDADOS, C/ SUPERFÍCIE SUPERIOR SERRILHADA E BARRA SECUNDÁRIA LISA, GALVANIZADA A FOGO.
- OS ELEMENTOS DE FIXAÇÃO SERÃO FORNECIDOS DE AÇO CARBONO BICROMATIZADO.
- EXECUTAR LAY-OUT DA GRADE CONFORME DESENHO, RESPEITANDO OS PONTOS DE FIXAÇÃO DA MESMA NO CONJUNTO ONDE SEIJA MONTADA, EVITANDO INTERFERÊNCIAS C/ OS ELEMENTOS DE FIXAÇÃO.
- GRADE DIMENSIONADA P/ SUPLICAR CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDA, ADMISSÍVEL DE 864kgf/m<sup>2</sup>.
- O GRAMPO ITEM 6 SERÁ FIXADO COM ELEMENTOS DE FIXAÇÃO MB.
- LISTA DE MATERIAIS PARA UM CONJUNTO.

REVISÕES	DESCRIÇÃO	DATA	RESP.	OBSERVAÇÕES
1	REVISADO DIMENSÕES DO DEGRAU	16/01/25	J.M.B.	NOTA: Todas as dimensões foram fornecidas e conferidas pela CONERGE e são de sua inteira responsabilidade. Para fabricação de peças de reposição, projeto de substituição ou quaisquer outros fins estas medidas deverão ser conferidas in loco.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	TÍPO	MATERIAIS	UNIDADES
10	ARRUELA LISA DN 125	60	VER NOTA 2	A13	
9	PORCA SEXTAVADA DN 834	60	VER NOTA 2	M12	
8	PARAFUSO SEXTAVADO DN 833	60	VER NOTA 2	M12x40	
7	DEGRAU GRADE DE PISO	15	VER NOTA 4	3x25x280x600	
6	GRAMPO P/ GRADE DE PISO PARTE SUPERIOR P/ DEBENTRO DE FIXAÇÃO MB ( MALHA 35x100)	08	AÇO SAE 1006/1020	MALHA 35x100 l=25	
5	ARRUELA CÔNICA DN 454	08	VER NOTA 2	M8	
4	ARRUELA LISA DN 125	08	VER NOTA 2	A13	
3	PORCA SEXT. DN 834	08	VER NOTA 2	M8	
2	PARAF. CAS. SEXT. DN 833	08	VER NOTA 2	M8x40	
1	GRADE PARA PISO (MALHA 35x100)	05	VER NOTA 1	1225x1000x25	

DESENHO	MARCELO	13/12/2024	ARQUIVO: DES_3-0110-24	DES. No	
VERIFICADO	A. Ca. J. B. G.	13/12/2024	OBRA:		
APROVADO	A. Ca. J. B. G.	13/12/2024			

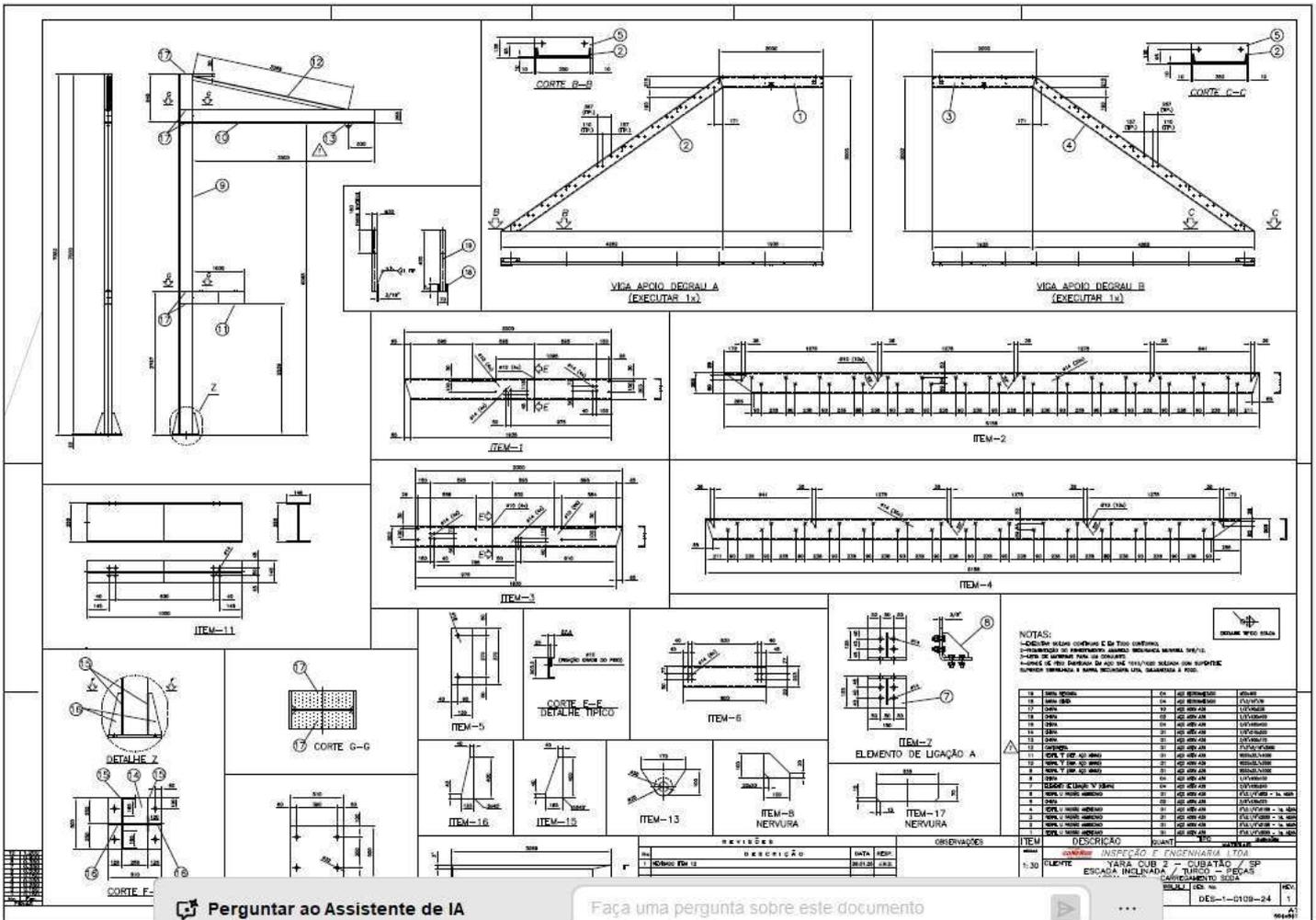
Propriedade Exclusiva do GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.



**RELATÓRIO DE PROJETOS  
DESENHOS E CÁLCULOS  
NR-35**

Relatório 35-0169  
Obra 10071

Página 8  
Revisão 0



Perguntar ao Assistente de IA

Faça uma pergunta sobre este documento

DES-1-0109-24 1



 <p><b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs</p>	 <p><b>YARA</b></p>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório      35-0169	Página 10
		Obra              10071	Revisão 0

## 6. MODELO MATEMÁTICO:

Para alcançar os objetivos acima foram realizadas análises estáticas lineares em modelos conforme as figuras a seguir. A malha de Elementos Finitos foi modelada com o emprego de elementos de casca triangular (SHELL3) e casca quadrilátera (SHELL4) e barras rígidas (RBAR) gerando cerca de 130686 nós e 173556 elementos.



Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

**RELATÓRIO DE PROJETOS  
DESENHOS E CÁLCULOS  
NR-35**

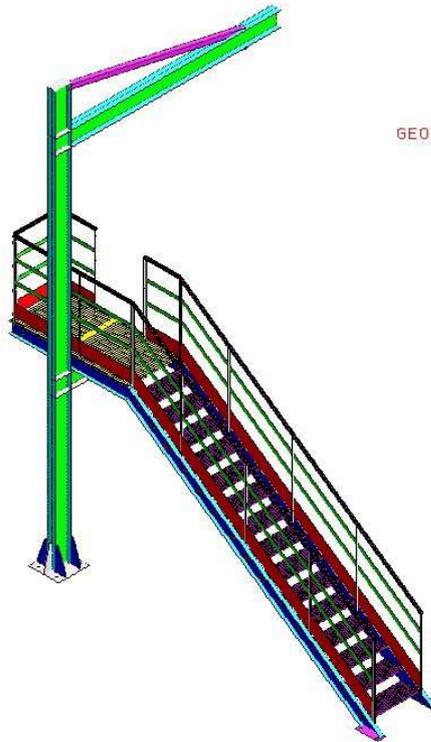
Relatório 35-0169

Página 11

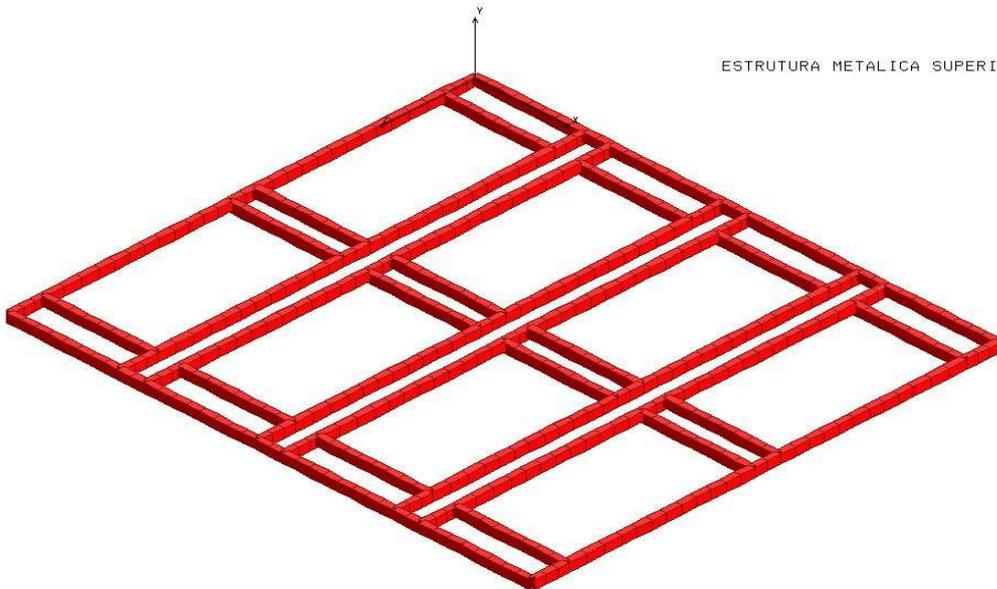
Obra 10071

Revisão 0

RC	CLR	RC	CLR
1	17	17	17
2	18	18	18
3	19	19	19
4	20	20	20
5	21	21	21
6	22	22	22
7	23	23	23
8	24	24	24
9	25	25	25
10	26	26	26
11	27	27	27
12	28	28	28
13			
14			
15			
16			



GEOMETRIA



ESTRUTURA METALICA SUPERIOR

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

 <p><b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs</p>	 <p><b>YARA</b></p>	<p><b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b></p>	
<p><b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b></p>		<p>Relatório 35-0169</p>	<p>Página 12</p>
		<p>Obra 10071</p>	<p>Revisão 0</p>

RC	CLR	RC	CLR
1	17	17	17
2	18	18	18
3	19	19	19
4	20	20	20
5	21	21	21
6	22	22	22
7	23	23	23
8	24	24	24
9	25	25	25
10	26	26	26
11	27	27	27
12	28	28	28
13	29	29	29
14	30	30	30
15	31	31	31
16	32	32	32



## 7. PROPRIEDADES DO MATERIAL:

### AÇO ASTM A-36

Módulo de Elasticidade (E) 21000. kgf/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de Poisson (ν) 0.30

Massa específica (ρ) 7.85E-10 kgf.s<sup>2</sup>/mm<sup>4</sup>

Tensão de ruptura (σ<sub>rup</sub>) 45. kgf/mm<sup>2</sup>

Tensão de escoamento (σ<sub>y</sub>) 25.0. kgf/mm<sup>2</sup>

## 8. CASOS DE CARGA ANALISADOS:

**CASO 1: Peso Próprio da estrutura, gerado pelo programa.**

**CASO 2: Sobrecarga de norma de 250 kgf/m<sup>2</sup>**

**CASO 4: Força devida a queda de um trabalhador = 600 kgf**

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

R. Dr. Manoel Tourinho, nº10, Santos / SP

E-mail: comercial@conerge-engenharia.com.br

Tel: (13) 3466-7187

Site: [www.conerge-engenharia.com.br](http://www.conerge-engenharia.com.br)

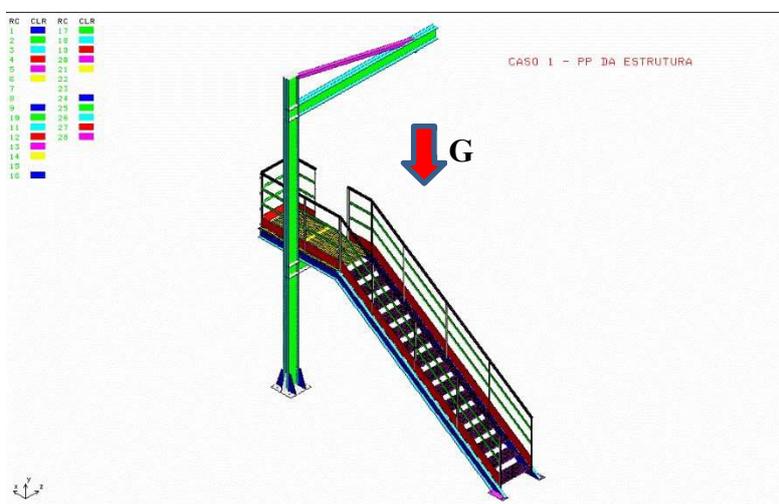
 <p><b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs</p>	 <p><b>YARA</b></p>	<p><b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b></p>	
<p><b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b></p>		<p>Relatório 35-0169</p>	<p>Página 13</p>
		<p>Obra 10071</p>	<p>Revisão 0</p>

Segundo o item 5.3.2.8 da NBR-14627-2000 a força máxima de frenagem de um trava-quedas não deve ser superior a 6kN (600kgf) e o deslocamento da queda não deve ultrapassar 1m.

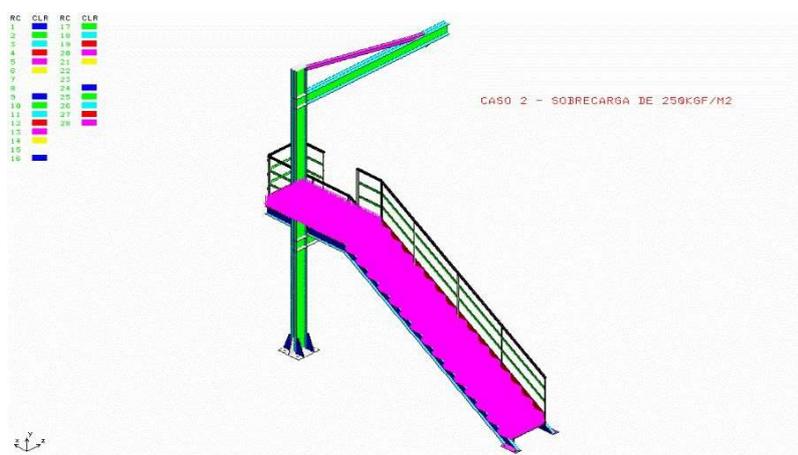
Portanto a carga correspondente à queda de 01 trabalhador é de 600 kgf.

Serão avaliados os seguintes casos de carga:

### 8.1 - CASO 1 – PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA, GERADO PELO PROGRAMA.



### 8.2 - SOBRECARGA DE NORMA DE 250 KGF/M2



Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

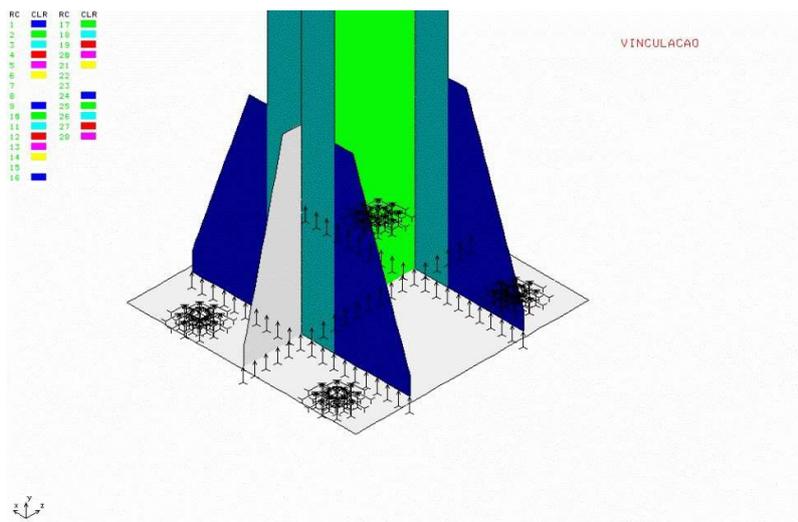
 <p><b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs</p>	 <p><b>YARA</b></p>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório 35-0169	Página 14
		Obra 10071	Revisão 0

### 8.3 CASO 4: FORÇA DE QUEDA DE UM TRABALHADOR = 600 KGF



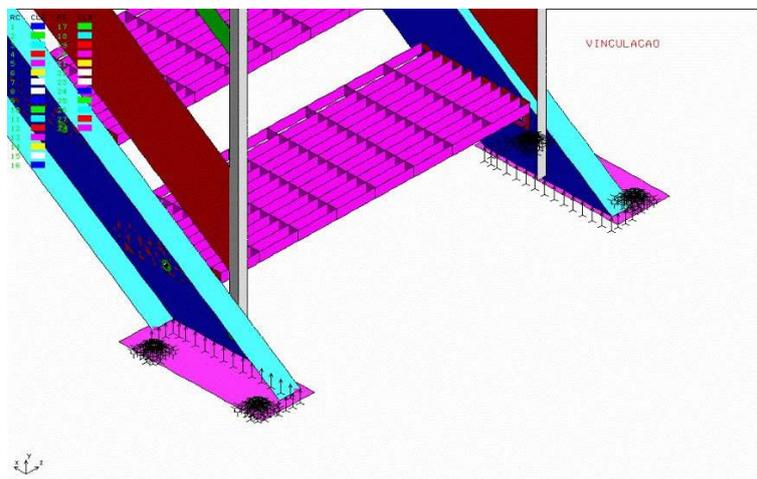
### 9. VINCULAÇÕES:

As estruturas da escada e do turco foram vinculadas nas chapas de base. Os furos dos chumbadores foram vinculados nas 3 direções  $u_x=u_y=u_z=0$ . O perímetro dos perfis e a base das aletas foram vinculados na vertical ( $u_y=0$ ):



Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

 <p><b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs</p>	 <p><b>YARA</b></p>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório 35-0169	Página 15
		Obra 10071	Revisão 0



## 10. RESULTADOS DE TENSÕES E DESLOCAMENTOS:

### 10.1 COMBINAÇÃO NORMAL ( LCCOMB 51)

Para combinações normais a NBR-8800 considera os coeficientes de segurança parciais para peso próprio das estrutura metálicas igual a 1.25 e 1.50 para demais ações variáveis.

Também considera o coeficiente parcial de segurança aplicado às resistências dos aço nas combinações excepcionais igual a 1.1.

Assim, o critério de aprovação fica sendo:

$$1.25 \times \text{tensão do pp} + 1.5 \times \text{tensão da sobrecarga} \leq 25 \text{ kgf/mm}^2 / 1.1$$

onde 25 kgf/mm<sup>2</sup> é a tensão de escoamento do aço ASTM A-36

A seguinte combinação foi considerada:

COMBINAÇÃO 51 : 1.25x Caso 1 + 1.5x Caso 2

<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>			
CASO DE COMBINAÇÃO	TENSÃO ( kgf/mm <sup>2</sup> )	TENSÃO ADM. (kgf/mm <sup>2</sup> )	STATUS
51	16.84	22.73	OK

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório      35-0169	Página 16
		Obra              10071	Revisão 0

## 10.2 COMBINAÇÃO EXCEPCIONAL ( LCCOMB 52)

Para combinações excepcionais a NBR-8800 considera os coeficientes de segurança parciais para peso próprio das estrutura metálicas igual a 1.10 e 1.0 para demais ações variáveis.

Também considera o coeficiente parcial de segurança aplicado às resitências dos aço nas combinações excepcionais igual a 1.0.

Assim, o critério de aprovação fica sendo:

$$1.1 \text{ tensão do pp} + 1.0x \text{ tensão da carga do operador} \leq 25.\text{kgf/mm}^2 / 1.0$$

onde 25 kgf/mm<sup>2</sup> é a tensão de escoamento do aço ASTM A-36

A seguinte combinação foi considerada:

COMBINAÇÃO 52 : 1.1x Caso 1 + 1.0x Caso 4

<b>ANALISE DOS RESULTADOS</b>			
CASO DE COMBINAÇÃO	TENSÃO ( kgf/mm <sup>2</sup> )	TENSÃO ADM. (kgf/mm <sup>2</sup> )	STATUS
52	16.23	25.	OK

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

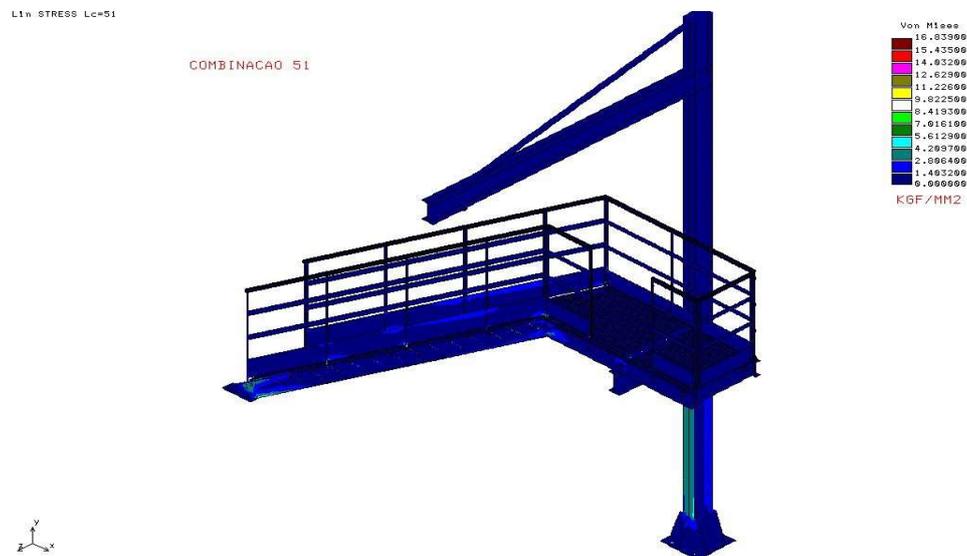
R. Dr. Manoel Tourinho, nº10, Santos / SP  
E-mail: [comercial@conerge-engenharia.com.br](mailto:comercial@conerge-engenharia.com.br)  
Tel: (13) 3466-7187  
Site: [www.conerge-engenharia.com.br](http://www.conerge-engenharia.com.br)

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório 35-0169	Página 17
		Obra 10071	Revisão 0

## 11. IMAGENS DOS RESULTADOS DE TENSÕES E DESLOCAMENTOS

### 11.1 IMAGENS DA COMBINAÇÃO 51 (COMBINAÇÃO NORMAL):

1.25 x Peso Próprio + 1.5 x Sobrecarga



Propriedade Exclusiva do GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

**RELATÓRIO DE PROJETOS  
DESENHOS E CÁLCULOS  
NR-35**

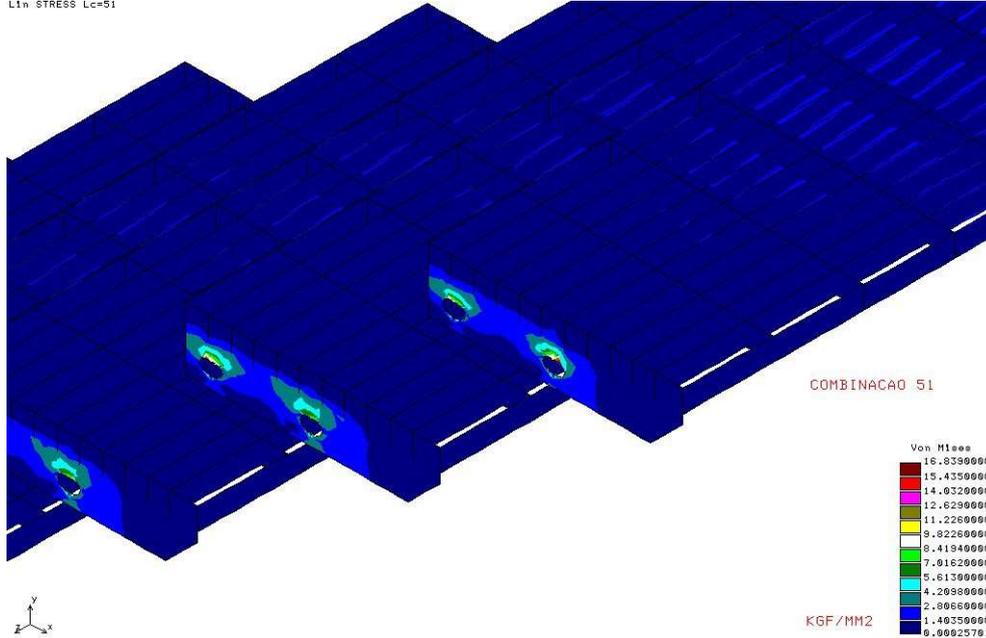
Relatório 35-0169

Página 18

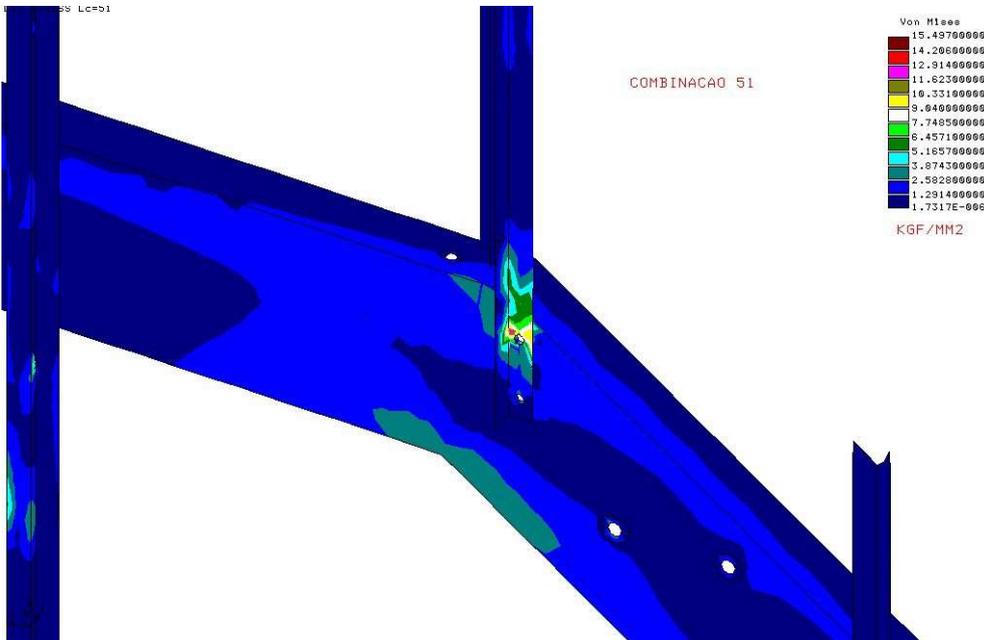
Obra 10071

Revisão 0

L1n STRESS Lc=51



PS Lc=51

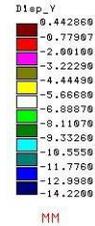
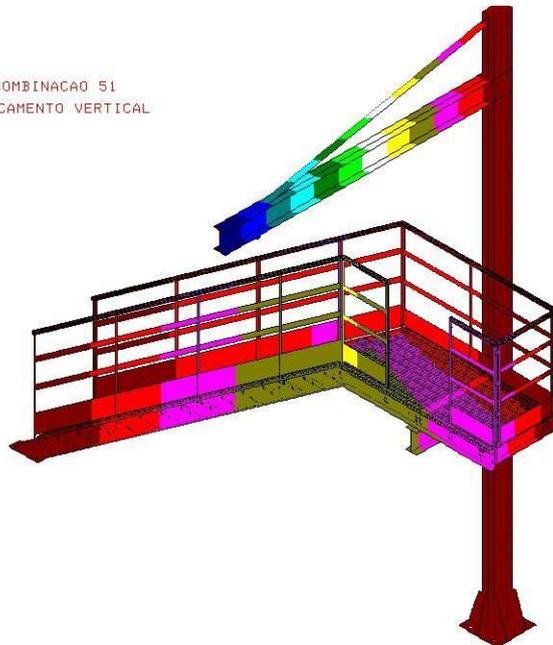


Propriedade Exclusiva do GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

 <p><b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs</p>	 <p><b>YARA</b></p>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório 35-0169	Página 19
		Obra 10071	Revisão 0

L1n DISP Lc=51

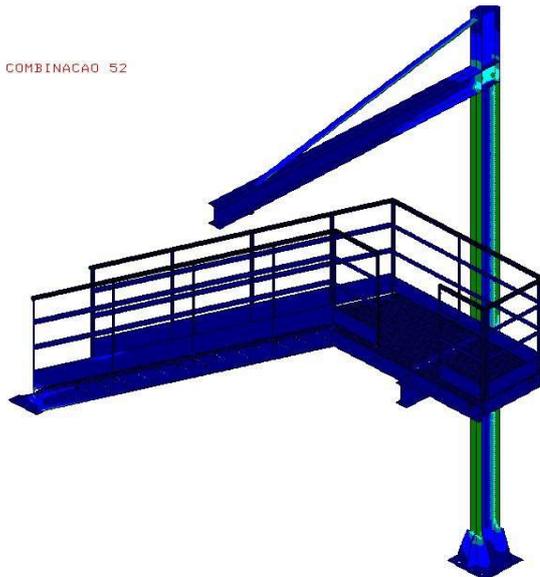
COMBINAÇÃO 51  
DESLOCAMENTO VERTICAL



## 11.2 IMAGENS DACOMBINAÇÃO 52 (COMBINAÇÃO EXCEPCIONAL): 1.1 x Peso Próprio + 1.0 x Carga do Trava-Quedas

L1n STRESS Lc=52

COMBINAÇÃO 52



Propriedade Exclusiva do GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

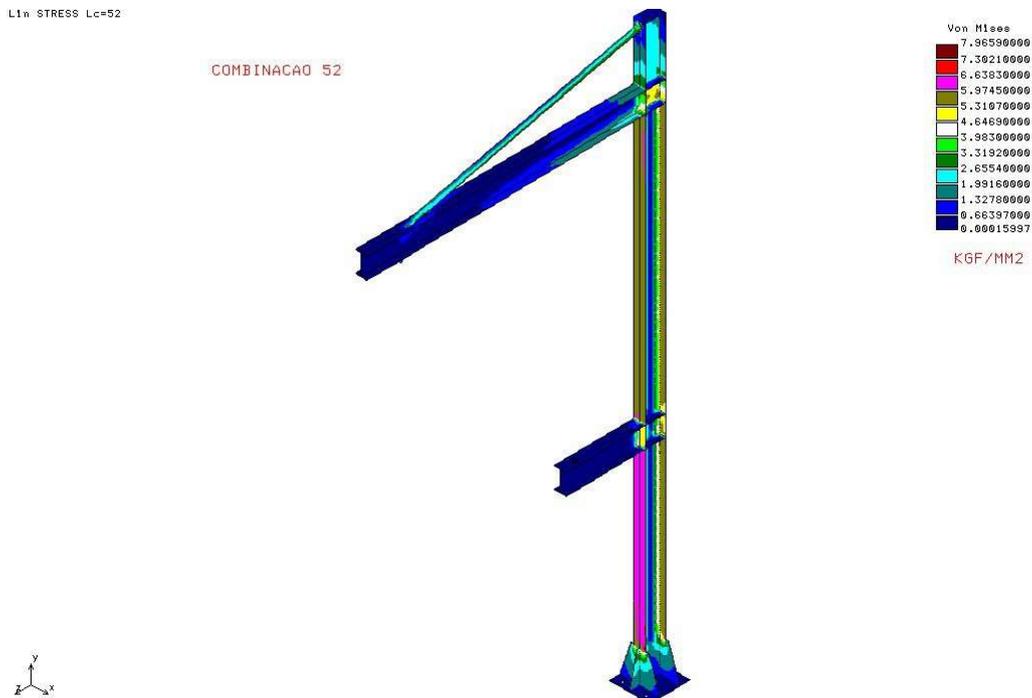
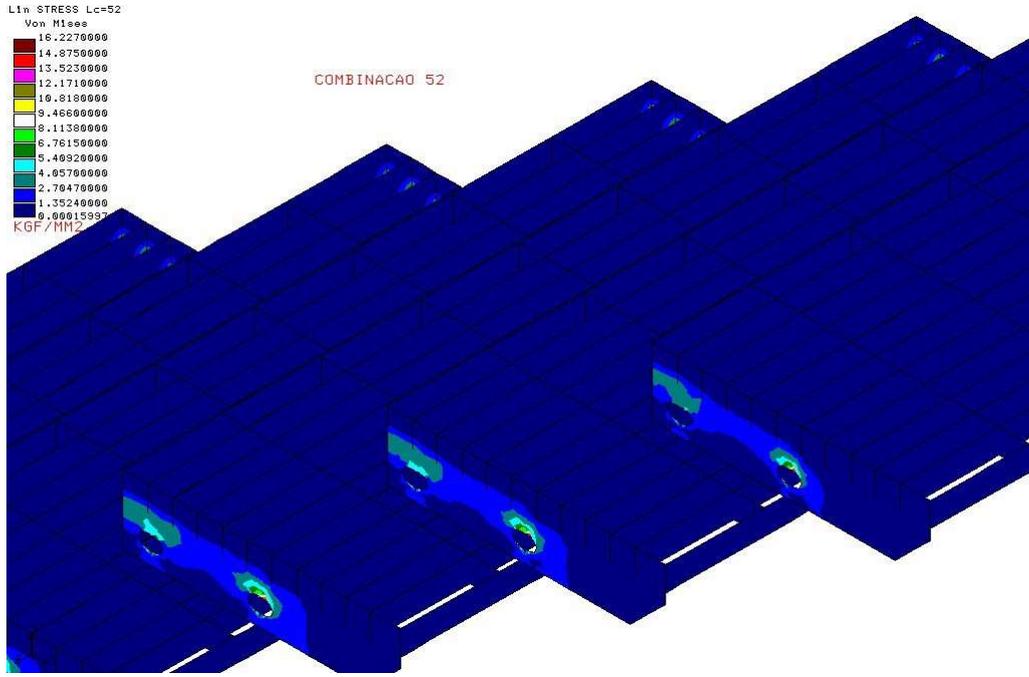
**RELATÓRIO DE PROJETOS  
DESENHOS E CÁLCULOS  
NR-35**

Relatório 35-0169

Página 20

Obra 10071

Revisão 0



Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

**RELATÓRIO DE PROJETOS  
DESENHOS E CÁLCULOS  
NR-35**

Relatório 35-0169

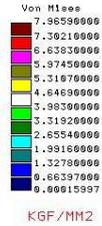
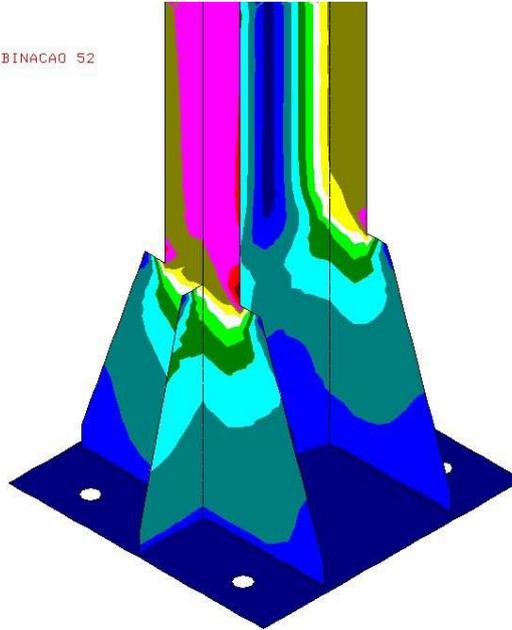
Página 21

Obra 10071

Revisão 0

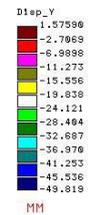
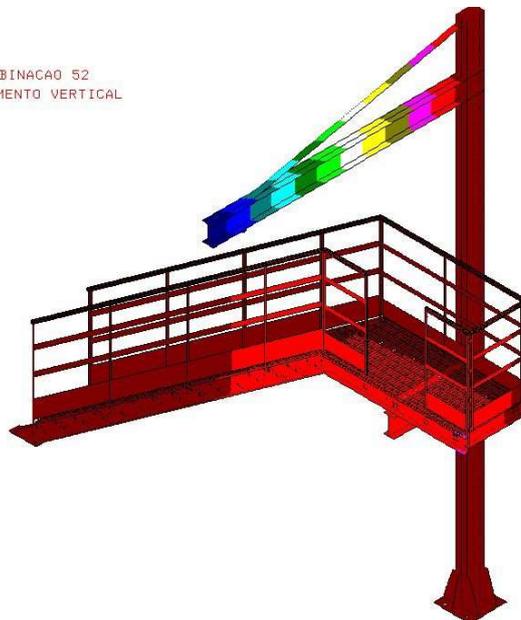
L1n STRESS Lc=52

COMBINACAO 52



L1n DISP Lc=52

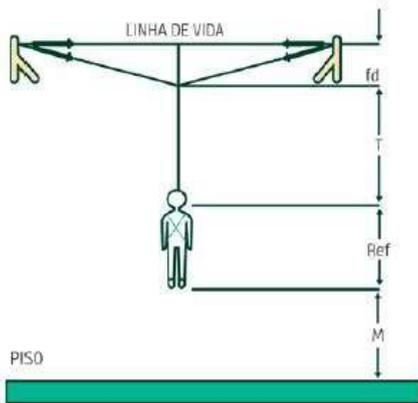
COMBINACAO 52  
DESLOCAMENTO VERTICAL



Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

 <p><b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs</p>	 <p><b>YARA</b></p>	<p><b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b></p>	
<p><b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b></p>		<p>Relatório 35-0169</p>	<p>Página 22</p>
		<p>Obra 10071</p>	<p>Revisão 0</p>

## 12. VERIFICAÇÃO DA ZONA LIVRE DE QUEDA (ZLQ):



**Fd** = Flecha dinâmica máxima (proporcionada pela linha de vida).

**T** = Comprimento total do talabarte + absorvedor de energia totalmente aberto.

**Ref.** = Distância de referência entre o anel D do cinturão paraquedista e o pé do trabalhador (geralmente utiliza-se 1,5m).

**M** = Distância entre o pé do trabalhador e o piso após a queda (por norma, esse valor deve ser previsto em 1m).

VERIFICAÇÃO DA ZLQ	(m)		
Altura da Linha de Vida	6,00		
Flecha Dinâmica FD	-0,05		
T Talabarte (1,40m) + Desloc. Queda (1m)	-2,40		
REF 1,50m	-1,50		
M 1,00 por Norma	-1,00		
Distância livre do piso	<b>1.05</b>	<b>≥</b> <b>0</b>	<b>OK</b>

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório 35-0169	Página 23
		Obra 10071	Revisão 0

### 13.0 DADOS CONTRATUAIS

Contratante ..... : YARA CUB 2 – CUBATÃO / SP  
Responsável/Representante ..... Gustavo Pereira  
Número da Obra..... 10071  
Número do Relatório ..... : 35-0169  
Tipo de Serviço ..... : Inspeção NR-35  
Início da inspeção ..... 21/08/2024  
Término da inspeção ..... 30/09/2024  
Data do Relatório ..... 07/10/2024  
Equipe Técnica Envolvido: ..... : Ass. Técnico: Guilherme Jannuzzi  
Ass. Técnico: Gabriel Mayeda  
Eng. Responsável: Carlos Henrique

### 14.0 CONCLUSÃO:

Os resultados documentados neste relatório mostram que a estrutura de suporte do trava-quedas da **ETAB - CARREGAMENTO SODA**, escada, plataforma e turco, está devidamente dimensionada para suportar estaticamente as cargas de peso próprio e sobrecarga de norma.

Os resultados também mostram que a estrutura está devidamente dimensionada para suportar a força causada pelo trava-quedas na queda de um trabalhador.

A análise da Zona Livre de Queda (ZLQ) também mostra que a linha de vida tem altura suficiente para garantir que os trabalhadores não atinjam o piso no caso de queda.

#### CONTROLE DE EMISSÃO

<b>PROFISSIONAL LEGALMENTE HABILITADO NR- 35</b>	<b>CARLOS HENRIQUE DE MORAES</b>  <b>CREA SP 0640977984</b>	 <b>Assinatura</b>	<b>07/10/2024</b>  <b>Data</b>
--	---	--	--------------------------------------

**"Inspeção com Segurança e Qualidade é nossa Prioridade"**

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

R. Dr. Manoel Tourinho, nº 10, Santos / SP  
E-mail: comercial@conerge-engenharia.com.br  
Tel: (13) 3466-7187  
Site: [www.conerge-engenharia.com.br](http://www.conerge-engenharia.com.br)

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório      35-0169	Página 24
		Obra              10071	Revisão 0

# 15.0 – ANEXOS

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

R. Dr. Manoel Tourinho, nº10, Santos / SP  
E-mail: [comercial@conerge-engenharia.com.br](mailto:comercial@conerge-engenharia.com.br)  
Tel: (13) 3466-7187  
Site: [www.conerge-engenharia.com.br](http://www.conerge-engenharia.com.br)

 <b>CONERGE</b> A Engenharia das NRs	 <b>YARA</b>	<b>YARA CUB 2 - CUBATÃO</b>	
<b>RELATÓRIO DE PROJETOS DESENHOS E CÁLCULOS NR-35</b>		Relatório      35-0169	Página 25
		Obra              10071	Revisão 0

# 15.1 – A.R.T.

Propriedade Exclusiva do **GRUPO CONERGE – NORMAS REGULAMENTADORAS**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

R. Dr. Manoel Tourinho, nº10, Santos / SP  
E-mail: [comercial@conerge-engenharia.com.br](mailto:comercial@conerge-engenharia.com.br)  
Tel: (13) 3466-7187  
Site: [www.conerge-engenharia.com.br](http://www.conerge-engenharia.com.br)



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

**CREA-SP**

**ART de Obra ou Serviço**  
**2620242151153**

**1. Responsável Técnico**

**CARLOS HENRIQUE DE MORAES**

Título Profissional: **Engenheiro Industrial - Mecânica, Engenheiro de Segurança do Trabalho**

RNP: **2603421441**

Registro: **0640977984-SP**

Empresa Contratada: **CONERGE CONSULTORIA TREINAMENTOS E VENDAS EIRELI**

Registro: **2317311-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **YARA BRASIL FERTILIZANTES S/A**

CPF/CNPJ: **92.660.604/0171-58**

Endereço: **Avenida AVENIDA ENGENHEIRO PLÍNIO DE QUEIRÓZ, S/N**

Nº:

Complemento:

Bairro: **ZONA INDUSTRIAL**

Cidade: **Cubatão**

UF: **SP**

CEP: **11570-901**

Contrato: **PR. 5.738/23 REV.2 / OBRA 10071**

Celebrado em: **01/01/2024**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **10.000,00**

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

Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Avenida AVENIDA ENGENHEIRO PLÍNIO DE QUEIRÓZ, S/N**

Nº:

Complemento:

Bairro: **ZONA INDUSTRIAL**

Cidade: **Cubatão**

UF: **SP**

CEP: **11570-901**

Data de Início: **21/08/2024**

Previsão de Término: **31/01/2025**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Industrial**

Código:

Proprietário: **YARA BRASIL FERTILIZANTES S/A**

CPF/CNPJ: **92.660.604/0171-58**

**4. Atividade Técnica**

			Quantidade	Unidade
<b>Supervisão</b>	<b>1</b>	<b>Laudo de instalações mecânicas industriais</b>	<b>19,00000</b>	<b>unidade</b>
		<b>Laudo de trabalho em altura (NR35)</b>	<b>19,00000</b>	<b>unidade</b>

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

**5. Observações**

OBRA 10071 - YARA CUB2 - CUBATÃO/SP - INSPEÇÃO, PROJETO E MEMORIAIS DE CÁLCULO DAS ESTRUTURAS DE LINHA DE VIDA, TAG's: Pórtico de Descarregamento de Soda na Utilidades, Nitreto Velho (Amônia), Descarga de Óleo Dustrol, Plataforma de carregamento de ácido sulfúrico - Norte, Plataforma de carregamento de Ácido Sulfúrico - Sul, Pórtico Carregamento Ácido Sulfúrico, Fosfórico Descarregamento Fosfórico, Fosfórico Descarregamento de Anti Espumante, Carregamento de Ácido Nítrico BD7301, Carregamento de Ácido Nítrico BD7302, Enlonamento de Carretas - Pátio Gesso 1, Enlonamento de Carretas - Pátio Gesso 2, Desenlonamento de Carretas - Linha 1, Desenlonamento de Carretas - Linha 2, Armazém de HDAN - Doca 1, Armazém de HDAN - Doca 2, ETAB - Carregamento Soda, Pórtico de carregamento de Enxofre do Sulfúrico, Fosfórico lavagem.

**6. Declarações**

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

## 7. Entidade de Classe

Nenhuma

## 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SANTOS 12 de DEZEMBRO de 2024

Local data

CARLOS HENRIQUE DE MORAES - CPF: 926.902.118-15

YARA BRASIL FERTILIZANTES S/A - CPF/CNPJ: 92.660.604/0171-58

## 9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.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.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 99,64

Registrada em: 12/12/2024

Valor Pago R\$ 99,64

Nosso Número: 2620242151153

Versão do sistema

Impresso em: 13/12/2024 12:00:47