

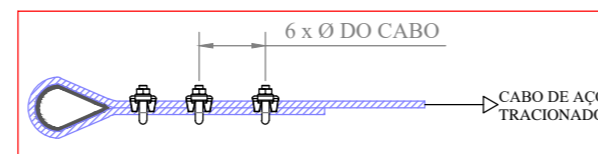
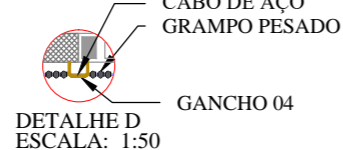
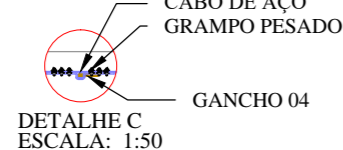
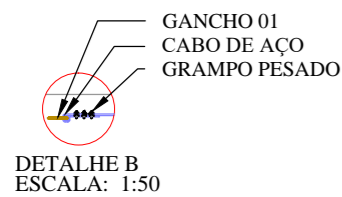
LEGENDA	
	GANCHO DE ANCORAGEM
	LINHA DE VIDA

LISTA DE MATERIAIS	
GANCHO DE ANCORAGEM (VER PROJETO CÓD. 1045)	-
CABO DE AÇO Ø 3/8" (9,53 mm) 6x19 AF - IPS	200m
GRAMPO PESADO (CLIPS) PARA CABO DE AÇO DE Ø 3/8"	150 un
TALABARTE TIPO "Y" COMPRIMENTO DE 1,5 m COM ABSORVEDOR DE ENERGIA	-
TALABARTE RETRÁTIL	-

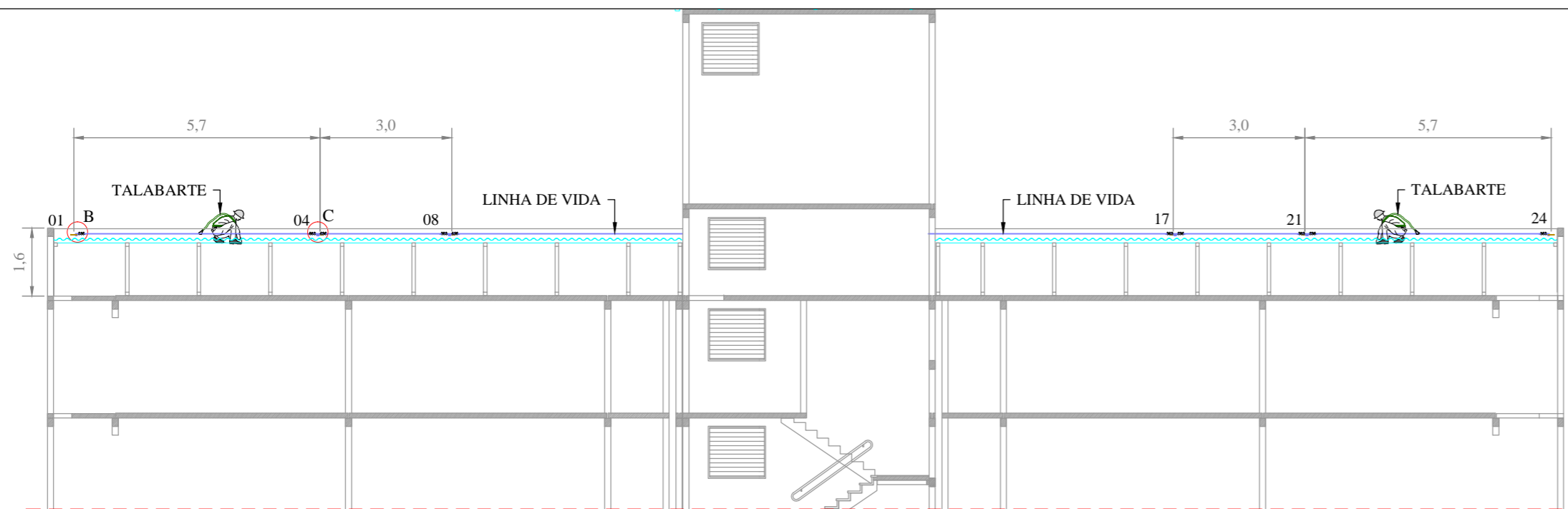
ILUSTRAÇÕES DO TALABARTE "Y"



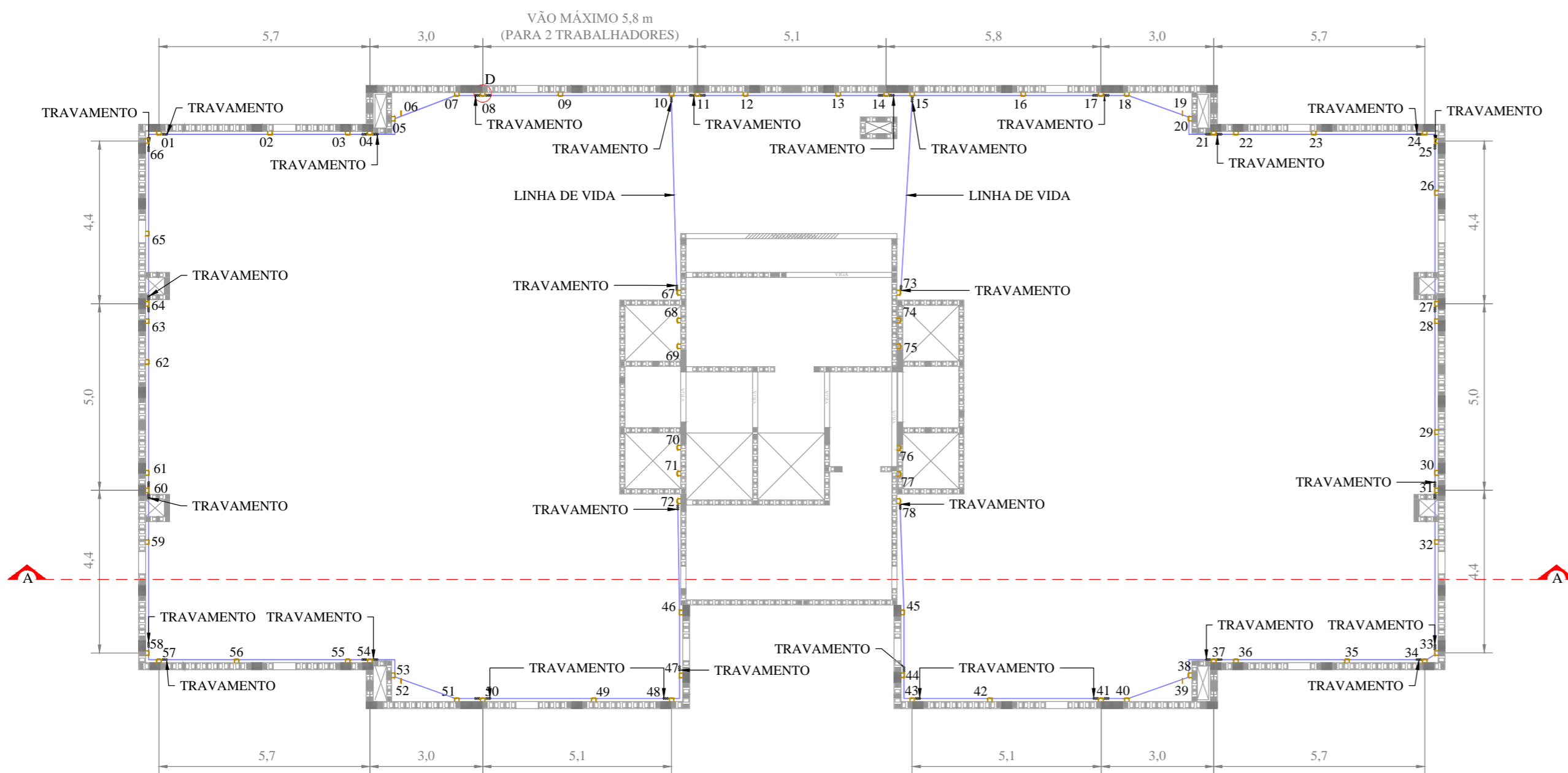
ILUSTRAÇÕES DO TALABARTE RETRÁTIL



DETALHE F
MONTAGEM DOS GRAMPOS PESADOS
ESCALA: 1:10



CORTE AA
ESCALA: 1:125



COBERTURA
ESCALA: 1:125

Cópia Controlada

NOTAS:

- 01) UNIDADES NÃO INDICADAS EM "m".
- 02) O DETALHAMENTO E O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ANCORAGEM (GANCHOS), É APRESENTADO NO PROJETO DE ESPERAS DE ANCORAGEM.
- 03) DEVE-SE REALIZAR O TRAVAMENTO DO CABO DE AÇO NOS GANCHOS INDICADOS.
- 04) OS DADOS RELATIVOS A RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS SÃO APRESENTADOS NO MEMORIAL DE CÁLCULO.

00	EMISSÃO INICIAL	08/11/2021
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
	www.rbeng.com.br - contato@rbeng.com.br (51) 3783-5942 CNPJ: 17.217.562/0001-94 CREA: RS 221231	 RESPONSÁVEL TÉCNICO RONALDO BUENO DE SOUZA ENG. MECÂNICO - CREA: RS 185259
CLIENTE:	IBIZA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA	
OBRA:	RESIDENCIAL IBIZA	
ENDEREÇO:	RUA HENRI DUNANT, 801, OPERÁRIO - NOVO HAMBURGO RS	
TÍTULOS:	LINHA DE VIDA P/ MONTAGEM DO TELHADO	DESENHISTA: GABRIELLE
	DIMENSIONAMENTO	DATA: 08/11/2021 CÓDIGO: 1050
	BLOCO PADRÃO THETA	ESCALA: 1:125 PRANCHA: ÚNICA

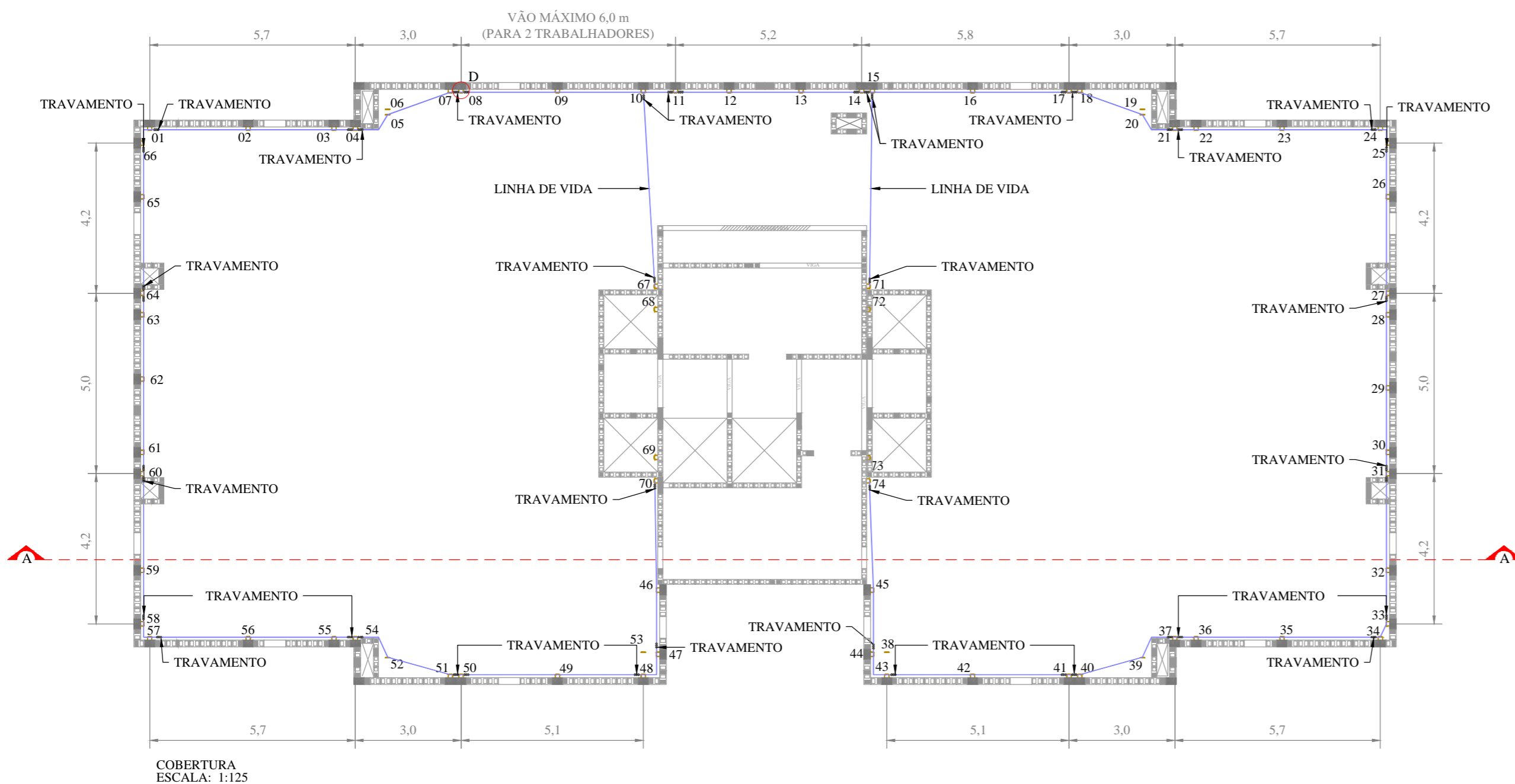
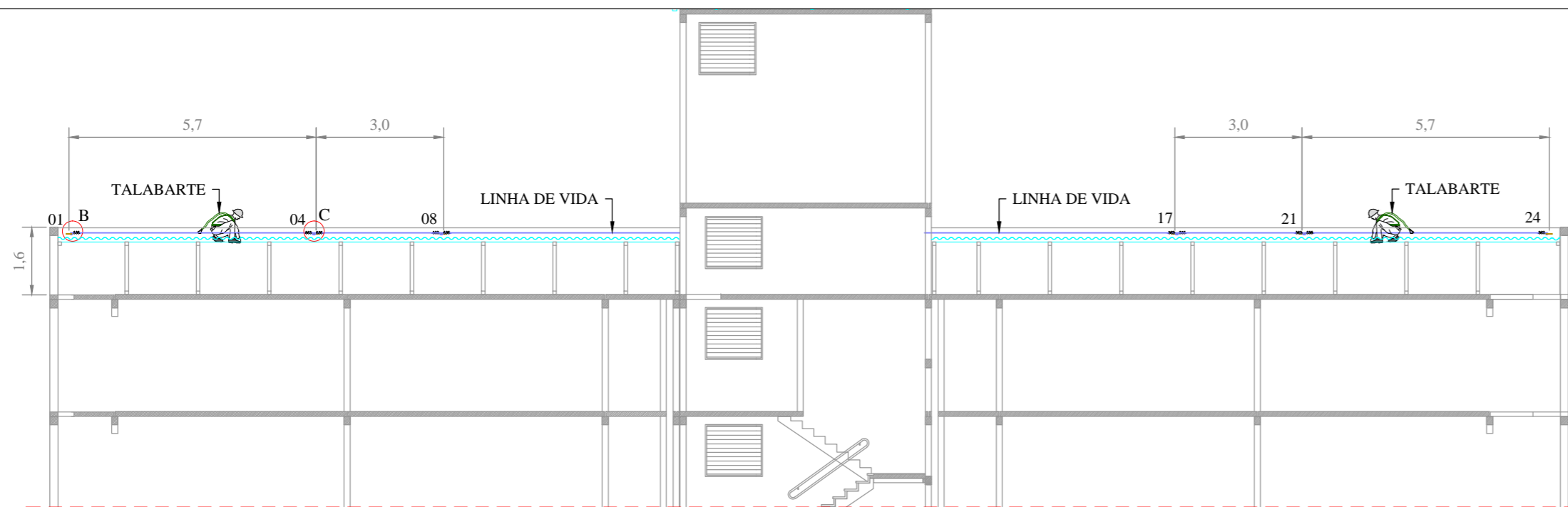
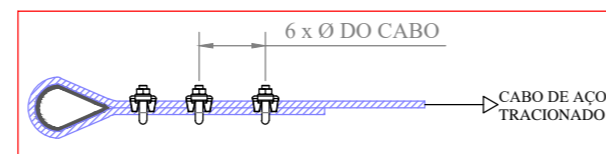
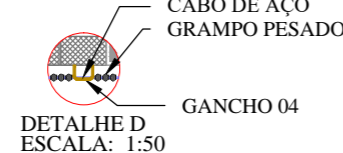
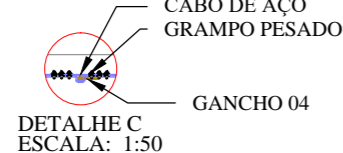
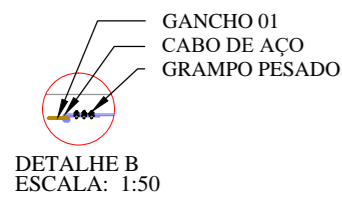
LEGENDA	
	GANCHO DE ANCORAGEM
	LINHA DE VIDA

LISTA DE MATERIAIS	
GANCHO DE ANCORAGEM (VER PROJETO CÔD. 1045)	-
CABO DE AÇO Ø 3/8" (9,53 mm) 6x19 AF - IPS	140 m
GRAMPO PESADO (CLIPS) PARA CABO DE AÇO DE Ø 3/8"	135 un
TALABARTE TIPO "Y" COMPRIMENTO DE 1,5 m COM ABSORVEDOR DE ENERGIA	-
TALABARTE RETRÁTIL	-

ILUSTRAÇÕES DO TALABARTE "Y"



ILUSTRAÇÕES DO TALABARTE RETRÁTIL



Cópia Controlada

NOTAS:

- UNIDADES NÃO INDICADAS EM "m".
- O DETALHAMENTO E O DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ANCORAGEM (GANCHOS), É APRESENTADO NO PROJETO DE ESPERAS DE ANCORAGEM.
- DEVE-SE REALIZAR O TRAVAMENTO DO CABO DE AÇO NOS GANCHOS INDICADOS.
- OS DADOS RELATIVOS A RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS SÃO APRESENTADOS NO MEMORIAL DE CÁLCULO.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
01	ALTERAÇÃO DA POSIÇÃO DOS GANCHOS DE ANCORAGEM	29/11/2021
00	EMISSÃO INICIAL	08/11/2021

www.rbeng.com.br - contato@rbeng.com.br
 (51) 3783-5942
 CNPJ: 17.217.562/0001-94
 CREA: RS 221231

RESPONSÁVEL TÉCNICO
 RONALDO BUENO DE SOUZA
 ENG. MECÂNICO - CREA: RS 185259

CLIENTE:	IBIZA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA	
OBRA:	RESIDENCIAL IBIZA	
ENDEREÇO:	RUA HENRI DUNANT, 801, OPERÁRIO - NOVO HAMBURGO RS	
TÍTULOS:	LINHA DE VIDA P/ MONTAGEM DO TELHADO	DESENHISTA: GABRIELLE
	DIMENSIONAMENTO	DATA: 08/11/2021 CÓDIGO: 1050
	BLOCO PADRÃO THETA	ESCALA: 1:125 PRANCHA: ÚNICA

MEMORIAL DE CÁLCULO
LINHA DE VIDA PARA MONTAGEM DO TELHADO
CÓDIGO: 1050

CONTRATANTE: IBIZA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA

OBRA: RESIDENCIAL IBIZA

SUMÁRIO

1.APRESENTAÇÃO	3
1.1 DADOS DO CONTRATANTE	3
1.2 METODOLOGIA	3
1.3 BIBLIOGRAFIA	4
2.FATOR DE QUEDA	5
2.1 ALTURA DE QUEDA	5
2.2 FATOR DE QUEDA.....	6
2.3 ABSORVEDOR DE ENERGIA	6
3.FORÇA DE IMPACTO	7
3.1 FORÇA DE QUEDA	7
3.2 FORÇA DE IMPACTO	7
4.VERIFICAÇÃO DA LINHA DE VIDA.....	8
4.1 MATERIAL DA LINHA DE VIDA.....	8
4.2 VERIFICAÇÃO DA LINHA DE VIDA.....	8
4.3 verificação do GANCHO	9
5.CONCLUSÃO.....	10

1. APRESENTAÇÃO

Este documento é referente a o projeto de um sistema de Linha de Vida para Montagem do Telhado, solicitado pelo contratante a ser empregado em uma obra descrita a seguir.

1.1 DADOS DO CONTRATANTE

Razão Social: Ibiza Empreendimento Imobiliário Spe Ltda
CNPJ: 28.517.135/0001-48
Obra: Residencial Ibiza
Endereço da obra: Rua Henri Dunant, 801, Operário - Novo Hamburgo / RS

1.2 METODOLOGIA

Os elementos apresentados neste documento foram baseados em métodos e teorias, preconizados por normas vigentes no Brasil e bibliografia específica. Para o desenvolvimento do serviço, foram solicitadas informações ao contratante, que se pressupõe que estejam corretas.

O documento é constituído de UMA (01) via original, acompanhada de anotação de responsabilidade técnica - ART. Qualquer dificuldade, dúvida ou erro de interpretação deste documento, deve ser comunicada o mais breve possível ao contratado, para que o mesmo possa esclarecer ou corrigir o documento.

1.3 BIBLIOGRAFIA

NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Ministério do Trabalho e Emprego.

NR 35 - Trabalho em altura. Ministério do Trabalho e Emprego.

RTP 01 - Recomendação Técnica de Procedimento para medidas de proteção contra quedas de altura. Ministério do Trabalho e Emprego.

NBR 2408 - Cabos de aço para uso geral - Requisitos mínimos.

NBR 11098 - Grampo pesado para cabo de aço.

NBR 11099 - Grampo pesado para cabo de aço - Especificação.

NBR 15834 - Equipamento de proteção individual contra queda de altura - Talabarte de segurança.

ANSI/ASSE Z 359.6 - American National Standard - Specifications and design requirements for active fall protection systems.

J. NIGEL ELLIS, PHD. Fall Protection - Complete OSHA Regulations – 2008.
Editora: American Society of Safety Enginners - 6ª Edição.

2. FATOR DE QUEDA

O fator de queda e as alturas de queda do trabalhador são determinados conforme indicado pela ANSI/ASSE Z 359.6. As alturas de queda são descritas na figura abaixo.

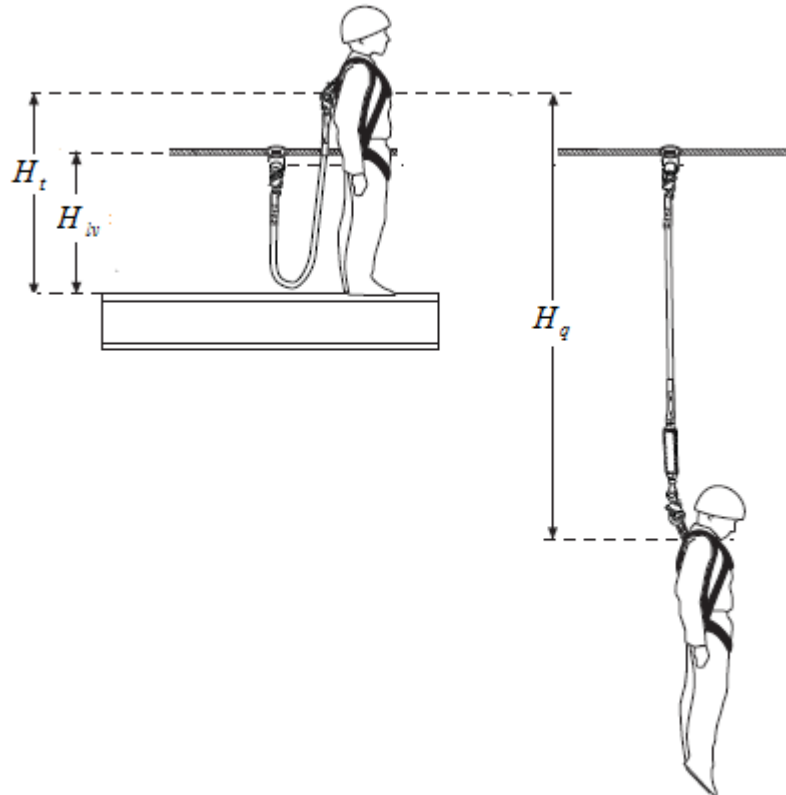


Figura 2.1 - Alturas de queda.

Fonte: adaptado de ANSI/ASSE Z 359.6.

2.1 ALTURA DE QUEDA

A altura de queda livre do trabalhador é determinada por:

$$H_q = L_t + H_t - H_{lv} \Rightarrow H_q = 2,3 \text{ m}$$

H_q : Altura de queda livre do trabalhador.

L_t : Comprimento total do talabarte = 1,5 m.

H_t : Altura do ponto de conexão do talabarte no trabalhador = 1,5 m.

H_{lv} : Altura média da linha de vida = 0,7 m.

2.2 FATOR DE QUEDA

O fator de queda é determinado por:

$$F_q = \frac{H_q}{L_t} \Rightarrow F_q = 1,53$$

F_q : Fator de queda.

2.3 ABSORVEDOR DE ENERGIA

Segundo a NR 35 é obrigatório o uso de absorvedor de energia nas seguintes situações:

a) fator de queda for maior que 1;

b) comprimento do talabarte for maior que 0,9m.

$\Rightarrow L_t > 0,9 \Rightarrow 1,5 > 0,9$ **USAR ABSORVEDOR DE ENERGIA.**

$\Rightarrow F_q > 1,0 \Rightarrow 1,53 > 1,0$ **USAR ABSORVEDOR DE ENERGIA.**

3. FORÇA DE IMPACTO

3.1 FORÇA DE QUEDA

Quando se utiliza talabarte com absorvedor de energia, sabe-se que a força máxima que pode ser transmitida para o trabalhador é de 6 kN ($\approx 600,0$ kgf), conforme a NBR 14629.

Segundo a ANSI/ASSE Z 359.6 em caso de queda de mais de um trabalhador simultaneamente a queda não ocorrerá no mesmo instante, assim deve se considerar a força de queda de um trabalhador somada ao peso dos demais trabalhadores.

Seguindo as orientações da NBR 14629 e da ANSI/ASSE Z 359.6 podemos determinar a força de impacto máxima que poderá ser gerada pela queda dos trabalhadores sobre a linha de vida

A força de queda é determinada por:

$$F_N = 600,0 + [W \cdot (n - 1)] \Rightarrow F_N = 700,0 \text{ kgf}$$

F_N : Força resultante da queda.

W : Peso do trabalhador = 100,0 kgf.

n : Número de trabalhadores = 2.

3.2 FORÇA DE IMPACTO

A força de impacto da queda de um trabalhador é determinada por:

$$F_{imp} = F_N \Rightarrow F_{imp} = 700,0 \text{ kgf}$$

F_{imp} : Força de impacto da queda dos trabalhadores.

4. VERIFICAÇÃO DA LINHA DE VIDA

A linha de vida está solicitada por uma força de tração, sendo que a força máxima ocorre no momento do impacto. Para a verificação do cabo de aço será desprezado o seu peso por ser irrelevante em relação a solicitação do mesmo.

4.1 MATERIAL DA LINHA DE VIDA

Será utilizado para a linha de vida cabo de aço com as características indicadas a baixo conforme a NBR 2408.

Diâmetro do cabo de aço:	9,53 mm (3/8");
Especificação:	6x19 AF (com alma de fibra);
Categoria de resistência:	IPS;
Carga de ruptura mínima:	58,40 kN (\approx 5.840,0 kgf)

4.2 VERIFICAÇÃO DA LINHA DE VIDA

O angulo de atuação da carga é determinado por

$$\alpha = \text{arcTan} \left(\frac{f_{fe}}{(L/2)} \right) \Rightarrow \alpha = 13,68^\circ$$

α : Ângulo de atuação da carga.

L : Comprimento do vão livre da linha de vida = 6,0 m.

f_{fe} : Flecha final de impacto da linha de vida estipulada = 0,73 m

A força de tração atuante na linha de vida é determinada por:

$$T = \frac{F_{imp}}{2 \cdot \text{sen}\alpha} \Rightarrow T = 1.480,3 \text{ kgf}$$

T : Força de tração atuante na linha de vida.

O coeficiente de segurança da linha de vida é determinado por:

$$S = \frac{(T_{rup} \cdot 80\%)}{T} \Rightarrow S = 3,2$$

S : Coeficiente de segurança da linha de vida.

T_{rup} : Carga de ruptura do cabo de aço utilizado.

$\Rightarrow S > 2 \Rightarrow$ **A REFERIDA LINHA DE VIDA ESTÁ SEGURA.**

OBSERVAÇÃO: Foi considerada uma redução da carga de ruptura do cabo de aço utilizado de 20% devido ao uso de grampos pesados (clips).

4.3 VERIFICAÇÃO DO GANCHO

Para ancoragem serão utilizados as esperas de ancoragem definitivas apresentadas no projeto de código 1045.

Como a carga aplicada pelo cado de aço é inferior a carga de verificação das esperas de ancoragem, não é necessária a verificação das mesmas.

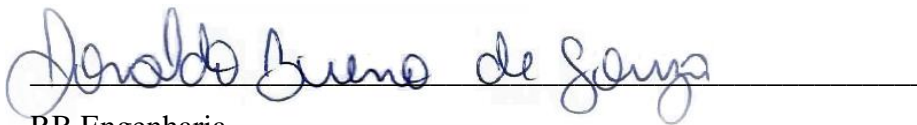
$$T < F_{NR18} \Rightarrow 1.480,3 \text{ kgf} < 1500,0 \text{ kgf}$$

F_{NR18} : Força de ancoragem conforme NR 18.

5. CONCLUSÃO

Conforme demonstrado neste documento, o Projeto de Linha de Vida para Montagem das Lajes apresenta do ponto de vista do dimensionamento de seus componentes, plenas condições de operação e uso com segurança.

Esteio, 14 de dezembro de 2021.



RB Engenharia
Ronaldo Bueno de Souza
Engº. Mecânico
CREA/RS 185259

PROCEDIMENTO DE MONTAGEM E DESMONTAGEM

LINHA DE VIDA PARA MONTAGEM DO TELHADO

CÓDIGO: 1050

CONTRATANTE: IBIZA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA

OBRA: RESIDENCIAL IBIZA

SUMÁRIO

1.APRESENTAÇÃO	3
2.EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPIS	4
3.PROCEDIMENTO DE MONTAGEM	6
4.PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM	7

1. APRESENTAÇÃO

Este procedimento é referente a o projeto de um sistema de Linha de Vida para Montagem do Telhado, solicitado pelo contratante a ser empregado em uma obra descrita a seguir.

A seguir são apresentados os principais dados do contratante.

Razão Social: Ibiza Empreendimento Imobiliário Spe Ltda

CNPJ: 28.517.135/0001-48

Obra: Residencial Ibiza

Endereço da obra: Rua Henri Dunant, 801, Operário - Novo Hamburgo / RS

2. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPIs

Os equipamentos de proteção individual que o trabalhador deve utilizar para a montagem e/ou desmontagem do sistema proposto são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 2.1 – Lista de EPIs.

EPI	IMAGENS ILUSTRATIVAS
Capacete de Segurança ½ Aba Com Jugular	
Sapato de Segurança	
Cinturão de Segurança Tipo Paraquedista	
Talabarte Duplo Tipo “Y” com absorvedor de energia.	

Talabarte Retrátil.



Protetor Solar

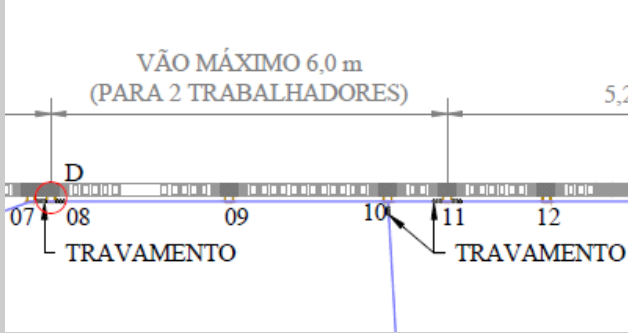


Outros a critério da Segurança no Trabalho

3. PROCEDIMENTO DE MONTAGEM

As etapas de montagem do sistema proposto são apresentadas na tabela abaixo:

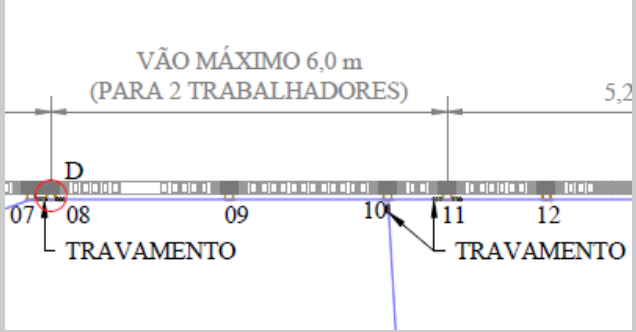
Tabela 3.1 – Procedimento de montagem.

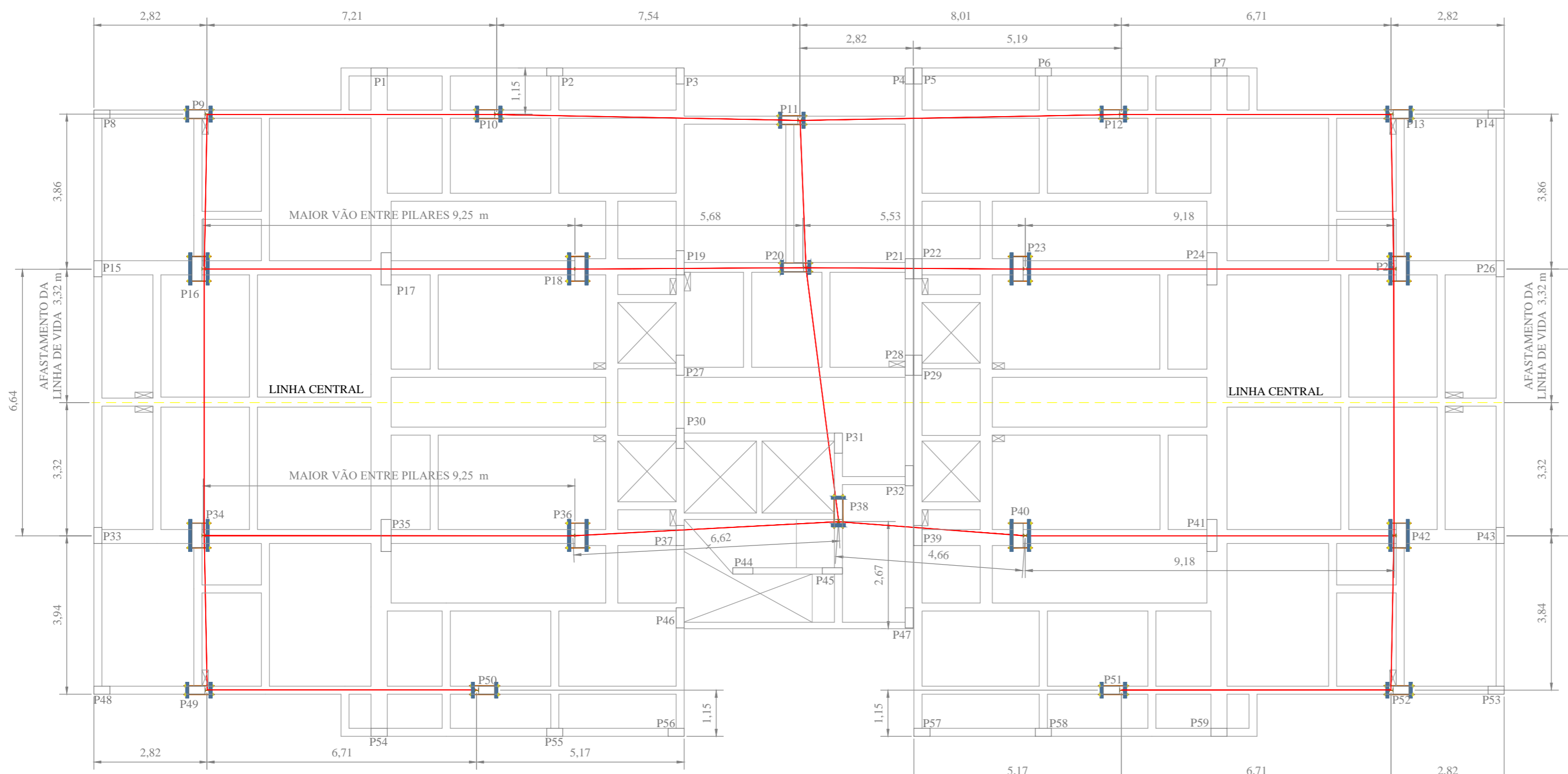
Nº	ETAPAS	IMAGENS ILUSTRATIVAS
01	<p>Montar o cabo de aço.</p> <p>Montar os cabos de aço nos ganchos de ancoragem conforme indicado no projeto.</p> <p>Respeitar o vão máximo entre travamentos da linha de vida.</p> <p>Como a linha de vida será montada antes da execução do telhado dispensa ancoragem adicional.</p>	 <p>O diagrama ilustra a instalação de uma linha de vida em um telhado. Uma linha horizontal representa a linha de vida, com travamentos (suportes) indicados por setas e rotulados como 'TRAVAMENTO' nos pontos 08 e 10. O vão máximo entre os travamentos é especificado como 'VÃO MÁXIMO 6,0 m (PARA 2 TRABALHADORES)'. Outros pontos marcados são 07, 09, 11 e 12. Um valor de 5,2 é indicado no extremo direito da linha. Um símbolo 'D' circulado em vermelho está próximo ao ponto 07.</p>

4. PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM

As etapas de desmontagem do sistema proposto são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 4.1 – Procedimento de desmontagem.

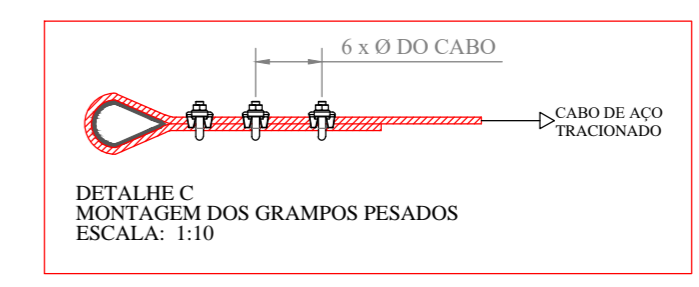
Nº	ETAPAS	IMAGENS ILUSTRATIVAS
01	<p>Desmontar o cabo de aço.</p> <p>Desmontar os cabos de aço dos ganchos de ancoragem.</p> <p>Utilizar o talabarte retrátil para a desmontagem dos cabos de aço da linha de vida.</p>	



PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO
ESCALA: 1:100

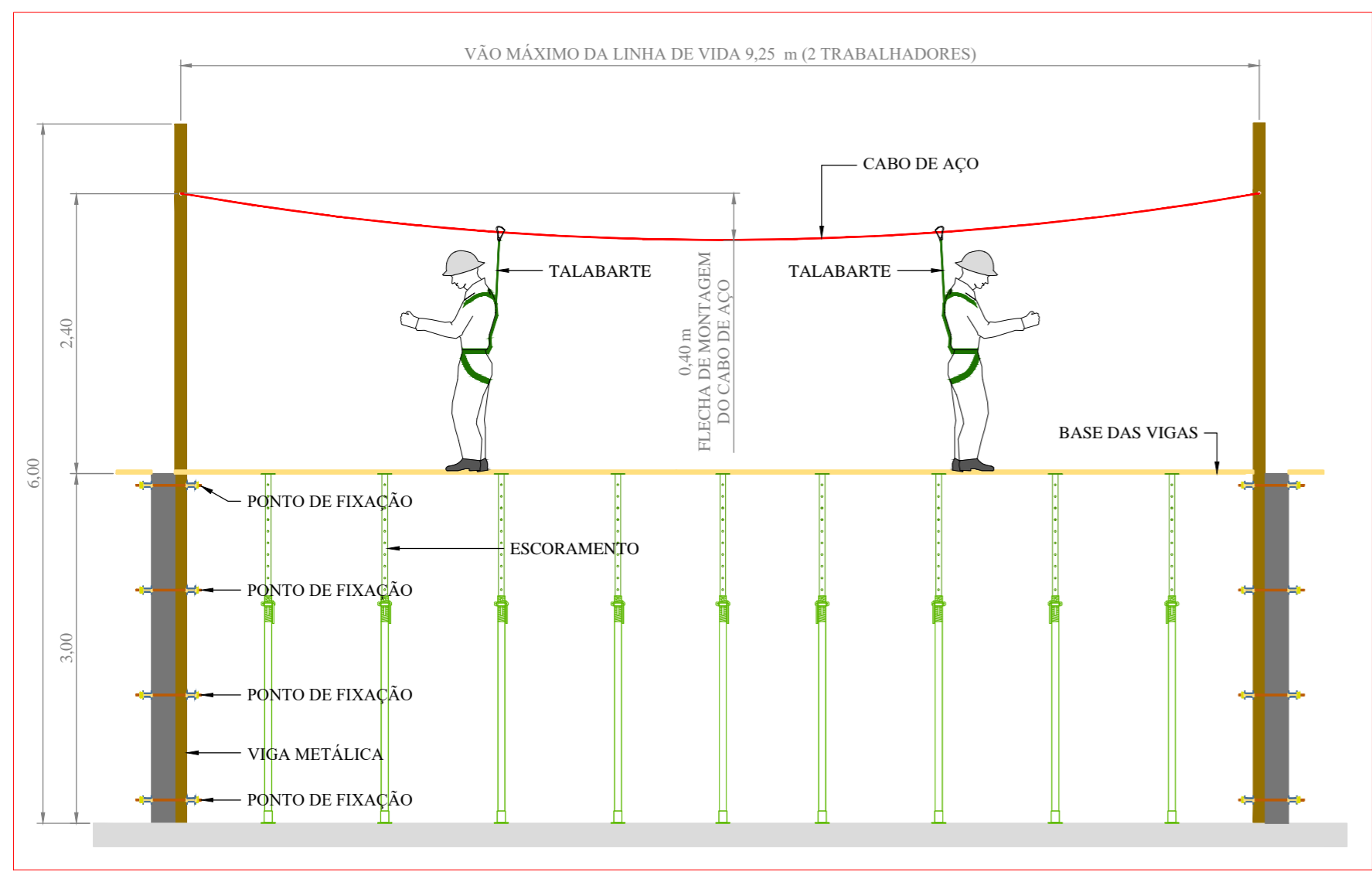
LEGENDA	
	LINHA DE VIDA
	VIGA METÁLICA
	VM
	TIRANTE PARA FORMA
	PORCA PARA TIRANTE

LISTA DE MATERIAIS		
VIGA METÁLICA	PERFIL "I" ESTRUTURAL - 4" (10,16x6,76cm)	19 un
VM	VIGA VM PARA TRAVAMENTO DAS VIGAS METÁLICAS	152 un
TIRANTE PARA FORMA	Ø 5/8" (15,88 mm)	152 un
PORCA PARA TIRANTE	Ø 5/8" (15,88 mm)	304 un
CABO DE AÇO	Ø 5/16" (7,94 mm) 6x19 AA - IPS	165 m
GRAMPO PESADO (CLIPS)	PARA CABO DE Ø 5/16"	132 un
TALABARTE	RETRÁTIL COMPRIMENTO MÍNIMO DE 3,5 m	-

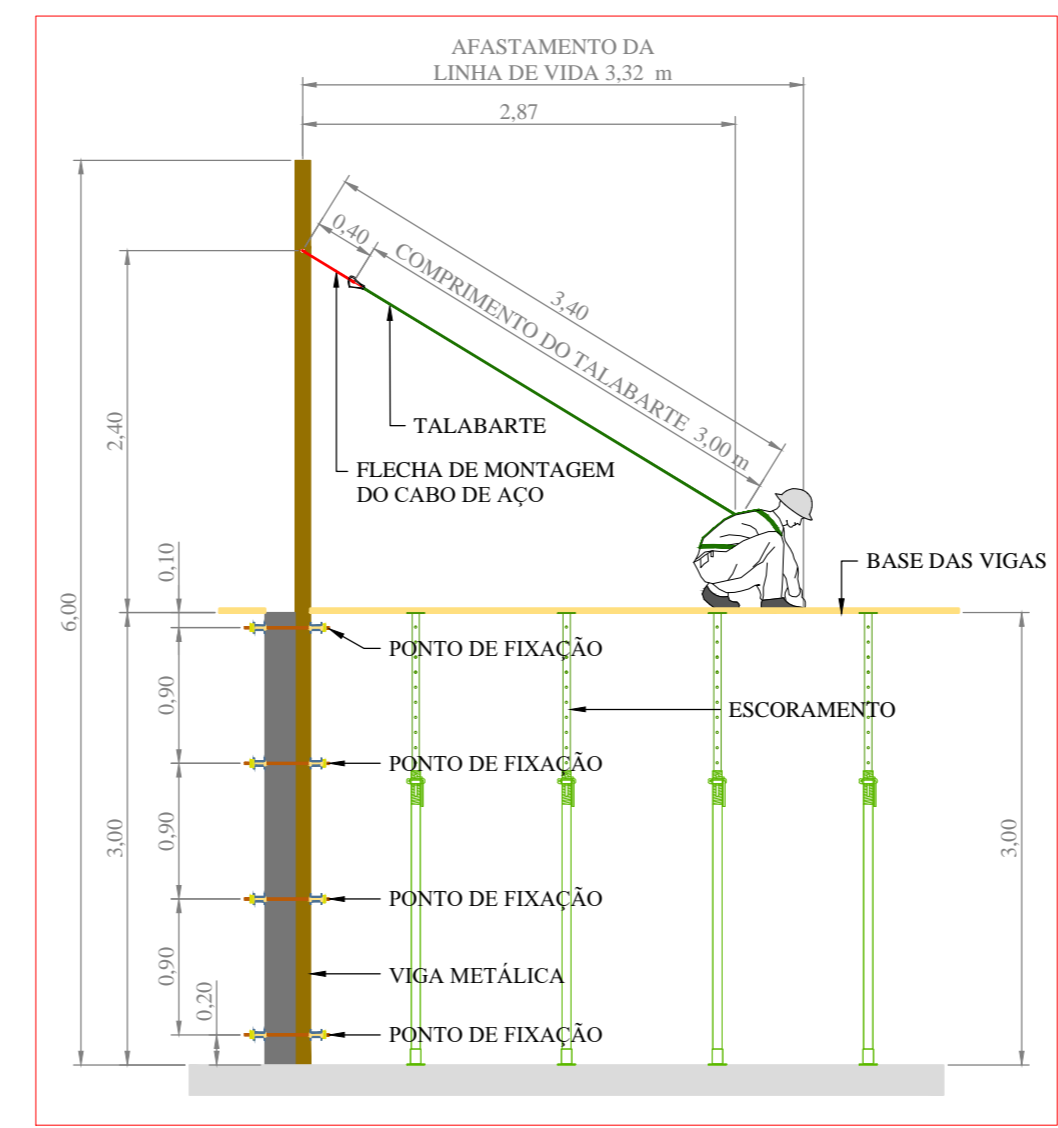


DETALHE C
MONTAGEM DOS GRAMOS PESADOS
ESCALA: 1:10

ILUSTRAÇÕES DO TALABARTE RETRÁTIL



DETALHE A - MONTAGEM DA LINHA DE VIDA
ESCALA: 1:50



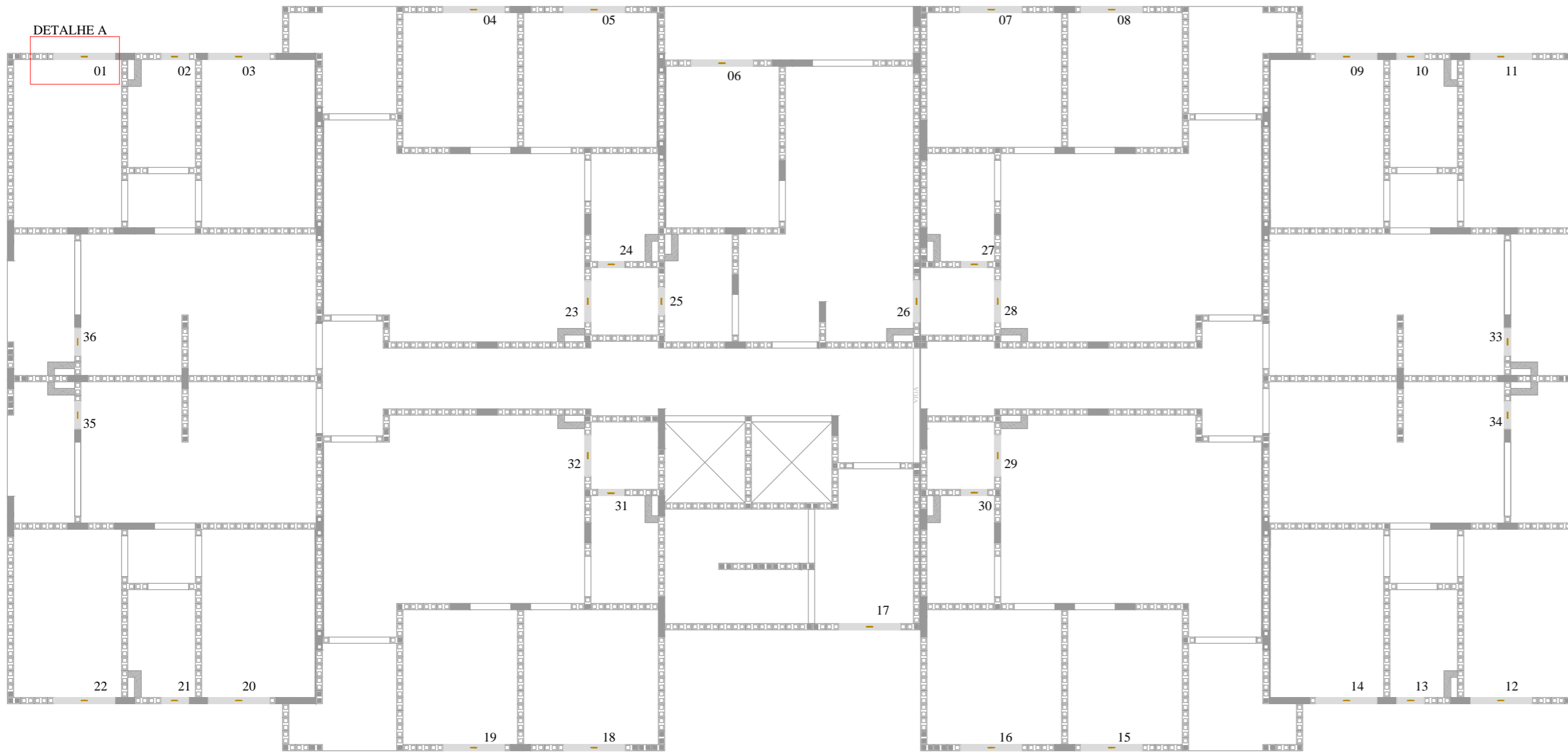
DETALHE B - POSIÇÃO DE TRABALHO
ESCALA: 1:50

Cópia Controlada

NOTAS:

- 01) UNIDADES NÃO INDICADAS EM "m".
- 02) OS DADOS RELATIVOS A RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS SÃO APRESENTADOS NO MEMORIAL DE CÁLCULO.

00	EMISSÃO INICIAL	12/11/2021
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
www.rbeng.com.br - contato@rbeng.com.br (51) 3783-5942 CNPJ: 17.217.562/0001-94 CREA: RS 221231		RESPONSÁVEL TÉCNICO RONALDO BUENO DE SOUZA ENG. MECÂNICO: CREA: RS 185259
CLIENTE:	IBIZA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA	
OBRA:	RESIDENCIAL IBIZA	
ENDEREÇO:	RUA HENRI DUNANT, 801, OPERÁRIO - NOVO HAMBURGO RS	
TÍTULOS:	LINHA DE VIDA - PARA FORMA DO 2º PAV. DETALHAMENTO E DIMENSIONAMENTO BLOCO PADRÃO THETA	DESENHISTA: GABRIELLE DATA: 12/11/2021 ESCALA: 1:100
		CÓDIGO: 1053 PRANCHA: ÚNICA



PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TIPO
ESCALA: 1:100

LEGENDA

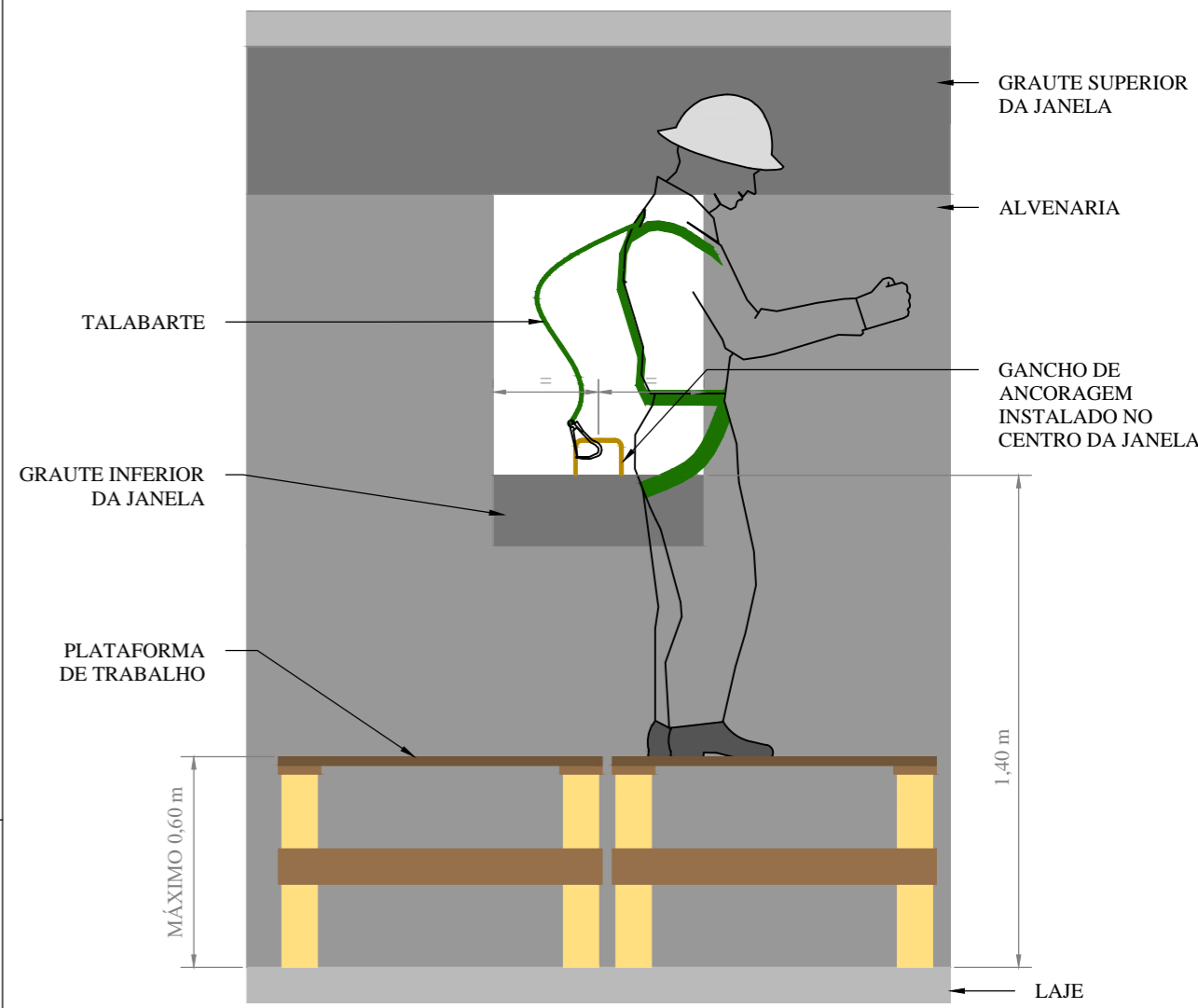
	GANCHO DE ANCORAGEM
--	---------------------

ILUSTRAÇÕES DO TALABARTE "Y"

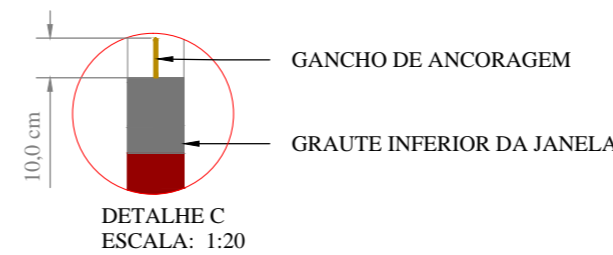


LISTA DE MATERIAIS

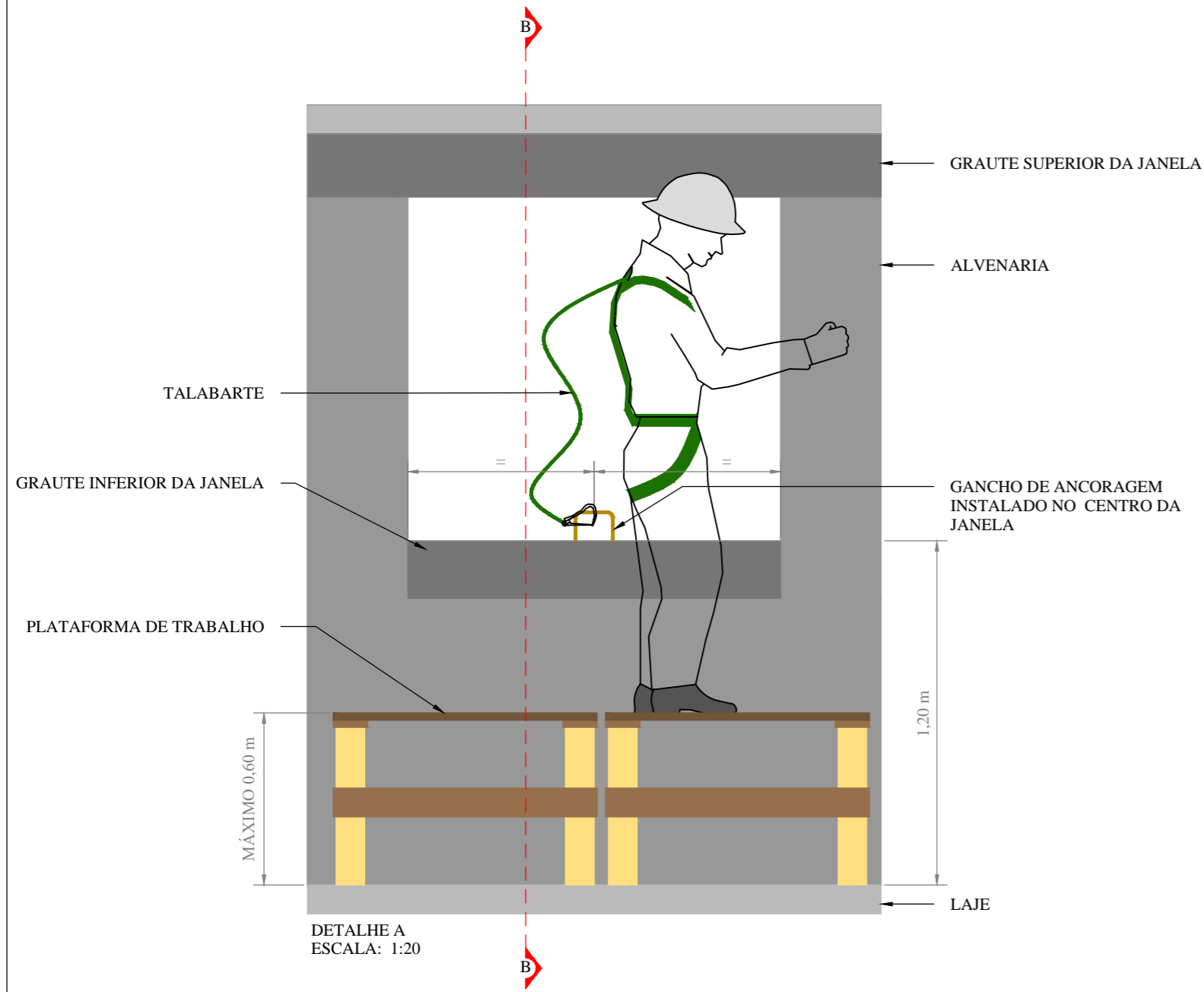
COMPONENTE	DESCRIÇÃO	QTD
GANCHO DE ANCORAGEM	Ø 3/8" (9,5 mm) - VERGALHÃO CA-50 (VER PRANCHA B)	36 un
TALABARTE	TIPO "Y" COMPRIMENTO DE 1,5 m COM ABSORVEDOR DE ENERGIA	-



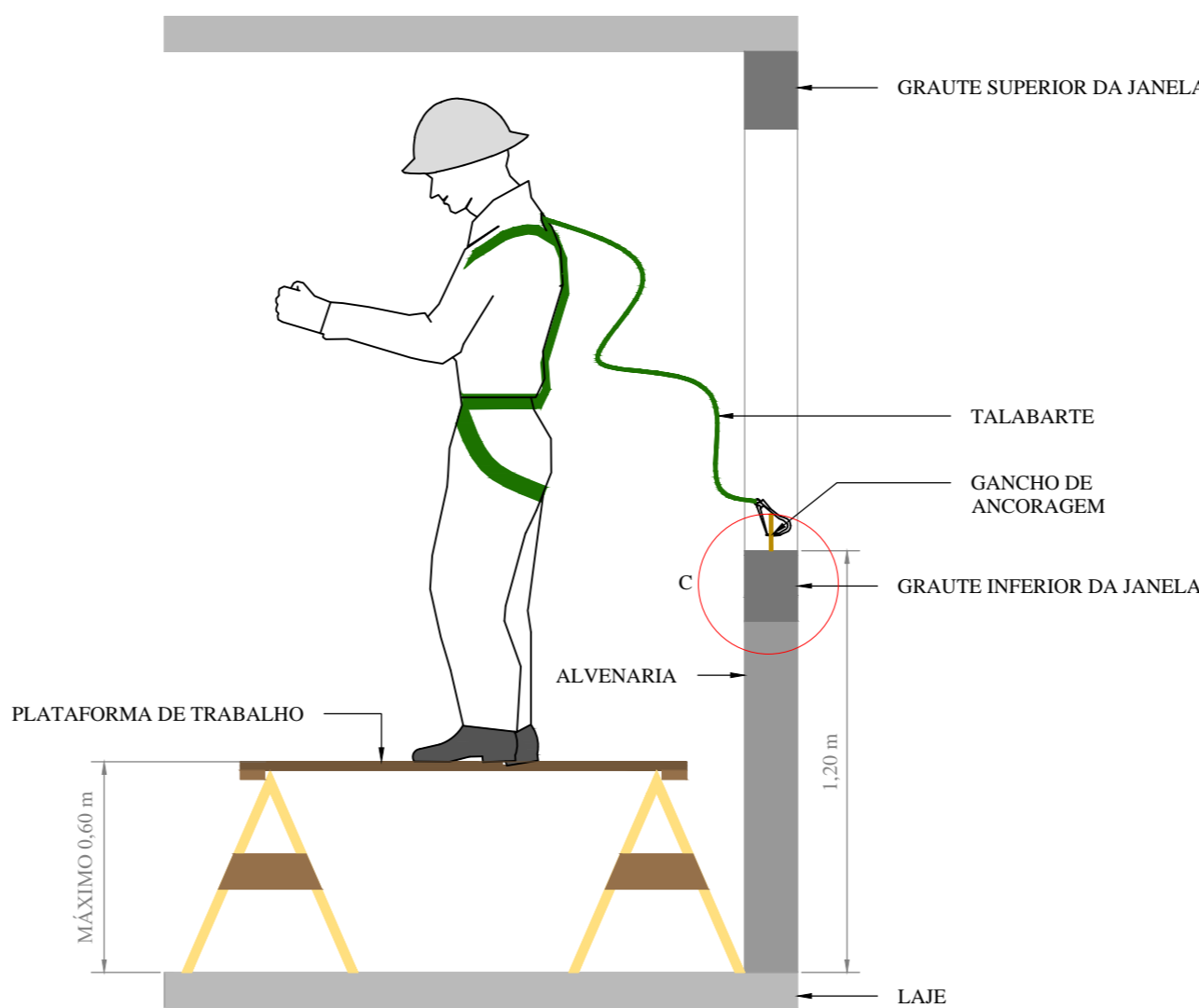
DETALHE C - JANELAS DA COZINHA (PONTOS 33 A 36)
ESCALA: 1:20



DETALHE C
ESCALA: 1:20



DETALHE A
ESCALA: 1:20



CORTE BB - ESQUEMÁTICO
ESCALA: 1:20

Cópia Controlada

NOTAS:

- 01) UNIDADES NÃO INDICADAS EM "m".
- 02) OS DADOS RELATIVOS A RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS SÃO APRESENTADOS NO MEMORIAL DE CÁLCULO.
- 03) SERÁ APLICADO A CADA GANCHO DE ANCORAGEM UMA FORÇA MÁXIMA DE 350 kgf.

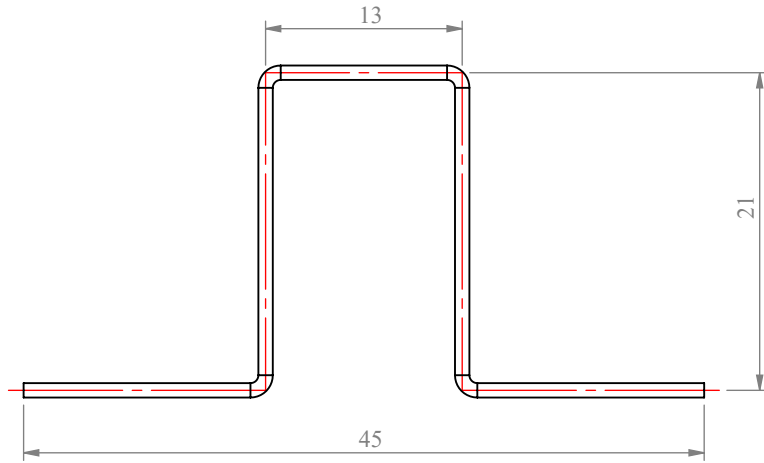
00	EMISSÃO INICIAL	12/11/2021
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA

RB Engenharia www.rbeng.com.br - contato@rbeng.com.br
(51) 3783-5942
CNPJ: 17.217.562/0001-94
CREA: RS 221231

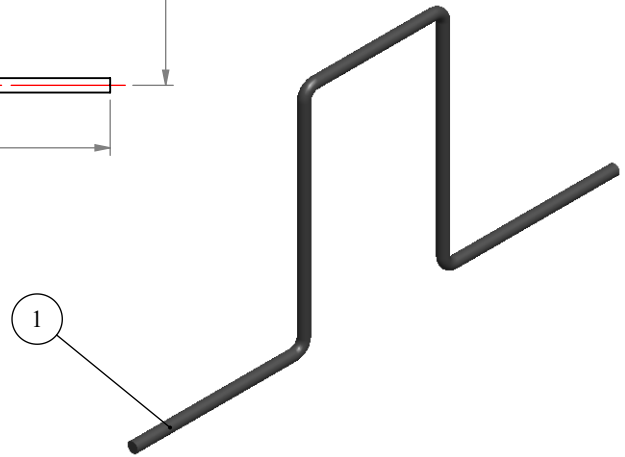
Ronaldo Bueno de Souza
RESPONSÁVEL TÉCNICO
RONALDO BUENO DE SOUZA
ENG. MECÂNICO - CREA: RS 185259

CLIENTE:	IBIZA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA	
OBRA:	RESIDENCIAL IBIZA	
ENDEREÇO:	RUA HENRI DUNANT, 801, OPERÁRIO - NOVO HAMBURGO RS	
TÍTULOS:	PONTO DE ANCORAGEM PARA JANELAS DETALHAMENTO E DIMENSIONAMENTO BLOCO PADRÃO THETA	DESENHISTA: GABRIELLE DATA: 12/11/2021 ESCALA: 1:100
		CÓDIGO: 1054 PRANCHA: A

Nº DO ITEM	QTD.	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPRIMENTO
1	1	BARRA Ø3/8" (9,5 mm)	VERGALHÃO CA-50	85.28



VISTA FRONTAL



PERSPECTIVA

Cópia Controlada

NOTAS:

01) UNIDADES NÃO INDICADAS EM "cm".

02) OS DADOS RELATIVOS A RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS SÃO APRESENTADOS NO MEMORIAL DE CÁLCULO.

00	EMISSÃO INICIAL	12/11/2021
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA

RB Engenharia

www.rbeng.com.br - contato@rbeng.com.br
(51) 3783-5942
CNPJ: 17.217.562/0001-94
CREA: RS 221231

Ronaldo Bueno de Souza
RESPONSÁVEL TÉCNICO
RONALDO BUENO DE SOUZA
ENG. MECÂNICO: CREA: RS 185259

CLIENTE: IBIZA EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA

OBRA: RESIDENCIAL IBIZA

ENDEREÇO: RUA HENRI DUNANT, 801, OPERÁRIO - NOVO HAMBURGO \ RS

TÍTULOS:
PONTO DE ANCORAGEM PARA JANELAS
DETALHAMENTO DO GANCHO
BLOCO PADRÃO THETA

DESENHISTA: GUILHERME

DATA: 12/11/2021 CÓDIGO: 1054

ESCALA: 1:5 PRANCHA: B