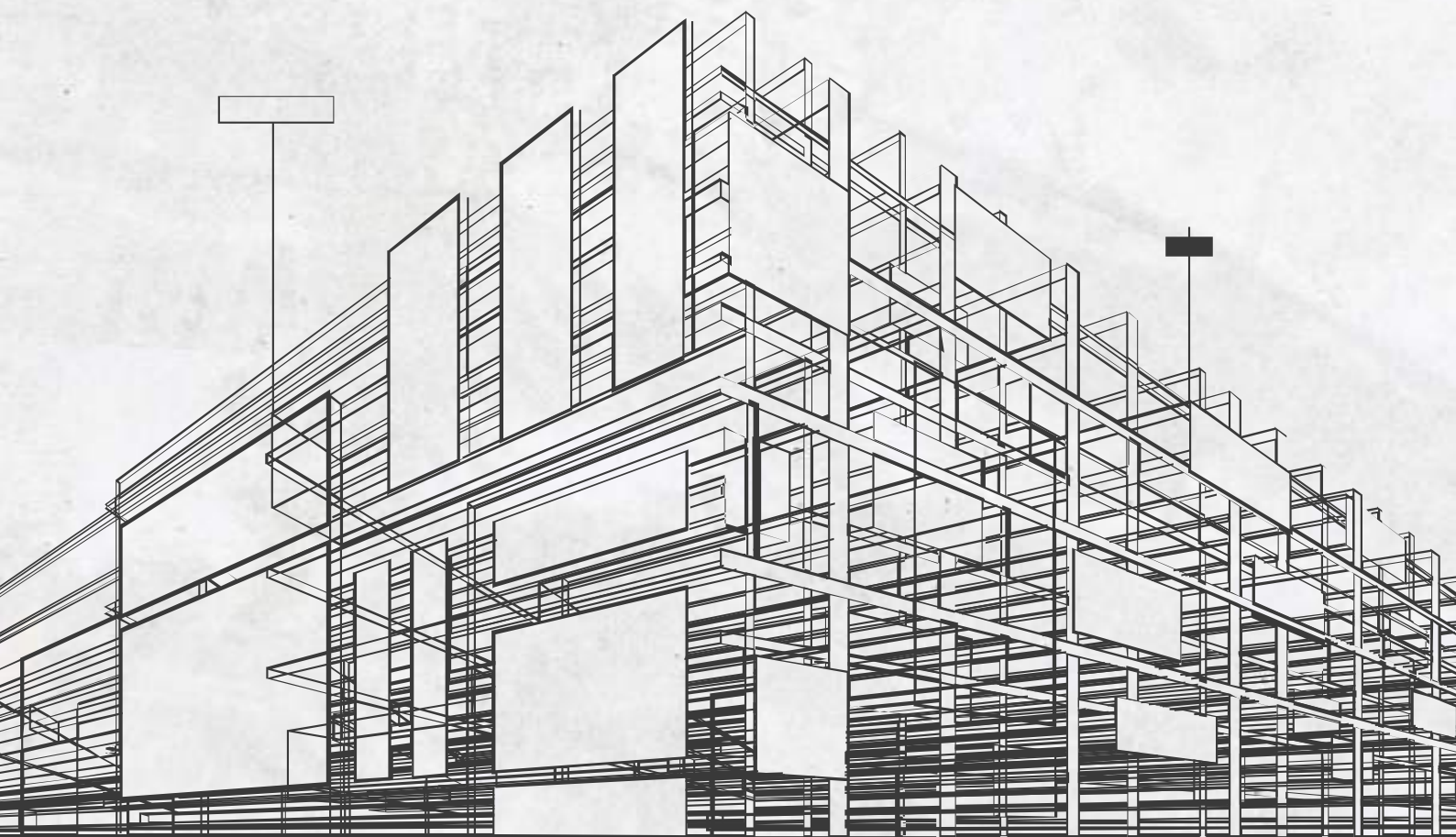




**ARCOPONTE**  
CONSULTORIA E PROJETOS

2  
0  
2  
4

# SERVIÇOS INDUSTRIAIS





# QUEM SOMOS



## MISSÃO

A **ARCOPONTE** presta serviços na área de engenharia estrutural realizando a elaboração de projetos, avaliação, estudos de viabilidade técnica e inspeção em diversos segmentos.

Conta com corpo técnico qualificado e com ampla expertise e know how, aliados a equipamentos e softwares modernos que proporcionam soluções técnicas especializadas atendendo com satisfação às diversas solicitações.

## VISÃO

Fornecer soluções inteligentes e otimizadas.

## VALORES

Ética e responsabilidade;  
Foco na qualidade dos serviços;  
Excelência profissional;  
Tecnologia e inovação.





# SERVIÇOS



## INSPEÇÃO TÉCNICA

Inspeção dos elementos constituintes da estrutura de galpões, piso e coberturas, visando a identificação de seu atual estado de conservação, bem como investigação de interiorização de anomalias.

## ENSAIOS E ESTUDOS

Realização, acompanhamento e/ou indicação de ensaios e estudos visando a caracterização dos materiais constituintes dos elementos estruturais.





## **INVESTIGAÇÃO DE ARMADURAS**

Identificação das armaduras presentes no elemento objeto de estudo, possibilitando a determinação matemática de sua capacidade de carga.

## **RELATÓRIO DE PATOLOGIA E TERAPIA DE ESTRUTURAS**

Emissão de parecer técnico sobre condições de integridade e estado de preservação (patologia) e indicação de materiais e procedimentos apropriados para a correta recuperação estrutural.



$$Ne_x = Ne_y = \frac{n^2 \times E \times l}{(K_x \times L_x)^2} = \frac{\pi^2 \times 2100 \times 222.8}{(1.0 \times 306)^2} = 49.32 \text{ tf}$$

Flambagem por torção:

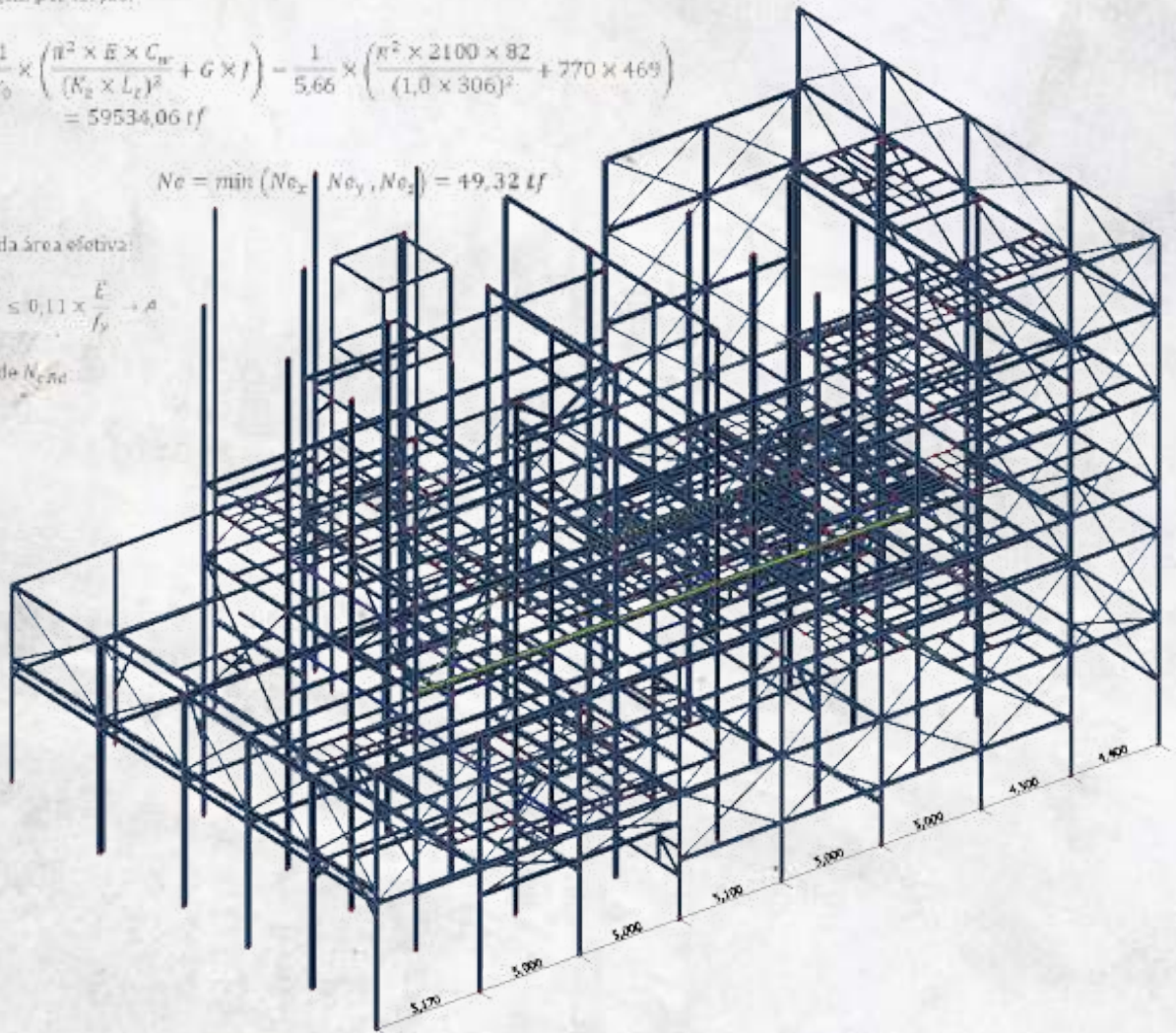
$$N_{\phi_2} = \frac{1}{r_0} \times \left( \frac{\pi^2 \times E \times C_w}{(K_2 \times L_c)^2} + G \times I \right) = \frac{1}{5,66} \times \left( \frac{\pi^2 \times 2100 \times 82}{(1,0 \times 306)^2} + 770 \times 469 \right) = 59534,06 \text{ tf}$$

$$Ne = \min \{Ne_x, Ne_y, Ne_z\} = 49.32 \text{ tf}$$

Cálculo da área efetiva:

Como  $\frac{\bar{D}}{t} \leq 0,11 \times \frac{\bar{E}}{f_y} = 1,4$

### Cálculo de $N_{cnd}$



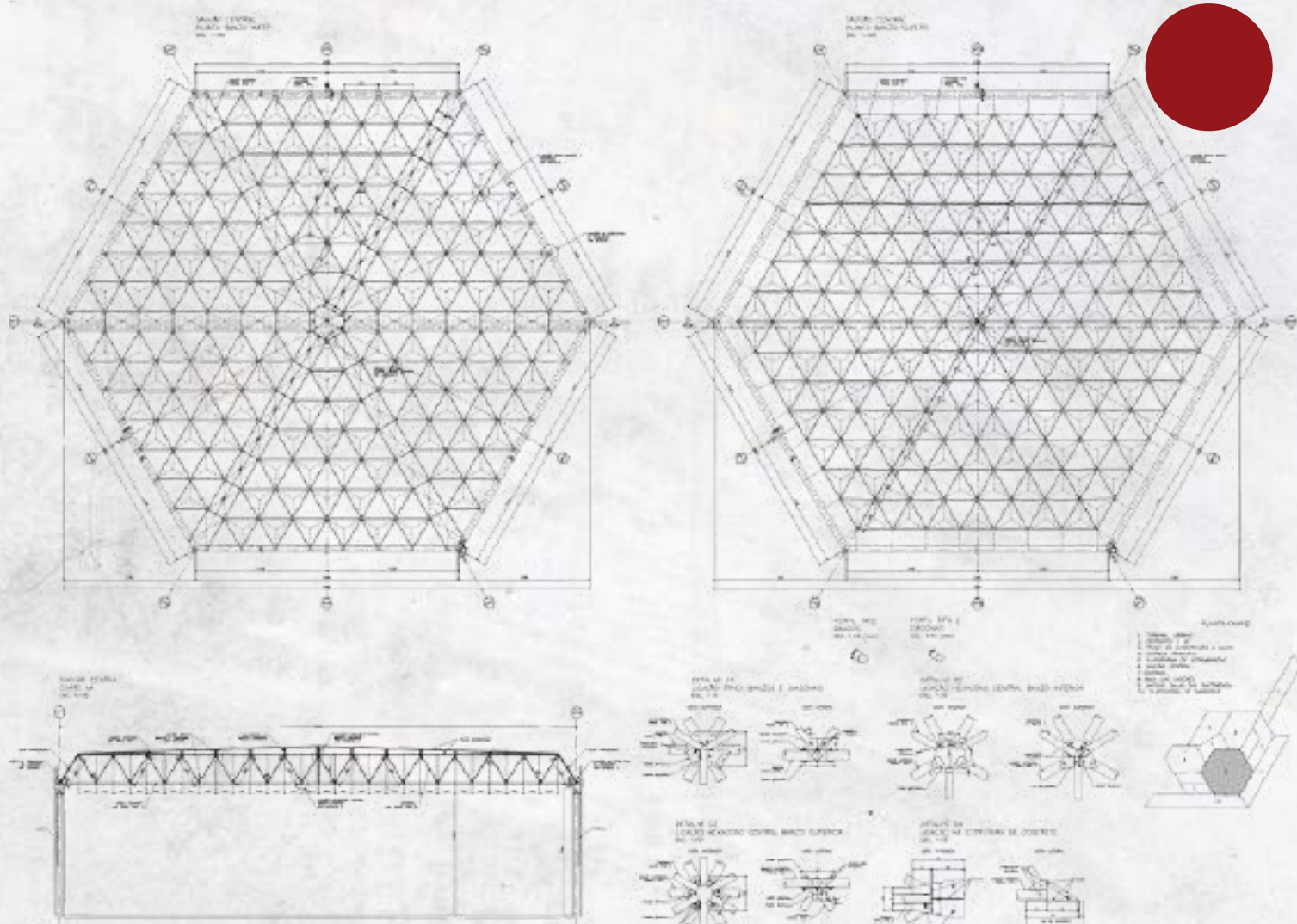
## ANÁLISE DE CAPACIDADE

Verificação analítica de estruturas e fundações existentes, em concreto, metálica e madeira, para a determinação da máxima capacidade estrutural, com análise das cargas existentes e do uso pretendido com base nas investigações de campo, nas cargas das normas da época da construção e das normas atuais.

## LAUDO DE CAUSA RAIZ DE COLAPSO

Investigação da causa de sinistros de estruturas a partir da análise das falhas que levaram ao colapso, considerando fatores como defeitos de projeto, erros de execução, materiais inadequados ou degradação ao longo do tempo. Fornecendo recomendações para evitar ocorrências futuras e assegurando a integridade das estruturas construídas.





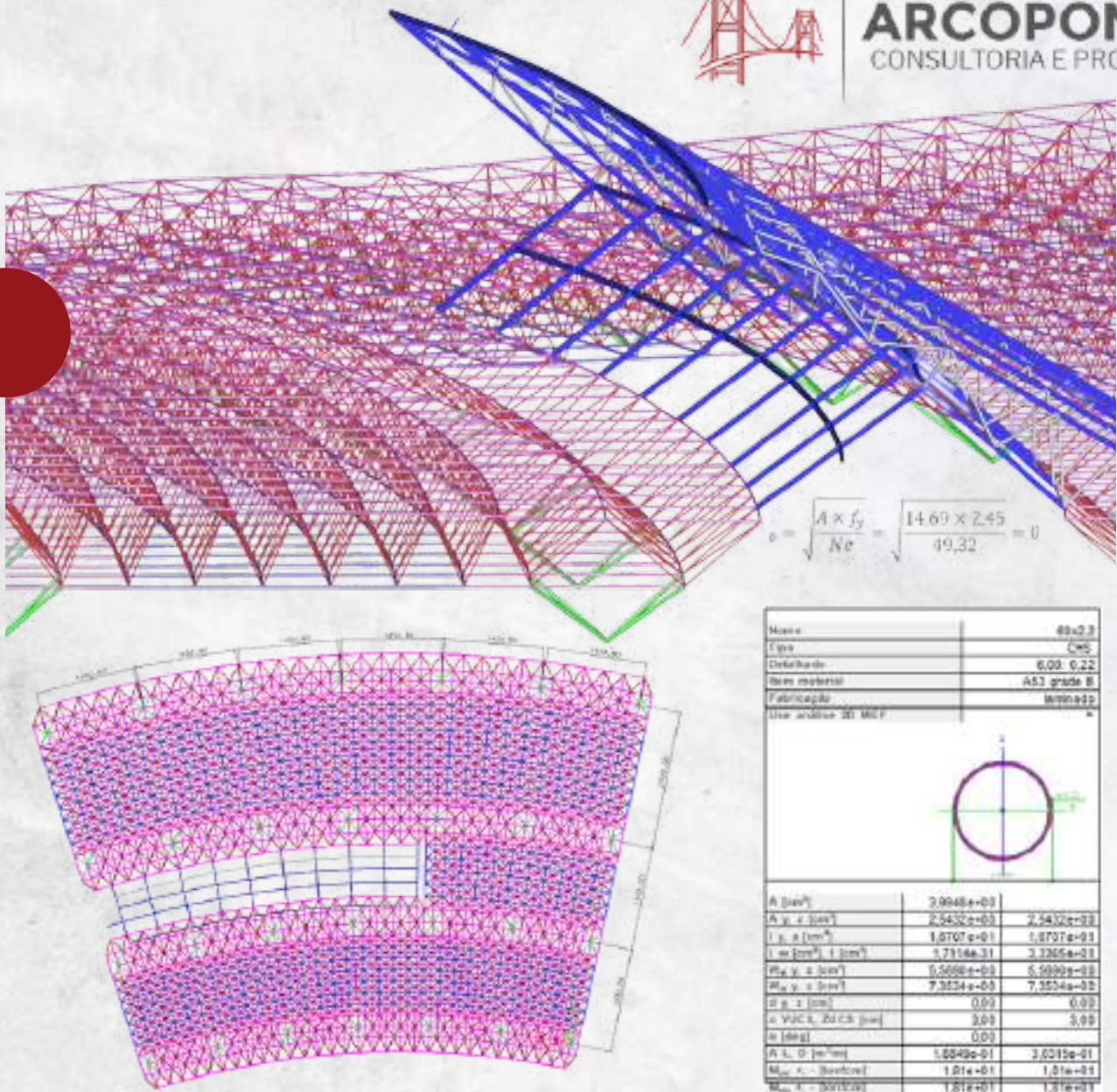
## PROJETO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES

Conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento, contendo de forma clara, precisa e completa todas as indicações e detalhes para a perfeita instalação, montagem e execução dos elementos objeto do contrato.

## PROJETO DE RECUPERAÇÃO E REFORÇO ESTRUTURAL

Elaboração de projetos para a recuperação e reforço estrutural visando reestabelecer as condições de segurança e integridade dos elementos estruturais por meio de adição de elementos resistentes, como chapas metálicas, aumento de seção de concreto, incorporação de armaduras, inserção ou adesão de fibras ou mesmo protensões externas.





## CONTROLE DE QUALIDADE DE PROJETO (CQP)

Avaliação de conformidade do projeto em relação às normas e padrões, garantindo que tudo esteja projetado de acordo com as especificações e requisitos definidos, sendo realizado anteriormente à fase de execução da obra.

Nesta etapa a obra é recalculada por consultoria estrutural independente e as informações contidas nos projetos são revisadas ou ratificadas, visando a redução de problemas na obra bem como ao longo de sua vida útil.

## AUDITORIA TÉCNICA DE PROJETO (ATP)

Auditoria final de todo o projeto, garantindo que as normas técnicas e especificações requeridas foram atendidas.





## **ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE OBRA (ATO)**

Realização de visitas técnicas visando a orientação da equipe, acompanhamento e validação de procedimentos realizados no local, seguindo parâmetros, especificações e requisitos definidos em projeto.







- Resistência do perfil à compressão:

*Flambagem por flexão em relação ao eixo x e y:*

Para o comprimento de perfil 355 cm:

$$Ne_x = Ne_y = \frac{\pi^2 \times E \times I}{(K_x \times L_x)^2} = \frac{\pi^2 \times 2100 \times 125,54}{(0,7 \times 355)^2} = 42,09 \text{ tf}$$

*Flambagem por torção:*

$$Ne_z = \frac{1}{\alpha_0^2} \times \left( \frac{\pi^2 \times E \times C_w}{(K_z \times L_z)^2} + G \times I \right) = \frac{1}{0,32} \times \left( \frac{\pi^2 \times 2100 \times 4522,04}{(0,7 \times 355)^2} + 7700 \times 188,34 \right) = 4536700 \text{ tf}$$

$$Ne = \min(Ne_x, Ne_y, Ne_z) = 42,09 \text{ tf}$$

→ Cálculo da área efetiva:

$$b_{ef} = 1,92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{\sigma}} \left[ 1 - \frac{C\alpha}{b/t} \cdot \sqrt{\frac{E}{\sigma}} \right] \leq b$$

$$b_{ef1} = 1,92 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{\frac{2100}{2,45}} \left[ 1 - \frac{0,38}{10/0,2} \cdot \sqrt{\frac{2100}{2,45}} \right] = 8,74 \text{ cm}$$

$$b_{ef} = 8,74 \text{ cm} < b \therefore b_{ef} = 8,74 \text{ cm}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \times e = 8,74 \times 0,2 = 1,748 \times 4 = 6,992 \text{ cm}^2 \rightarrow A = 6,992 \text{ cm}^2$$

Cálculo de  $N_{c,Rd}$ :

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{A \times f_y}{Ne}} = \sqrt{\frac{6,992 \times 2,45}{42,09}} = 0,638$$

Como  $\lambda_0 \leq 1,5$ ,  $\chi$  é definido por:

$$\chi = 0,658 \lambda_0^2 = 0,8434$$

$$N_{c,Rd} = \chi \times A_{ef} \times \frac{f_y}{1,2} = 0,8434 \times 6,992 \times \frac{2,45}{1,2}$$

$$N_{c,Rd} = 12,04 \text{ tf}$$

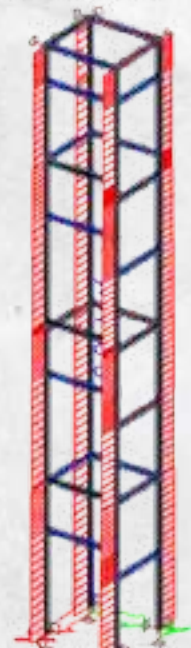
$$N_{c,Sd} = 2,83 \text{ tf}$$

$$N_{c,Rd} > N_{c,Sd} \rightarrow \text{OK!}$$

2024



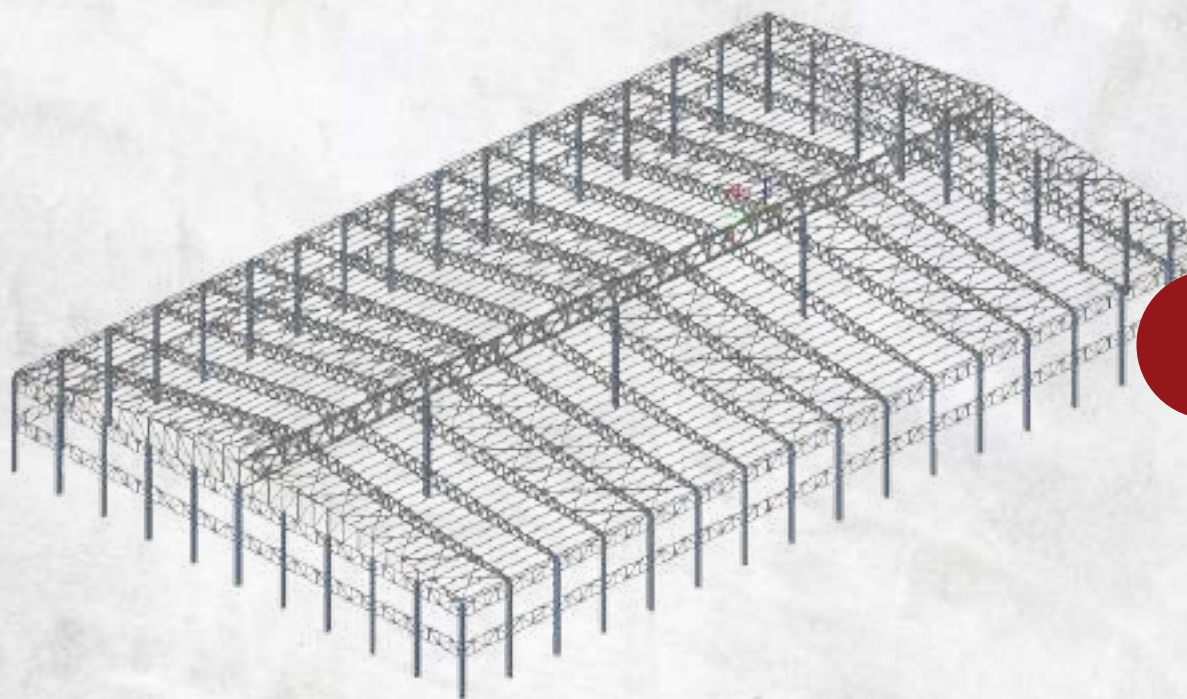
Cargas permanentes - Carga total de uso "tf"



Envoltória de esforços axiais "tf"





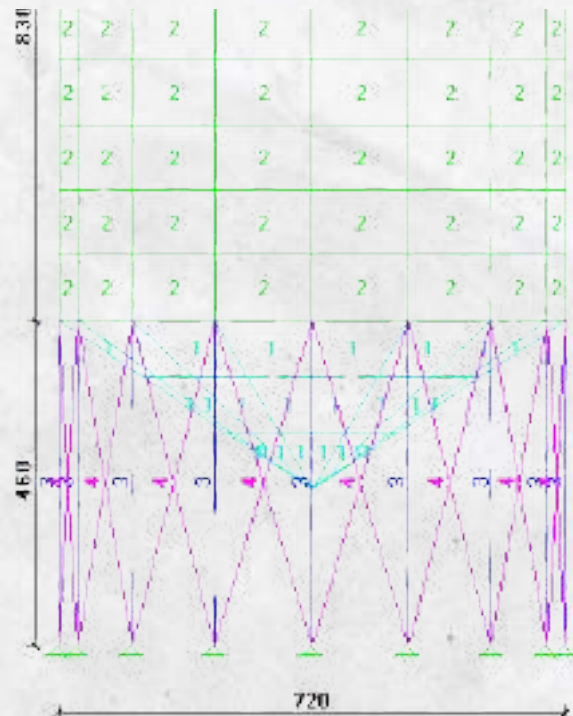
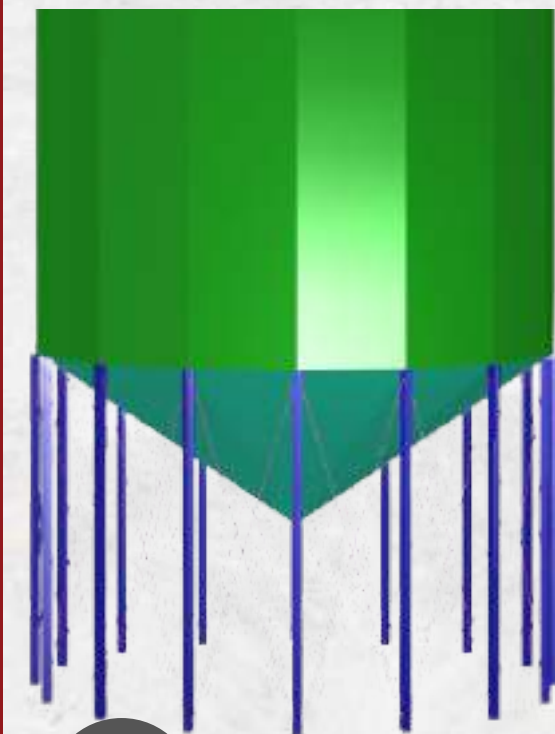


Renderização do modelo de cálculo de galpão colapsado



Não se teve acesso aos projetos estruturais que permitisse versar sobre erro de projeto, porém, os dados coletados em campo demonstram que os elementos existentes não eram suficientes para resistir aos esforços esperados pelas normas vigentes na época da concepção do projeto do galpão. Desta forma, se as normas de projeto tivessem sido utilizadas para guiar a execução encontrada, a estrutura resistiria aos esforços que foram solicitados.

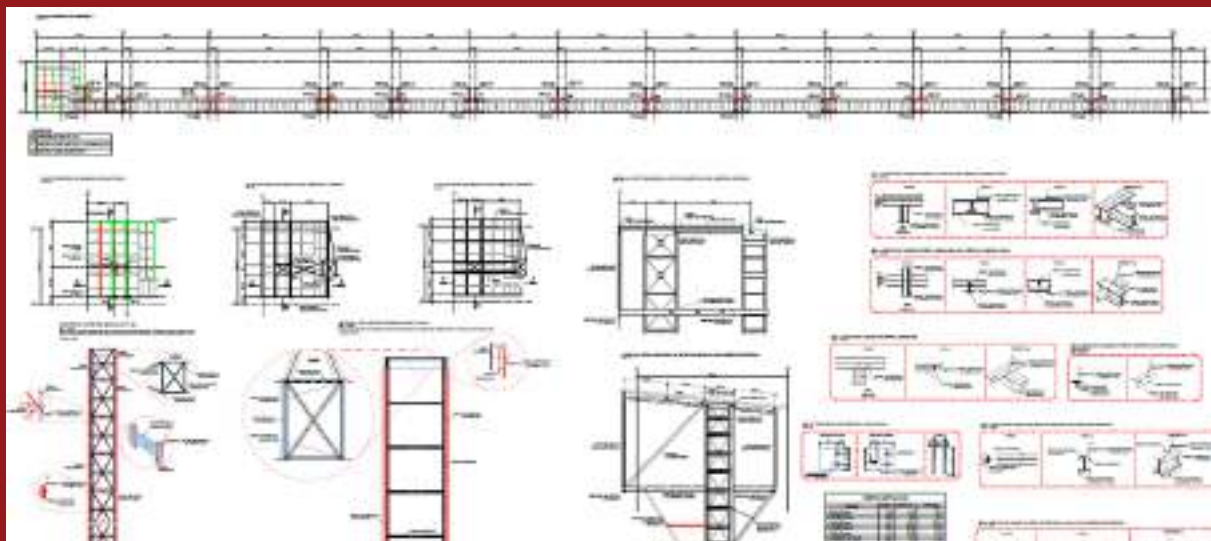
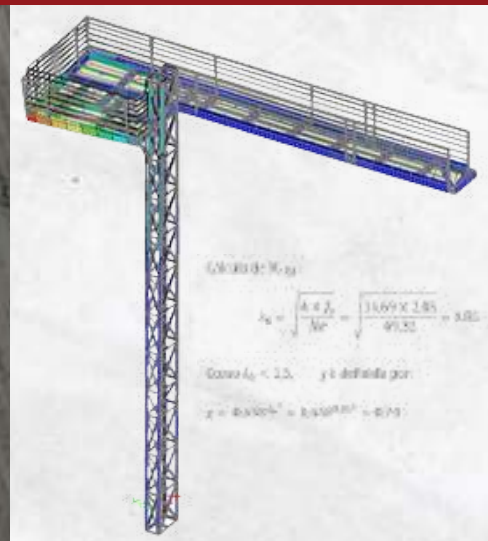
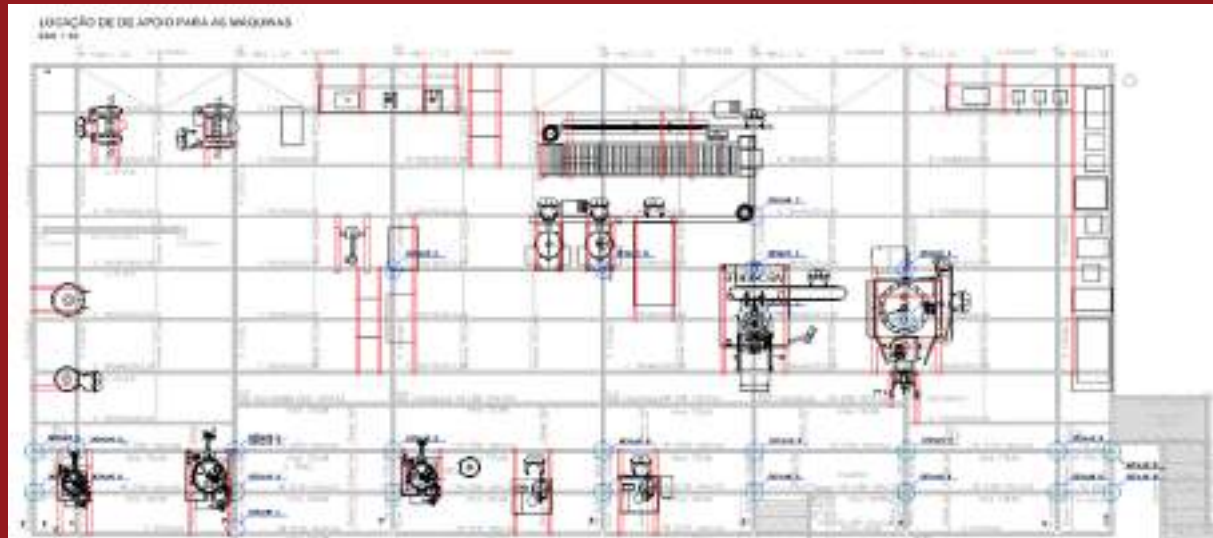




Modelo de cálculo de Silo industrial

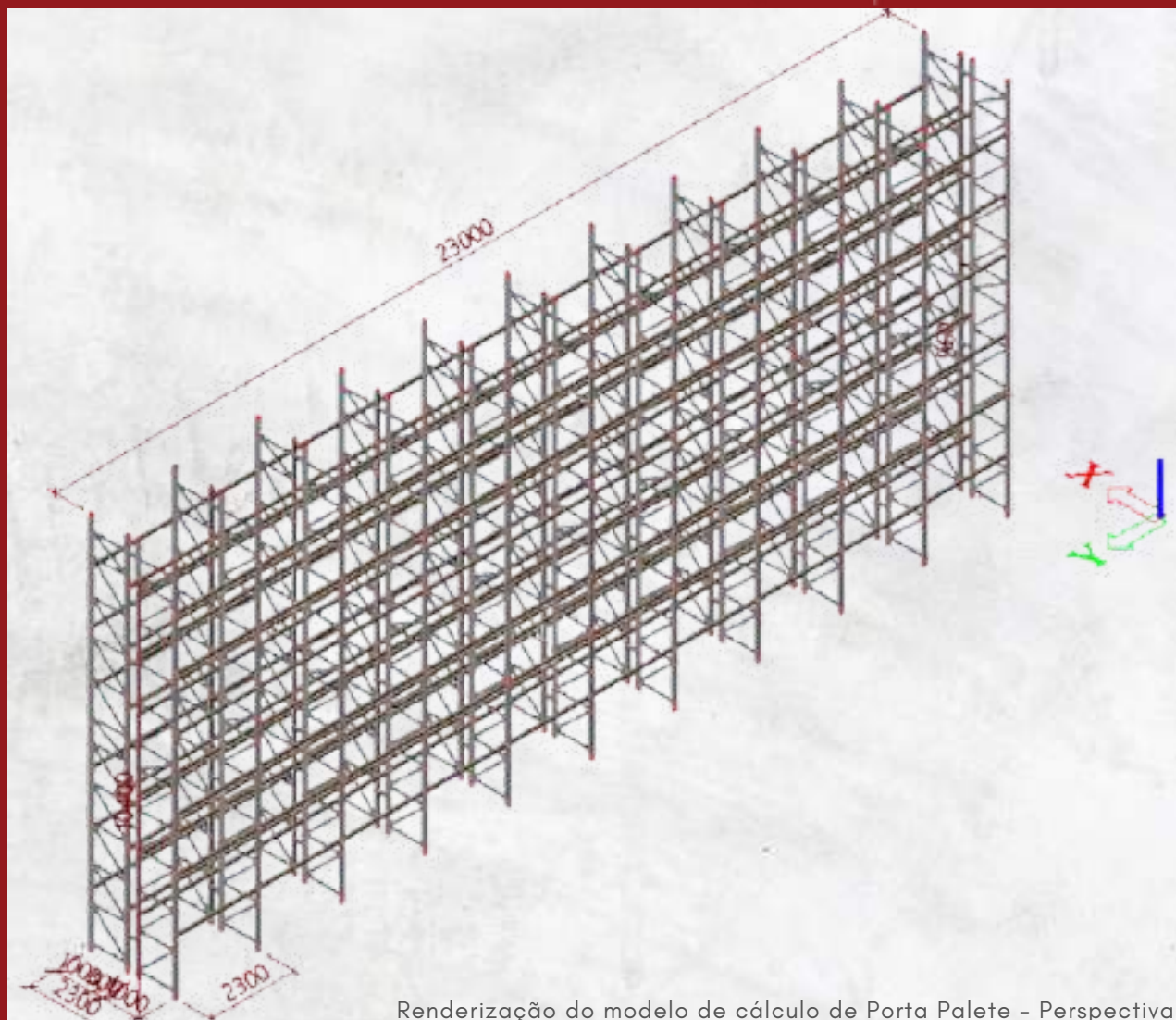






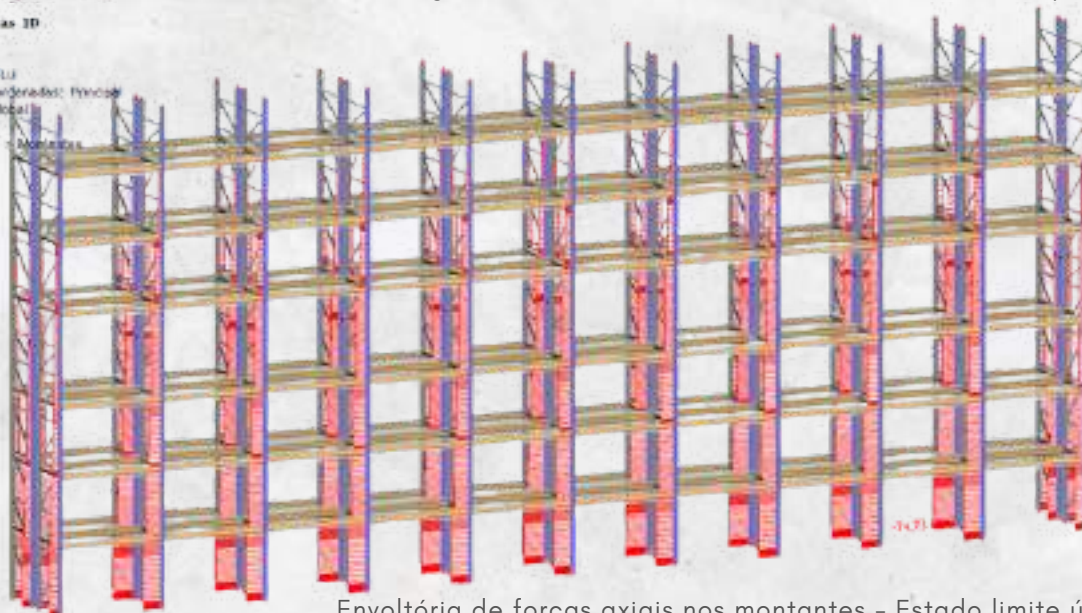






Renderização do modelo de cálculo de Porta Paleta - Perspectiva

**Forças internas 3D**  
Valores: N  
Cálculo linear  
Combinação: ELU  
Sistema de coordenadas: Principal  
Extremo: 10: Global  
Seleção: Tudo  
Filtro: Camada: Montantes



Envoltória de forças axiais nos montantes - Estado limite último





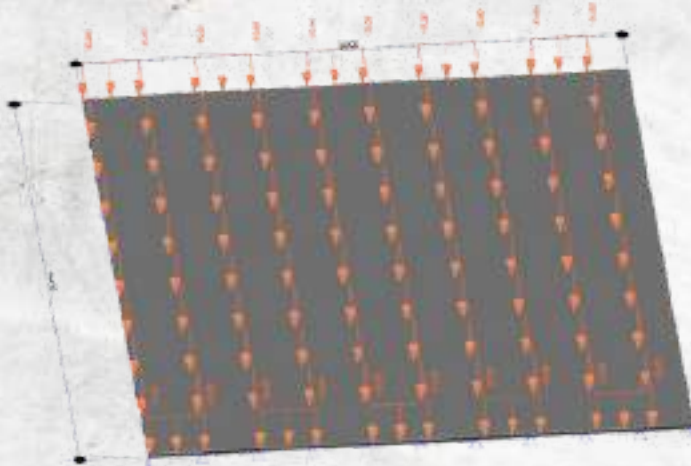




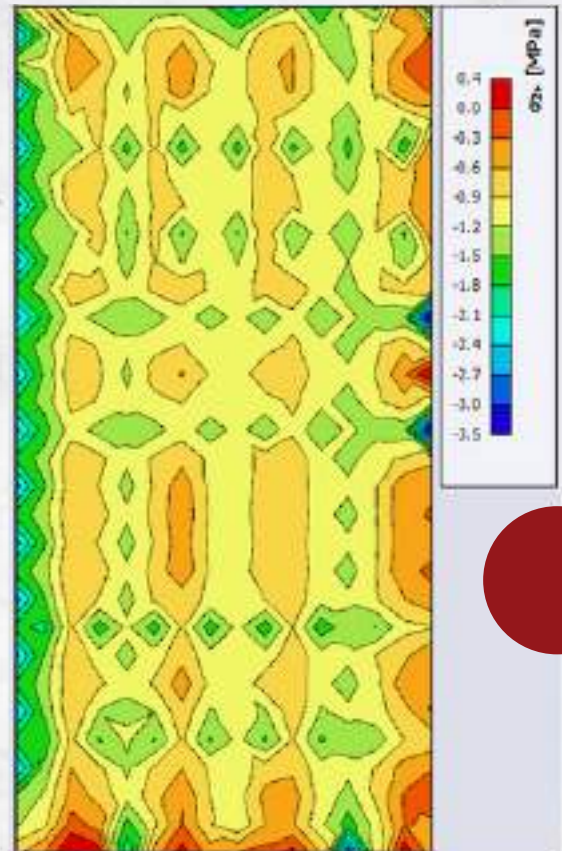




Renderização da placa do piso - Carregamento dos caminhões - mm.



Cargas acidentais - Verticais 1 - Carregamento dos caminhões - 7,5 kN/m<sup>2</sup>.



Envoltória de tensões máximas - Rampa de acesso - MPa









## CONTATO

### Telefones

(11) 3214-6559  
(11) 97229-1007

### E-mail

luis.pinheiro@arcoponte.com.br  
comercial@arcoponte.com.br

### Instagram

@arcoponte

### LinkedIn

Arcoponte Consultoria e Projetos Ltda.

### Site

[www.arcoponte.com.br](http://www.arcoponte.com.br)

