

ANDRÉ RODRIGUES

Engenheiro Estrutural

LAUDO ESTRUTURAL

- Mezanino metálico da futura loja Mioche -

João Pessoa, 25 de agosto de 2022

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS
2. DESCRIÇÃO DO IMÓVEL
3. OBJETIVOS
4. ANÁLISE DE CASO
5. CONCLUSÃO
6. ANEXOS
7. REFERÊNCIAS

IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Contratante: R V Comercio de Confeccoes LTDA

CNPJ: 40.950.354/0002-00

Contratado: André Rodrigues de Vasconcelos

CPF: 085.953.654-82

CREA-PB: 161890343-8

Assunto: Laudo técnico estrutural

Escopo: Investigar e avaliar a condição de integridade estrutural do mezanino metálico instalado na loja em questão.

DESCRIÇÃO DO IMÓVEL



O objeto de estudo desse laudo é a futura loja da Mioche, localizada no primeiro piso do Shopping Manaíra, em João Pessoa PB.

No local onde atualmente é a referida loja, se situava uma parte da loja da Esposende, a qual já possuía um mezanino metálico para uso de estoque.

OBJETIVOS

Esse documento tem como objetivo atestar a segurança da estrutura do mezanino metálico localizado na futura loja da Mioche.

A partir da elaboração desse documento, a estrutura sobre o Eng. André Rodrigues, CREA-PB nº161890343-9'

Lembrando que esse laudo não garante a segurança de **qualquer** reforma, e sim atesta que a loja está segura na situação atual, e consegue suportar a carga que foi prevista.

Para executar uma reforma, por favor, contatar um engenheiro estrutural com o projeto de reforma em mãos para estudar a necessidade de reforço.

ANÁLISE DE CASO

A estrutura do mezanino segue o padrão adotado no shopping, apoiado sobre 3 (três) pilares metálicos seção W200x31.3 e um pilar de concreto armado de 30cm x 40cm.

O mezanino tem uma disposição de 10 (dez) vigas I, onde 9 (nove) são W250x48.8, e uma é W150x29.8, e possuem uma disposição como mostra na figura 2

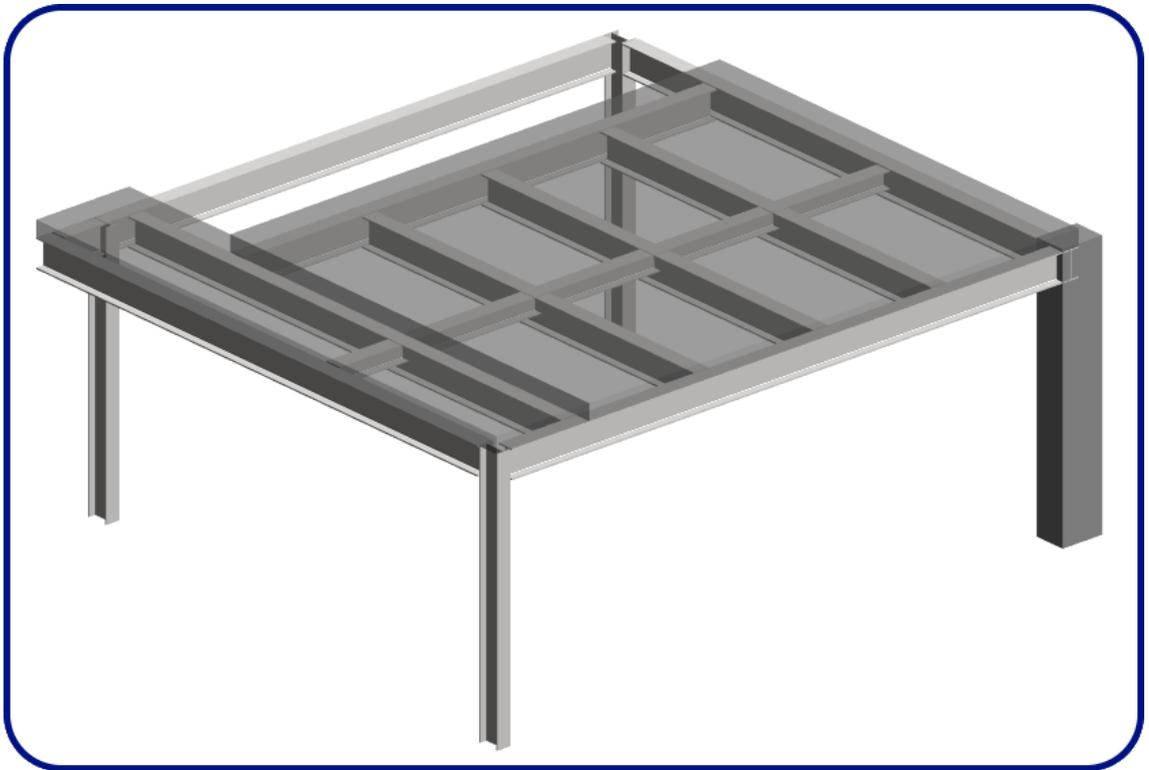
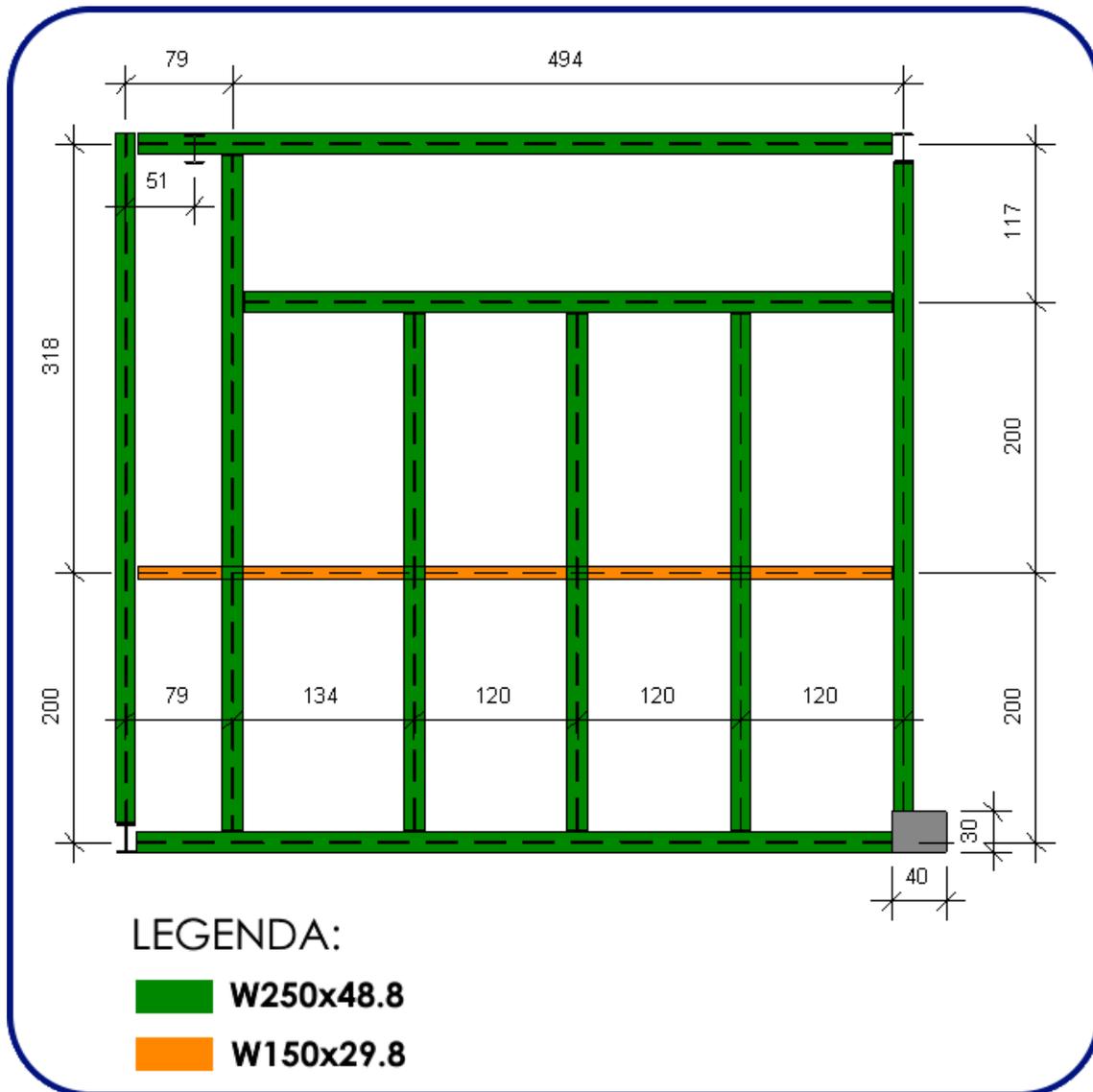


Figura 1: Modelo 3D da disposição das vigas do mezanino.

Todas as ligações entre elementos metálicos são por soldas, fazendo com que os momentos sejam distribuídos para as vigas e pilares adjacentes.



Definido as especificações dos elementos, chegou a hora de fazer uma análise de solicitações e resistências da estrutura, levando em consideração a laje maciça de 15cm que está acima das vigas, e a carga do estoque, foi considerada como $7,5\text{kN/m}^2$, já que a o Pé Direito do estoque é menor que 2.5m, como preconiza a tabela 10, da NBR 6120 (trecho destacado a seguir)

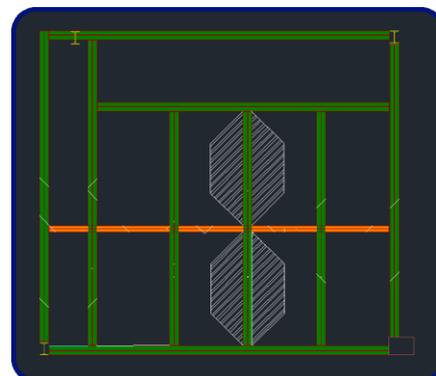
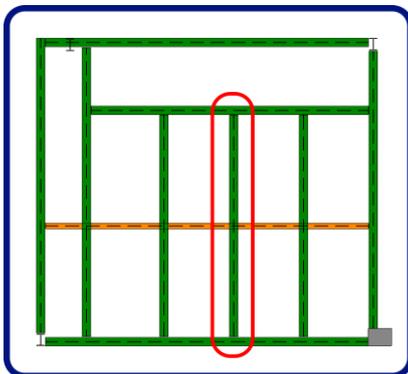
Tabela 10 (continuação)

Local		Carga uniformemente distribuída kN/m ²	Carga concentrada kN
Cozinhas não residenciais ^a	Validar caso a caso, respeitando o valor mínimo indicado nesta Tabela Câmara fria	3 5	– –
Depósitos de uso geral ^a As cargas devem ser validadas caso a caso, porém com os valores mínimos indicados nesta Tabela.	Validar caso a caso, respeitando o valor mínimo indicado nesta Tabela	7,5 kN/m ² até 2,5 m de altura de estoque + 3 kN/m ² por metro de altura de estoque excedente ^b	q
	Locais sujeitos ao acúmulo de mercadorias, incluindo zonas de acesso Materiais de armazenagem (ver 6.9) Supermercados (ver item nesta Tabela)	7,5	q

Análise Estrutural:

- Vigas W250x48.8

Utilizando o método das Áreas de Influência de Carga, utilizou como elemento para ser verificado o com maior carga, caso o mesmo resista aos esforços solicitantes, conseqüentemente, os outros elementos resistirão, o elemento utilizado será o da imagem 4, e a disposição da área de influência segue na figura 5:



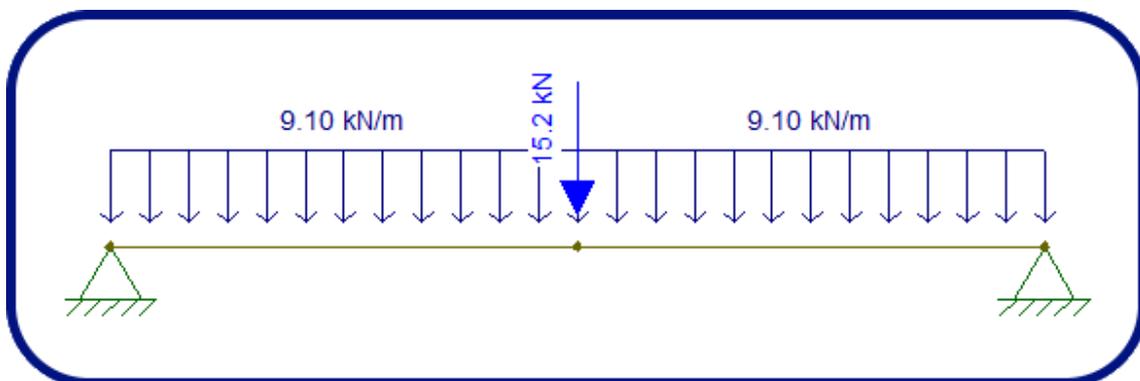
Cargas:

- Piso: $2.8\text{m}^2 \times 0.15\text{m} \times 25 \text{ kn/m}^3 = 10.5\text{kN} / 4\text{m} = 2.625 \text{ kN/m}$
- Sobrecarga: $2.8\text{m}^2 \times 7.5 \text{ kN/m}^2 = 21 \text{ kN} / 4\text{m} = 5.25 \text{ kN/m}$
- Carga na Viga: $2.625 \text{ kN/m} + 5.25 \text{ kN/m} = 7.875 \text{ kN/m} * 1.15 = 9.06 \text{ kN/m}$

Carga da viga menor:

- Piso: $1.18 \text{ m}^2 \times 0.15\text{m} \times 25 \text{ kn/m}^3 = 4.3 \text{ kN}$
- Sobrecarga: $1.18 \text{ m}^2 \times 7.5 \text{ kN/m}^2 = 8.85 \text{ kN}$
- Carga da viga menor na maior: $13.15\text{kN} * 1.15 = 15.13 \text{ kN}$

Modelo de Cálculo:



Resistências:

Flexão Eixo X

FLM	
λ	5.69
λ_p	9.15
λ_r	23.89
M_p	209.2 kNm
M_r	130.0 kNm
M_{cr}	2,292.2 kNm
MR_d	190.2 kNm

FLT	
λ	57.14
λ_p	42.38
λ_r	141.91
M_p	209.2 kNm
M_r	130.0 kNm
M_{cr}	1,169.2 kNm
MR_d	190.2 kNm

Flexão Eixo Y

FLM	
λ	5.69
λ_p	9.15
λ_r	23.89
M_p	50.5 kNm
M_r	23.0 kNm
M_{cr}	405.0 kNm
MR_d	45.9 kNm

FLA	
λ	28.95
λ_p	90.53
λ_r	137.24
M_p	209.2 kNm
M_r	185.7 kNm
Alma Não Esbelta	
MR_d	190.2 kNm

Momento Fletor	
MR_{dx}	190.2 kNm

Momento Fletor	
MR_{dy}	45.9 kNm

Esforço Cortante	
λ	28.95
λ_p	59.22
λ_r	73.76
V_p	418.5 kN
VR_{dy}	380.4 kN

Esforço Cortante	
λ	5.69
λ_p	29.01
λ_r	36.13
V_p	796.5 kN
VR_{dx}	724.1 kN

Compressão

Flambagem Local	
Q	1.000

Elementos AA	
λ	28.95
λ_{lim}	35.87
bef	220 mm
Aef	57.6 cm ²
Qa	1.000

Elementos AL	
λ	5.69
λ_{lim}	13.48
λ_r	24.80
Qs	1.000

Flambagem Global	
N_{ex}	35,323 kN
N_{ey}	3,474 kN
N_{ez}	5,591 kN
N_e	3,474 kN

Compressão	
λ_0	0.756
χ	0.787
$N_{c,Rd}$	1422 kN

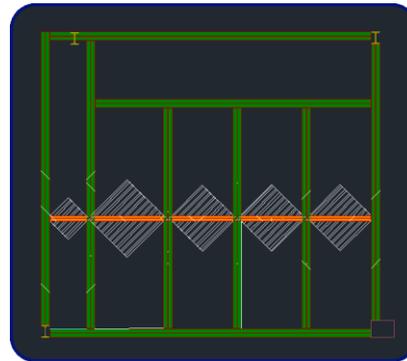
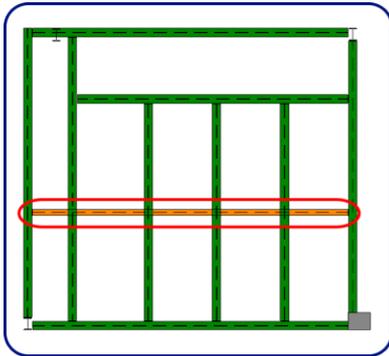
Esbeltez	
$K_x L_x / r_x$	17.94
$K_y L_y / r_y$	57.14

Resumo

Resistências	Sd / Rd	
$N_{t,Rd}$	1807 kN	0.0%
$N_{c,Rd}$	1422 kN	0.0%
MR_{dx}	190.2 kNm	17.4%
VR_{dy}	380.4 kN	6.8%
MR_{dy}	45.9 kNm	71.9%
VR_{dx}	724.1 kN	3.6%
Flexão Composta		89.2%

Sd / Rd 89.2%

- Viga W150x29.8

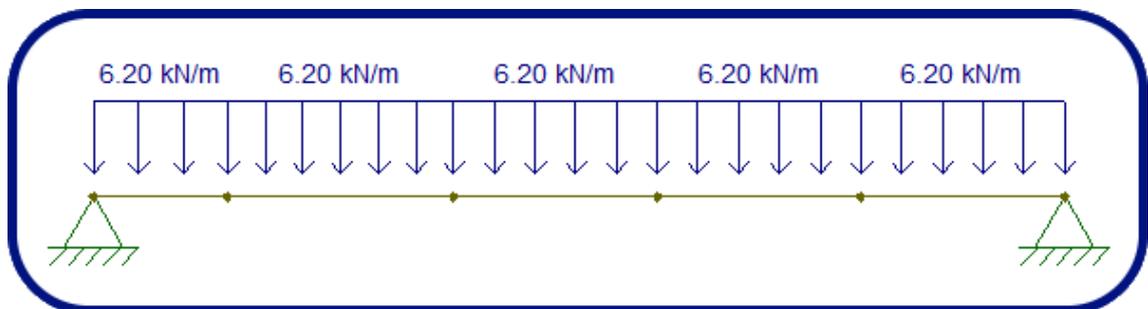


Continuando a utilizar o método das áreas de influência, seguimos:

Cargas:

- Piso: $2.6\text{m}^2 \times 0.15\text{m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 9.75 \text{ kN} / 5.5\text{m} = 1.78 \text{ kN/m}$
- Sobrecarga: $2.6\text{m}^2 \times 7.5 \text{ kN/m}^2 = 19.5 \text{ kN} / 5.5\text{m} = 3.55 \text{ kN/m}$
- Carga na Viga: $2.625 \text{ kN/m} + 5.25 \text{ kN/m} = 5.33 \text{ kN/m} * 1.15 = 6.13 \text{ kN/m}$

Modelo de Cálculo:



Resistências:

Flexão Eixo X

FLM	
λ	8.23
λ_p	9.15
λ_r	23.89
M_p	85.4 kNm
M_r	53.5 kNm
M_{cr}	451.7 kNm
MR_d	77.6 kNm

FLT	
λ	26.32
λ_p	42.38
λ_r	163.10
M_p	85.4 kNm
M_r	53.5 kNm
M_{cr}	1,963.8 kNm
MR_d	77.6 kNm

FLA	
λ	17.88
λ_p	90.53
λ_r	137.24
M_p	85.4 kNm
M_r	76.4 kNm
Alma Não Esbelta	
MR_d	77.6 kNm

Momento Fletor	
MR_{dx}	77.6 kNm

Esforço Cortante	
λ	17.88
λ_p	59.22
λ_r	73.76
V_p	214.5 kN
VR_{dy}	195.0 kN

Flexão Eixo Y

FLM	
λ	8.23
λ_p	9.15
λ_r	23.89
M_p	38.2 kNm
M_r	17.5 kNm
M_{cr}	148.1 kNm
MR_d	34.8 kNm

Momento Fletor	
MR_{dy}	34.8 kNm

Esforço Cortante	
λ	8.23
λ_p	29.01
λ_r	36.13
V_p	589.1 kN
VR_{dx}	535.5 kN

Compressão

Flambagem Local	
Q	1.000

Elementos AA	
λ	17.88
λ_{lim}	35.87
b_{ef}	118 mm
A_{ef}	38.5 cm ²
Q_a	1.000

Elementos AL	
λ	8.23
λ_{lim}	13.48
λ_r	24.80
Q_s	1.000

Flambagem Global	
N_{ex}	34,326 kN
N_{ey}	10,975 kN
N_{ez}	11,443 kN
N_e	10,975 kN

Compressão	
λ_0	0.348
χ	0.951
$N_{c,Rd}$	1148 kN

Esbeltez	
$K_x L_x / r_x$	14.88
$K_y L_y / r_y$	26.32

Resumo

Resistências	Sd / Rd
N_t, R_d	1208 kN 0.0%
N_c, R_d	1148 kN 0.0%
MR_{dx}	77.6 kNm 22.8%
VR_{dy}	195.0 kN 13.2%
MR_{dy}	34.8 kNm 50.9%
VR_{dx}	535.5 kN 4.8%
Flexão Composta	73.7%

Sd / Rd 73.7%

CONCLUSÕES

Em resumo a estrutura do mezanino está completamente segura, considerando a carga atual e também levando em consideração a futura carga do depósito da loja pós reforma.

ANDRÉ RODRIGUES
Engenheiro Estrutural
CREA-PB nº 161890343-9

ENGENHEIRO ESTRUTURAL

João Pessoa, 25 de agosto de 2022

ANEXO: FOTOS DO LOCAL



A1: Viga Horizontal



A2: Ligação Viga x Viga



A3: Pilar



A4: Ligação Viga x Viga



A5: Detalhe da Viga menor



A6: Ligação Viga x Pilar



A7: Ligação Viga x Viga

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6120 - **Ações para o cálculo de estruturas de edificações**. São Paulo, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8800 - **Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios**. São Paulo, 2008.