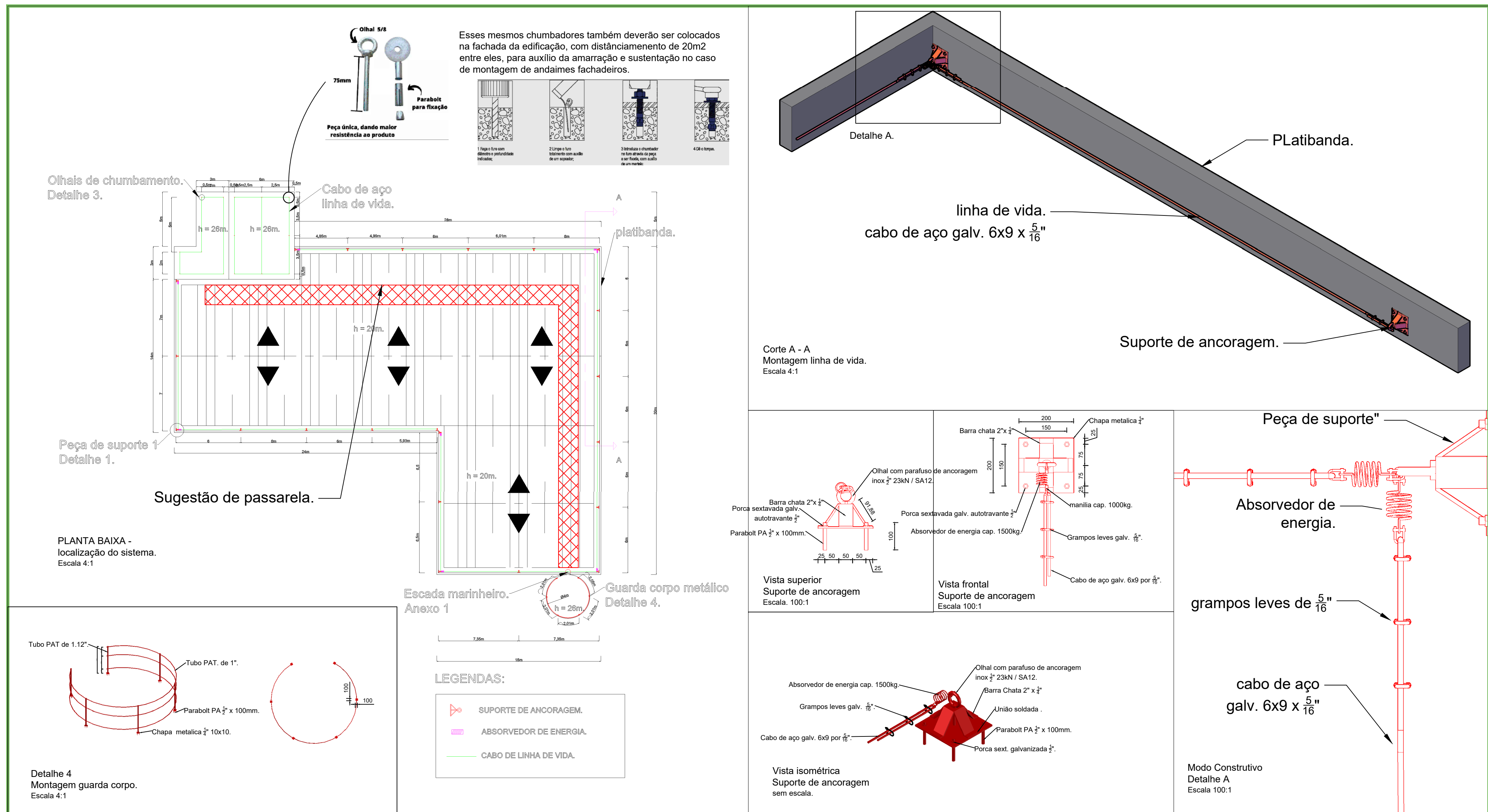


# **ANEXO 1.A**

## **PROJETO EXECUTIVO**



NR 35 - Trabalho em Altura:

Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego que estabelece os requisitos e medidas de proteção para o trabalho em altura.

NBR 16325 - Sistemas de Ancoragem:

Norma Brasileira que trata dos requisitos e métodos de ensaio para sistemas de ancoragem destinados à utilização em sistemas de proteção contra quedas.

NBR 16326 - Dispositivos Contra Queda - Trava Quedas e Blocantes:

Estabelece requisitos mínimos e métodos de ensaio para dispositivos trava quedas e bloqueadores utilizados como equipamentos de proteção individual contra quedas em altura.

NBR 14626 - Linhas de Vida Flexíveis:

Estabelece requisitos e métodos de ensaio para linhas de vida flexíveis utilizadas em sistemas de proteção contra quedas.

NBR 14834 - Sistema de Posicionamento por Corda:

Define os requisitos mínimos para sistemas de posicionamento por corda e estabelece os procedimentos de ensaio para sua certificação.

ANSI/ASSE Z359 - Fall Protection Code:

Norma Americana que aborda diversos aspectos da proteção contra quedas, incluindo requisitos para equipamentos e sistemas.

ISO 22846-1 - Equipamento de Proteção Individual Contra Quedas de Altura - Parte 1: Cinturões de Segurança e Sistemas de Restrição:

Norma Internacional que trata de requisitos para cinturões de segurança e sistemas de restrição utilizados como equipamento de proteção individual contra quedas de altura.

Construção:

**MPF**  
Ministério Público Federal

Fase:

**EXECUTIVO**

Projeto:

**RC**  
RC ENGENHARIA & SOLUÇÕES INTEGRADAS

**RC ENGENHARIA E SOLUÇÕES INTEGRADAS.**

Rua, Rodolfo Garcia, nº 2008, sala -109, Lagoa Nova, Natal - RN

Projeto Responsável:

Felipe Máximo - CREA 2107691029

Ministério público Federal.

AV. Deodóro da fonseca -Tirol - Natal/RN

**Projeto executivo de implementação de sistema de proteção contra quedas (SPQ).**

Revisão:

**R04**

Data:

29.12.2023

Prancha:

**001**

**001**

**ANEXO 1.B**

**ORÇAMENTOS SINTÉTICO,  
ANALÍTICO, BDI E  
CRONOGRAMA**

SINAPI - 03/2026 - Rio Grande do Norte  
 ORSE - 02/2026 - Sergipe  
 FDE - 01/2026 - São Paulo  
 EMPAC - 06/2026

24,2%

Não Desonerado: 0,00%

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS PARA PR/RN

Orçamento Sintético									
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM					18.312,11	29,01 %
1.1	SPQ.RN. SUPORTE	Próprio	SUPORTE PARA LINHA DE VIDA COM ACESSÓRIOS COMPLETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	22	387,83	481,68	10.596,96	16,79 %
1.2	SPQ.RN. ALÇA	Próprio	ALÇAS DE ANCORAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	20	100,29	124,56	2.491,20	3,95 %
1.3	SPQ.RN. ENSAIO	Próprio	ENSAIO ESTATÍCO DE PONTOS DE ANCORAGEM CONFORME NBR 16325-1, INCLUSIVE LAUDO E ART	UN	42	94,67	117,58	4.938,36	7,82 %
1.4	PR/RN- I 003	Próprio	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA CREA/RN ACIMA DE R\$ 15.000,00	UN	1	285,59	285,59	285,59	0,45 %
2			LINHA DE VIDA E ACESSÓRIOS					10.803,93	17,12 %
2.1	SPQ.RN. LINHA01	Próprio	LINHA DE VIDA EM CABO DE AÇO 8MM	M	180	20,44	25,38	4.568,40	7,24 %
2.2	SPQ.RN. LIN.ACES	Próprio	ACESSORIOS PARA LINHA DE VIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	21	50,45	62,65	1.315,65	2,08 %
2.3	I- ABSORV2,3KN	Próprio	ABSORVEDOR DE ENERGIA PARA LINHA DE VIDA cap. 2300kg	UN	7	565,90	702,84	4.919,88	7,80 %
3			INFRAESTRUTURAS DE ACESSOS					15.847,64	25,11 %
3.1	SINAPI (99839)/ADAPT	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GUARDA-CORPO EM CAIXA DÁGUA	M	12	467,00	580,01	6.960,12	11,03 %
3.2	SEINFRA/ C2768/ADAPT	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESCADA DE MARINHEIRO COM GUARDA CORPO	M	8	894,48	1.110,94	8.887,52	14,08 %
4			ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS GERAIS					18.148,95	28,76 %
4.1	90777	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	40	145,19	180,32	7.212,80	11,43 %
4.2	90776	SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	124	47,40	58,87	7.299,88	11,57 %
4.3	2450	ORSE	Limpeza geral	m²	200	2,72	3,37	674,00	1,07 %
4.4	13311	ORSE	Andaime metálico fachadeiro - locação mensal , exceto montagem, desmontagem e tela	m³xmês	36	37,41	46,46	1.672,56	2,65 %
4.5	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	m²	1,6	505,30	627,58	1.004,12	1,59 %
4.6	PR/RN-I 003	Próprio	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA CREA/RN ACIMA DE R\$ 15.000,00	UN	1	285,59	285,59	285,59	0,45 %

Total sem BDI

50.929,61

Total do BDI

12.183,02

Total Geral

63.112,63

Emiliano Ibsen Maciel de Almeida

Analista

Obra  
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS PARA PR/RN

Bancos  
SINAPI - 03/2026 - Rio Grande do Norte  
ORSE - 02/2026 - Sergipe  
FDE - 01/2026 - São Paulo  
EMBASA - 06/2025 -

B.D.I.

Encargos Sociais

24,2%

Não Desonerado: 0,00%

Planilha Orçamentária Analítica

1			DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM					18.312,11	
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	SPQ.RN. SUPORTE	Próprio	SUPORTE PARA LINHA DE VIDA COM ACESSÓRIOS COMPLETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	FORMA - FORNECIMENTO DE MATERIAIS E	UN	1,000	387,83	387,83	
Composição Auxiliar	98746	SINAPI	SOLDA DE TOPO EM CHAPA/PERFIL/TUBO DE AÇO CHANFRADO, ESPESSURA=1/4". AF_06/2018	Solda de Topo em Elementos de Aço	M	0,500	69,31	34,65	
Composição Auxiliar	88250	SINAPI	AUXILIAR DE MECÂNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,500	25,78	38,67	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,000	25,56	51,12	
Composição Auxiliar	88315	SINAPI	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	3,000	29,28	87,84	
Insumo	00001330	SINAPI	CHAPA DE ACO GROSSA, ASTM A36, E = 1/4" (6,35 MM) 49,79 KG/M2	Material	KG	3,000	7,83	23,49	
Insumo	00000559	SINAPI	BARRA DE ACO CHATO, RETANGULAR, 50,8 MM X 6,35 MM (L X E), 2,53 KG/M	Material	M	1,200	27,14	32,56	
Insumo	00011963	SINAPI	PARAFUSO DE ACO ZINCADO, TIPO CHUMBADOR PARABOLT, DIAMETRO 1/2", COMPRIMENTO 75 MM	Material	UN	4,000	10,23	40,92	
Insumo	00004339	SINAPI	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/2"	Material	UN	4,000	0,59	2,36	
Insumo	00000379	SINAPI	ARRUELA QUADRADA EM ACO GALVANIZADO, DIMENSAO = 38 MM, ESPESSURA = 3MM, DIAMETRO DO FURO= 18 MM	Material	UN	4,000	1,29	5,16	
Insumo	00000421	SINAPI	PORCA OLHAL M 16, EM ACO GALVANIZADO, DIAMETRO = 16 MM	Material	UN	1,000	19,05	19,05	
Insumo	00000430	SINAPI	PARAFUSO M16 EM ACO GALVANIZADO, COMPRIMENTO = 125 MM, DIAMETRO = 16 MM, ROSCA MAQUINA, CABECA QUADRADA	Material	UN	1,000	9,79	9,79	
Insumo	00007307	SINAPI	FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)	Material	L	0,400	40,49	16,19	
Insumo	00007288	SINAPI	TINTA ESMALTE SINTETICO PREMIUM FOSCO	Material	L	0,200	38,05	7,61	
Insumo	D220000168	EMBASA	CHUMBADOR QUÍMICO AQI 380 PRO OU SIMILAR	Material	L	0,050	368,42	18,42	
				MO sem LS =>	137,58	LS =>	0,000	MO com LS =>	137,58
				Valor do BDI =>	93,85			Valor com BDI =>	481,68
						Quant. =>	22,000	Preço Total =>	10.596,96

1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	SPQ.RN.ALÇA	Próprio	ALÇAS DE ANCORAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	FOMA - FORNECIMENTO DE	UN	1,000	100,29	100,29	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,100	25,56	2,55	
Composição Auxiliar	88250	SINAPI	AUXILIAR DE MECÂNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,100	25,78	2,57	
Insumo	00013279	SINAPI	CHUMBADOR DE ACO TIPO PARABOLT, * 5/8" X 200* MM, COM PORCA E ARRUELA	Material	KG	1,000	22,38	22,38	
Insumo	00012362	SINAPI	PORCA OLHAL EM ACO GALVANIZADO, ESPESSURA 16MM, ABERTURA 21MM	Material	UN	1,000	13,04	13,04	
Insumo	00001564	SINAPI	GRAMPO PARALELO METALICO PARA CABO DE 6 A 50 MM2, COM 2 PARAFUSOS	Material	UN	3,000	17,40	52,20	
Insumo	2007	ORSE	Sapatilha p/ cabo aço ate 9,5mm	Material	un	1,000	2,95	2,95	
Insumo	D220000168	EMBASA	CHUMBADOR QUÍMICO AQI 380 PRO OU SIMILAR	Material	L	0,013	368,42	4,60	
				MO sem LS =>	3,39	LS =>	0,000	MO com LS =>	3,39
				Valor do BDI =>	24,27			Valor com BDI =>	124,56
						Quant. =>	20,000	Preço Total =>	2.491,20

1.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	SPQ.RN.ENSAIO	Próprio	ENSAIO ESTATICO DE PONTOS DE ANCORAGEM CONFORME NBR 16325-1, INCLUSIVE LAUDO E ART	SERT - SERVIÇOS TÉCNICOS	UN	1,000	94,67	94,67	
Composição Auxiliar	90777	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,100	145,19	14,51	
Composição Auxiliar	88241	SINAPI	AJUDANTE DE OPERAÇÃO EM GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,200	25,84	5,16	
Insumo	PRRN-ANCO. ENSAIO	Próprio	ENSAIO DE ARRANCAMENTO COM LAUDO	Serviços	PT	1,000	75,00	75,00	
				MO sem LS =>	17,10	LS =>	0,000	MO com LS =>	17,10
				Valor do BDI =>	22,91			Valor com BDI =>	117,58
						Quant. =>	42,000	Preço Total =>	4.938,36

1.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Insumo	PR/RN-I 003	Próprio	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA CREA/RN ACIMA DE R\$ 15.000,00	Taxas	UN	1,000	285,59	285,59	
				MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,000	MO com LS =>	0,00
				Valor do BDI =>	0,00			Valor com BDI =>	285,59
						Quant. =>	1,000	Preço Total =>	285,59

2			LINHA DE VIDA E ACESSÓRIOS					10.803,93		
2.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	SPQ.RN. LINHA01	Próprio	LINHA DE VIDA EM CABO DE AÇO 8MM	ASTU - ASSENTAMENTO DE TIROS E PECAS	M	1,000	20,44	20,44		
Composição Auxiliar	88250	SINAPI	AUXILIAR DE MECÂNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,100	25,78	2,57		
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,100	25,56	2,55		
Insumo	10395	ORSE	Cabo de aço 8,0 mm media resistencia	Material	m	1,000	15,32	15,32		
					MO sem LS =>	3,39	LS =>	0,000	MO com LS =>	3,39
					Valor do BDI =>	4,94			Valor com BDI =>	25,38
					Quant. =>	180,000	Preço Total =>	4.568,40		

2.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	SPQ.RN. LIN.ACES	Próprio	ACESSORIOS PARA LINHA DE VIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	UN	1,000	50,45	50,45	
Insumo	00001564	SINAPI	GRAMPO PARALELO METALICO PARA CABO DE 6 A 50 MM2, COM 2 PARAFUSOS	Material	UN	1,000	17,40	17,40	
Insumo	2007	ORSE	Sapatilha p/ cabo aço ate 9,5mm	Material	un	1,000	2,95	2,95	
Insumo	1583	ORSE	Manilha 90 gr	Material	un	1,000	13,39	13,39	
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,500	15,98	7,99	
Insumo	00000251	SINAPI	AUXILIAR DE MECANICO (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,500	17,45	8,72	
				MO sem LS =>	16,71	LS =>	0,000	MO com LS =>	16,71
				Valor do BDI =>	12,20		Valor com BDI =>		62,65
						Quant. =>	21,000	Preço Total =>	1.315,65

2.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Insumo	I-ABSORV 2,3KN	Próprio	ABSORVEDOR DE ENERGIA PARA LINHA DE VIDA cap. 2300kg	Equipamento	UN	1,000	565,90	565,90		
					MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,000	MO com LS =>	0,00
					Valor do BDI =>	136,94			Valor com BDI =>	702,84
					Quant. =>	7,000	Preço Total =>	4.919,88		

3			INFRAESTRUTURAS DE ACESSOS						15.847,64	
3.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	SINAPI (99839)/ADAPT	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GUARDA-CORPO EM CAIXA DÁGUA	ESQV - ESQUADRIAS/ FERRAGENS/VIDROS	M	1,000	467,00	467,00		
Composição Auxiliar	88251	SINAPI	AUXILIAR DE SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	2,000	26,88	53,76		
Composição Auxiliar	88315	SINAPI	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	4,000	29,28	117,12		
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,800	25,56	20,44		
Composição Auxiliar	98397	SINAPI	PINTURA ANTICORROSIVA DE DUTO METÁLICO. AF_03/2024	Dutos para ar condicionado	m²	0,600	12,40	7,44		
Composição Auxiliar	100736	SINAPI	PINTURA COM TINTA ACRÍLICA DE ACABAMENTO APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	Pintura em Superfícies Metálicas	m²	0,600	16,33	9,79		
Insumo	00011002	SINAPI	ELETRODO REVESTIDO AWS - E6013, DIAMETRO IGUAL A 2,50 MM	Material	KG	0,200	25,33	5,06		
Insumo	00011964	SINAPI	PARAFUSO DE AÇO ZINCADO, TIPO CHUMBADOR PARABOLT, DIAMETRO 3/8", COMPRIMENTO 75 MM	Material	UN	3,333	2,58	8,59		
Insumo	00021010	SINAPI	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 25 MM (1"), E = 2,65 MM, *2,11* KG/M (NBR 5580)	Material	M	2,100	26,88	56,44		
Insumo	00001332	SINAPI	CHAPA DE AÇO GROSSA, ASTM A36, E = 3/8" (9,53 MM) 74,69 KG/M2	Material	KG	1,000	8,03	8,03		
Insumo	00007701	SINAPI	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 2.1/2", E = *3,65* MM, PESO *6,51* KG/M (NBR 5580)	Material	M	0,600	77,55	46,53		
Insumo	00007696	SINAPI	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 2", E = *3,65* MM, PESO *5,10* KG/M (NBR 5580)	Material	M	1,100	62,49	68,73		
Insumo	00040626	SINAPI	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1", E = 3,38 MM, PESO 2,50 KG/M (NBR 5580)	Material	M	2,200	29,58	65,07		
					MO sem LS =>	137,53	LS =>	0,000	MO com LS =>	137,53
					Valor do BDI =>	113,01			Valor com BDI =>	580,01
					Quant. =>	12,000	Preço Total =>	6.960,12		

3.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	SEINFRA/C2768/ADAPT	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESCADA DE MARINHEIRO COM GUARDA CORPO	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E ACESSO	M	1,000	894,48	894,48		
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	3,000	29,48	88,44		
Composição Auxiliar	88315	SINAPI	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	4,000	29,28	117,12		
Composição Auxiliar	88238	SINAPI	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	4,000	26,88	107,52		
Composição Auxiliar	88317	SINAPI	SOLDADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	3,000	33,98	101,94		
Insumo	10794	SEINFRA	CHUMBADOR TIPO PARABOULT 3/8 X 3 1/2"	Material	UN	4,000	3,27	13,08		
Insumo	12336	SEINFRA	FERRO CHATO 2.1/2" x 3/8" (4,74KG/M)	Material	KG	24,000	9,18	220,32		
Insumo	00010999	SINAPI	ELETRODO REVESTIDO AWS - E6013, DIAMETRO IGUAL A 4,00 MM	Material	KG	2,000	24,34	48,68		
Insumo	00011964	SINAPI	PARAFUSO DE ACO ZINCADO, TIPO CHUMBADOR PARABOLT, DIAMETRO 3/8", COMPRIMENTO 75 MM	Material	UN	4,000	2,58	10,32		
Insumo	00000559	SINAPI	BARRA DE ACO CHATO, RETANGULAR, 50,8 MM X 6,35 MM (L X E), 2,53 KG/M	Material	M	4,500	27,14	122,13		
Insumo	00021012	SINAPI	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 40 MM (1 1/2"), E = 3,00 MM, *3,48* KG/M (NBR 5580)	Material	M	1,500	43,29	64,93		
					MO sem LS =>	282,11	LS =>	0,000	MO com LS =>	282,11
					Valor do BDI =>	216,46			Valor com BDI =>	1.110,94
					Quant. =>	8,000	Preço Total =>	8.887,52		

4			ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS GERAIS						18.148,95	
4.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	90777	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,000	145,19	145,19		
Composição Auxiliar	95402	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JÚNIOR (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,000	2,00	2,00		
Insumo	00002706	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,000	135,80	135,80		
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,000	4,93	4,93		
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,000	1,55	1,55		
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,000	0,11	0,11		
Insumo	00043462	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,000	0,02	0,02		
Insumo	00043486	SINAPI	EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,000	0,78	0,78		
					MO sem LS =>	137,80	LS =>	0,000	MO com LS =>	137,80
					Valor do BDI =>	35,13			Valor com BDI =>	180,32
					Quant. =>	40,000	Preço Total =>	7.212,80		

4.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	90776	SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,000	47,40	47,40		
Composição Auxiliar	95401	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENCARREGADO GERAL (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,000	0,80	0,80		
Insumo	00004083	SINAPI	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,000	38,09	38,09		
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,000	4,93	4,93		
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,000	0,73	0,73		
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,000	1,55	1,55		
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,000	0,11	0,11		
Insumo	00043463	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ENCARREGADO GERAL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,000	0,11	0,11		
Insumo	00043487	SINAPI	EPI - FAMILIA ENCARREGADO GERAL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,000	1,08	1,08		
					MO sem LS =>	38,89	LS =>	0,000	MO com LS =>	38,89
					Valor do BDI =>	11,47			Valor com BDI =>	58,87
						Quant. =>	124,000	Preço Total =>	7.299,88	

4.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	2450	ORSE	Limpeza geral	Limpeza	m²	1,000	2,72	2,72	
Composição Auxiliar	10549	ORSE	Encargos Complementares - Servente	Provisórios	h	0,100	3,86	0,38	
Insumo	1997	ORSE	Sabão em pó	Material	kg	0,005	10,66	0,05	
Insumo	2414	ORSE	Vassoura piaçava	Material	un	0,050	14,87	0,74	
Insumo	00006111/ SINAPI	ORSE	Servente de obras (horista)	Mão de Obra	h	0,100	15,59	1,55	
				MO sem LS =>	1,55	LS =>	0,000	MO com LS =>	1,55
				Valor do BDI =>	0,65			Valor com BDI =>	3,37
						Quant. =>	200,000	Preço Total =>	674,00



4.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	13311	ORSE	Andaime metálico fachadeiro - locação mensal , exceto montagem, desmontagem e tela	Andaimes	m²xmês	1,000	37,41	37,41
Composição Auxiliar	10549	ORSE	Encargos Complementares - Servente	Provisórios	h	0,160	3,86	0,61
Composição Auxiliar	10605	ORSE	Encargos Complementares - Montador	Provisórios	h	0,080	4,56	0,36
Insumo	4154	ORSE	Aluguel de andaime tubular metálico fachadeiro (aluguel mensal) m² x mês - Largura=2,00m; Altura=1,20m	Serviços	m²xmês	1,030	31,50	32,44
Insumo	00006111/ SINAPI	ORSE	Servente de obras (horista)	Mão de Obra	h	0,160	15,59	2,49
Insumo	00044497/ SINAPI	ORSE	Montador de estruturas metalicas horista	Mão de Obra	h	0,080	18,95	1,51

MO sem LS => 4,00      LS => 0,000      MO com LS => 4,00

Valor do BDI => 9,05                      Valor com BDI => 46,46

**Quant. => 36,000 Preço Total => 1.672,56**

4.5	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	Sinalização Vertical Viária	m²	1,000	505,30	505,30
Composição Auxiliar	102234	SINAPI	PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	Pintura em Madeira	m²	0,500	23,92	11,96
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	0,373	28,89	10,77
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,119	25,56	28,59
Insumo	00004509	SINAPI	SARRAFO "2,5 X 10" CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	3,208	6,61	21,20
Insumo	00004813	SINAPI	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA "N. 22", ADESIVADA, DE "2,4 X 1,2" M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	Material	m²	1,000	432,00	432,00
Insumo	00005065	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 10 X 10 (7/8 X 17)	Material	KG	0,011	42,57	0,48
Insumo	00005069	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material	KG	0,013	22,81	0,30

MO sem LS => 30,60      LS => 0,000      MO com LS => 30,60

Valor do BDI => 122,28                      Valor com BDI => 627,58

**Quant. => 1,600 Preço Total => 1.004,12**

4.6	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Insumo	PR/RN-I 003	Próprio	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA CREA/RN ACIMA DE R\$ 15.000,00	Taxas	UN	1,000	285,59	285,59

MO sem LS => 0,00      LS => 0,000      MO com LS => 0,00

Valor do BDI =>	0,00	Valor com BDI =>	285,59
-----------------	------	------------------	--------

**Quant. => 1,000 Preço Total => 285,59**

Total sem BDI	50.929,61
Total do BDI	12.183,02
Total Geral	63.112,63

Emiliano Ibsen Maciel de Almeida  
Analista



COMPOSIÇÃO DE BDI NÃO DESONERADO - NATAL RN	
<b>I - TRIBUTOS</b>	<b>7,15%</b>
ISS	3,50%
PIS	0,65%
COFINS	3,00%
CPRB	0,00%
<b>AC - TAXA DE RATEIO DA ADMINISTRAÇÃO CENTRAL</b>	<b>4,00%</b>
<b>S + G - SEGUROS E GARANTIAS</b>	<b>0,80%</b>
<b>R - RISCOS</b>	<b>1,27%</b>
<b>DF - DESPESA FINANCEIRAS</b>	<b>1,23%</b>
<b>L - LUCRO</b>	<b>7,40%</b>
<b>CALCULO DO BDI (%)</b>	<b>24,20%</b>
<b>CONSIDERAÇÕES:</b>	

1- Declaramos que todos os índices considerados na composição, e também o

2- Para o cálculo de BDI foi considerado a seguinte fórmula:

$$BDI = \left[ \frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \right] \times 100$$

Em que:

AC = taxa representativa das despesas de rateio da administração central;

R = taxa representativa de riscos;

S = taxa representativa de seguros;

G = taxa representativa de garantias;

DF = taxa representativa das despesas financeiras

L = taxa representativa do Lucro/Remuneração; e

T = taxa representativa da incidência de tributos.

O percentual do BDI deverá ser norteado pelo Acórdão do TCU nº 2.622/2013 – Plenário.

Obra

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS PARA PR/RN

Bancos

SINAPI - 03/2026 - Rio Grande do Norte  
ORSE - 02/2026 - Sergipe  
FDE - 01/2026 - São Paulo  
EMBASA - 06/2025 - Bahia

B.D.I.

24,2%

Cronograma Físico e Financeiro

Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS
1	DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM	100,00% 18.312,11	35,74% 6.544,08	64,26% 11.768,03
1.1	SUORTE PARA LINHA DE VIDA COM ACESSÓRIOS COMPLETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	100,00% 10.596,96	50,00% 5.298,48	50,00% 5.298,48
1.2	ALÇAS DE ANCORAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	100,00% 2.491,20	50,00% 1.245,60	50,00% 1.245,60
1.3	ENSAIO ESTATICO DE PONTOS DE ANCORAGEM CONFORME NBR 16325-1, INCLUSIVE LAUDO E ART	100,00% 4.938,36		100,00% 4.938,36
1.4	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA CREA/RN ACIMA DE R\$ 15.000,00	100,00% 285,59		100,00% 285,59
2	LINHA DE VIDA E ACESSÓRIOS	100,00% 10.803,93	50,00% 5.401,97	50,00% 5.401,97
2.1	LINHA DE VIDA EM CABO DE AÇO 8MM	100,00% 4.568,40	50,00% 2.284,20	50,00% 2.284,20
2.2	ACESSORIOS PARA LINHA DE VIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	100,00% 1.315,65	50,00% 657,83	50,00% 657,83
2.3	ABSORVEDOR DE ENERGIA PARA LINHA DE VIDA cap. 2300kg	100,00% 4.919,88	50,00% 2.459,94	50,00% 2.459,94
3	INFRAESTRUTURAS DE ACESSOS	100,00% 15.847,64		100,00% 15.847,64
3.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GUARDA-CORPO EM CAIXA DÁGUA	100,00% 6.960,12		100,00% 6.960,12
3.2	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESCADA DE MARINHEIRO COM GUARDA CORPO	100,00% 8.887,52		100,00% 8.887,52
4	ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS GERAIS	100,00% 18.148,95	53,55% 9.719,33	46,45% 8.429,62
4.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	100,00% 7.212,80	50,00% 3.606,40	50,00% 3.606,40
4.2	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	100,00% 7.299,88	50,00% 3.649,94	50,00% 3.649,94
4.3	Limpeza geral	100,00% 674,00	50,00% 337,00	50,00% 337,00
4.4	Andaime metálico fachadeiro - locação mensal , exceto montagem, desmontagem e tela	100,00% 1.672,56	50,00% 836,28	50,00% 836,28
4.5	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	100,00% 1.004,12	100,00% 1.004,12	
4.6	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA CREA/RN ACIMA DE R\$ 15.000,00	100,00% 285,59	100,00% 285,59	
Porcentagem			34,33%	65,67%
Custo			21.665,37	41.447,25
Porcentagem Acumulado			34,33%	100,0%
Custo Acumulado			21.665,37	63.112,63

# **ANEXO 1.C**

## **MEMORIAL DESCRIPTIVO**

## MEMÓRIAL DESCRITIVO

UNIDADE MPF – NATAL/ RN

Felipe Máximo  
Engenheiro mecânico  
Crea: 2107691029



NATAL RN  
12/2023.

Felipe Máximo - Engenheiro mecânico  
Crea: 2107691029

## MEMORIAL DESCRITIVO

Memorial descritivo, discriminando todas as instalações, especificações técnicas, quantitativos e marcas de todos os componentes dos sistemas a serem instalados.

NATAL RN  
12/2023.

SUMÁRIO

1 introdução. 4

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO EM ALTURA..... 5

1.2 OBJETIVO E ESCOPO DO MEMORIAL DESCRITIVO. .... 5

1.2.1.1 Apresentar a conformidade do projeto com as normas e regulamentações pertinentes ao trabalho em altura. 6

1.2.1.2 Detalhar a localização estratégica dos pontos de linha de vida, considerando as características específicas do ambiente de trabalho.....6

1.2.1.3 Descrever os tipos de linhas de vida utilizadas, com ênfase nas especificações técnicas e materiais empregados. ....6

1.2.1.4 Apresentar os dispositivos de segurança contra queda adotados, justificando suas escolhas e destacando suas características técnicas.....6

1.2.1.5 Realizar um levantamento quantitativo preciso, indicando o número de pontos de linha de vida instalados e a distribuição dos dispositivos de segurança pelo ambiente.....6

1.2.1.6 Justificar tecnicamente as escolhas feitas, abordando a racionalização das decisões e a análise de riscos considerada. ....6

1.2.1.7 Destacar os benefícios e impactos esperados na redução de acidentes, melhorias na produtividade e no bem-estar dos colaboradores. ....6

2 NORMAS E LEGISLAÇÃO. .... 7

2.1 REFERÊNCIA LEGAIS APLICÁVEIS..... 7

3 SISTEMA E PONTOS DE LINHA DE VIDA. .... 8

3.1 DEFINIÇÃO E PROPOSITO..... 8

4 LOCALIZAÇÃO ESTRATÉGICA DOS PONTOS CRÍTICOS. .... 9

4.1.1 Linha de Vida da cobertura: ..... 9

4.1.2 Linha de vida na cobertura da caixa de escada:..... 10

4.1.3 Linha de vida rígida na escada marinheiro da caixa d’água. .... 11

4.2 TIPOS DE LINHAS DE VIDA UTILIZADOS..... 12

4.2.1 Sistema de linha de vida horizontal:..... 12

4.2.1.1 Pontos de ancoragens móveis:.....12

4.2.1.2 Dispositivos de ancoragens para telhado:.....13

5 ESCOLHA DO SISTEMA A SER USADO NAS PERIFERIAS. ....14

5.1 DESCRIÇÃO DETALHADA:..... 14

5.1.1 Componentes do sistema: ..... 14

6 PONTOS DE ANCORAGENS DAS CORDAS DE LINHA DE VIDA PARA TRABALHO NA FACHADA. ..18

7 LINHA DE VIDA PARA SITUAÇÃO DE ESCADA. ....19

7.1 DESCRIÇÃO DETALHADA..... 19

7.1.1	Componentes do sistema. ....	19
8	<b>GUARDA CORPO PARA PERÍMETRO DA CAIXA D´ÁGUA. ....</b>	<b>21</b>
9	<b>EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI). ....</b>	<b>22</b>
9.1	CINTO DE SEGURANÇA COM DUPLO TALABARTE EM Y E ABSORVEDOR DE IMPACTO. ....	22
9.2	TRAVA QUEDAS PARA LINHA DE VIDA RÍGIDA. ....	23
9.3	CORDA DE POLIAMIDA 12MM. ....	25
10	<b>PONTOS DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO ....</b>	<b>26</b>
10.1	TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO: ....	26
10.2	CONFORMIDADE NORMATIVA: ....	26
11	<b>RESUMO.....</b>	<b>27</b>
12	<b>ASSINATURAS:.....</b>	<b>29</b>



# 1 INTRODUÇÃO.

A segurança no ambiente de trabalho é uma prioridade incontestável em qualquer setor, especialmente quando se trata de atividades que envolvem riscos significativos, como o trabalho em altura. Este memorial descritivo tem como objetivo detalhar os pontos de linha de vida e dispositivos de segurança contra queda em altura implementados no presente projeto, destacando os sistemas utilizados, suas especificações técnicas e quantitativos associados.

O emprego de linhas de vida e dispositivos de segurança contra queda representa não apenas um cumprimento legal de normas de segurança, mas também uma responsabilidade intrínseca à preservação da integridade física dos trabalhadores. No desenvolvimento deste memorial, serão abordados os elementos fundamentais que compõem o sistema, desde os pontos estratégicos de instalação até as características técnicas que asseguram a eficácia e confiabilidade do conjunto.

A compreensão da importância desses dispositivos reside não apenas na conformidade regulatória, mas na consciência de que a prevenção de acidentes é um compromisso contínuo. Neste contexto, a apresentação detalhada das soluções adotadas, bem como sua justificativa técnica, visa não apenas informar, mas também promover a conscientização sobre a relevância da segurança em altura.

Ao longo deste memorial, serão delineados os parâmetros técnicos que norteiam a escolha e instalação dos pontos de linha de vida, considerando características específicas do ambiente de trabalho, normativas vigentes e as melhores práticas de segurança. Além disso, será apresentado um levantamento quantitativo preciso, evidenciando a distribuição estratégica desses dispositivos no espaço de trabalho.

Em resumo, este memorial descritivo constitui um guia abrangente para compreensão do sistema de pontos de linha de vida e dispositivos de segurança contra queda em altura implementados neste projeto. A análise minuciosa das especificações técnicas e quantitativos proporcionará uma visão clara das medidas adotadas para assegurar um ambiente de trabalho seguro e em conformidade com os mais elevados padrões de segurança ocupacional.

## **1.1 Contextualização da importância da segurança do trabalho em altura.**

O trabalho em altura é inerentemente desafiador e acarreta riscos significativos, exigindo não apenas competências técnicas, mas também uma consciência aguçada sobre segurança. Além de atender às normativas legais, a segurança em trabalho em altura reflete um compromisso moral e ético com a preservação da vida e a promoção de um ambiente laboral saudável. Este memorial destaca a necessidade crucial de medidas de segurança robustas, como linhas de vida e dispositivos contra quedas, considerando não apenas a conformidade regulatória, mas também a prevenção de acidentes que impactam tanto a integridade física quanto a produtividade. A conscientização sobre os riscos associados ao trabalho em altura é fundamental para a implementação eficaz de medidas preventivas, visando garantir a segurança e o bem-estar dos trabalhadores.

## **1.2 Objetivo e escopo do memorial descritivo.**

O objetivo deste memorial descritivo é fornecer uma análise detalhada e abrangente do sistema de pontos de linha de vida e dispositivos de segurança contra queda em altura implementados no presente projeto. Além de atender às normativas legais vigentes, busca-se evidenciar as escolhas técnicas e estratégicas que visam assegurar a segurança dos trabalhadores envolvidos em atividades em altura.

Escopo:

- 1.2.1.1 Apresentar a conformidade do projeto com as normas e regulamentações pertinentes ao trabalho em altura.
- 1.2.1.2 Detalhar a localização estratégica dos pontos de linha de vida, considerando as características específicas do ambiente de trabalho.
- 1.2.1.3 Descrever os tipos de linhas de vida utilizadas, com ênfase nas especificações técnicas e materiais empregados.
- 1.2.1.4 Apresentar os dispositivos de segurança contra queda adotados, justificando suas escolhas e destacando suas características técnicas.
- 1.2.1.5 Realizar um levantamento quantitativo preciso, indicando o número de pontos de linha de vida instalados e a distribuição dos dispositivos de segurança pelo ambiente.
- 1.2.1.6 Justificar tecnicamente as escolhas feitas, abordando a racionalização das decisões e a análise de riscos considerada.
- 1.2.1.7 Destacar os benefícios e impactos esperados na redução de acidentes, melhorias na produtividade e no bem-estar dos colaboradores.

## 2 NORMAS E LEGISLAÇÃO.

### 2.1 Referência legais aplicáveis.

A implementação de medidas de segurança em trabalho em altura está intrinsecamente atrelada a uma série de normativas e legislações que visam garantir a integridade e a segurança dos trabalhadores. As principais referências legais consideradas no desenvolvimento deste projeto incluem:

**NR-35 – Trabalho em altura:** Norma Regulamentadora estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) que define os requisitos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, incluindo a necessidade de avaliação de riscos, planejamento, organização e execução.

**ABNT NBR 16325 – Linha de vida:** Norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que estabelece os requisitos mínimos para o projeto, instalação e utilização de linhas de vida, garantindo padrões de segurança.

**ABNT NBR 14626 – Dispositivos contra quedas em altura:** Norma técnica que estabelece requisitos e métodos de ensaio para dispositivos contra quedas em altura, fornecendo parâmetros para a seleção e utilização desses equipamentos.

**NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na construção civil:** Aborda especificamente as condições de trabalho na indústria da construção, incluindo a utilização de EPI e medidas preventivas, podendo ser aplicada em conjunto com a NR 35.

**ABNT NBR 9735 - Escadas tipo Marinheiro:** Norma técnica que estabelece os requisitos para fabricação e utilização segura de escadas tipo marinheiro, promovendo a segurança em atividades que envolvem a utilização desses dispositivos.

A conformidade com essas normativas é crucial para assegurar a eficácia e a legalidade das medidas adotadas. Além disso, as referências legais também servem como base para a definição de padrões técnicos e procedimentos operacionais que contribuem para a criação de um ambiente de trabalho seguro e em conformidade com as melhores práticas.

### **3 SISTEMA E PONTOS DE LINHA DE VIDA.**

#### **3.1 Definição e propósito.**

A implementação do sistema de pontos de linha de vida tem como base a necessidade fundamental de proporcionar condições seguras para o desempenho de atividades em altura. Os pontos de linha de vida, concebidos como sistemas de ancoragem, são estruturas projetadas para suportar forças decorrentes de quedas e garantir a estabilidade dos trabalhadores durante a execução de tarefas em locais elevados.

O propósito principal dos pontos de linha de vida é oferecer uma solução eficaz para prevenir quedas, assegurando a contenção e, quando necessário, o resgate seguro em situações de emergência. Esses pontos são estrategicamente instalados em locais que apresentam riscos potenciais, permitindo que os trabalhadores estejam constantemente conectados ao sistema, seja por meio de cinturões de segurança ou outros dispositivos adequados.

Além de atuar como medida preventiva, os pontos de linha de vida também desempenham um papel essencial na conformidade com as normas e regulamentações de segurança em trabalho em altura, como a NR 35. A utilização adequada desses sistemas não apenas mitiga riscos, mas também promove uma cultura de segurança ocupacional, evidenciando o compromisso da organização com o bem-estar e a integridade de seus colaboradores.

Assim, a definição e o propósito dos pontos de linha de vida neste contexto convergem para a criação de um ambiente de trabalho seguro, onde os profissionais podem exercer suas funções em alturas elevadas com confiança e eficiência, minimizando os riscos associados a quedas e acidentes.

## 4 LOCALIZAÇÃO ESTRATÉGICA DOS PONTOS CRÍTICOS.

### 4.1.1 Linha de Vida da cobertura:

Em todo perímetro da edificação em que não houver a proteção de guarda corpo, ou proteção auxiliar deverá ser instalado o sistema de linha de vida, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 -Localização da linha de vida na cobertura.



Fonte: google Earth.

#### 4.1.2 Linha de vida na cobertura da caixa de escada:

Atenderá toda periferia da cobertura da caixa da escada, na qual não existe platibanda ou qualquer sistema de guarda corpo, conforme visto na Figura 2.

Figura 2 - Sistema linha de vida na cobertura da caixa de escada.



Fonte: google Earth.



#### 4.1.3 Linha de vida rígida na escada marinheiro da caixa d'água.

O acesso da caixa d'água se faz através do apoio de escada tipo marinheiro e conforme norma técnica é necessário um sistema de linha de vida rígida para auxiliar na proteção contra quedas no momento da subida.

Figura 3 - Linha de vida rígida da escada.



Fonte: Própria.

A escolha do dispositivo e detalhamento será identificado ainda aqui neste memorial e no projeto executivo.

## 4.2 Tipos de linhas de vida utilizados.

Em situações em que a altura disponível na periferia da cobertura é inferior à altura mínima exigida por normas de segurança, é fundamental adotar soluções específicas para garantir a proteção dos trabalhadores em atividades em altura. Uma opção a ser considerada é a utilização de sistemas de linha de vida horizontal, que podem ser instalados de maneira discreta e eficiente.

Aqui estão algumas opções de linha de vida que podem ser adequadas para essa situação:

### 4.2.1 Sistema de linha de vida horizontal:

- **Trilhos Fixos:** Consistem em trilhos fixos instalados ao longo da cobertura, permitindo que os trabalhadores se conectem a esses trilhos através de dispositivos retráteis de ancoragem. Essa abordagem é especialmente útil quando a altura disponível é limitada.
- **Linhas de Vida Flexíveis:** Compostas por cabos flexíveis ou sistemas de fitas ancoradas em pontos fixos na cobertura. Essas linhas de vida podem ser instaladas de maneira a contornar obstáculos, proporcionando flexibilidade e segurança.

#### 4.2.1.1 Pontos de ancoragens móveis:

- **Pontos de ancoragens removíveis:**

Podem ser fixados temporariamente em locais estratégicos da cobertura, proporcionando pontos seguros de ancoragem sem a necessidade de instalação permanente.

#### *4.2.1.2 Dispositivos de ancoragens para telhado:*

- **Ganchos de Ancoragem para Telhados:** Projetados para fixação em estruturas de telhado, como a platibanda. Esses dispositivos podem ser utilizados em combinação com outros elementos para criar um sistema de linha de vida eficaz.

Independentemente do tipo escolhido, é imperativo que o projeto e a instalação estejam em conformidade com as normas regulamentadoras, como a NR 35, que estabelece requisitos específicos para trabalho em altura. Além disso, a consulta a um profissional especializado em segurança do trabalho ou engenharia civil pode ser crucial para garantir a escolha adequada do sistema e sua instalação segura.

5 ESCOLHA DO SISTEMA A SER USADO NAS PERIFERIAS.

• Linhas de Vida Flexíveis na Cobertura com Telhas de Fibrocimento e Platibanda:

A opção de linhas de vida flexíveis fixadas na platibanda é uma solução eficaz para ambientes em que a altura disponível na periferia da cobertura é inferior aos requisitos normativos. A implementação desse sistema oferece flexibilidade, segurança e conformidade com as normas de trabalho em altura.

5.1 Descrição detalhada:

5.1.1 Componentes do sistema:

- **Cabo Flexível:** Utilização de componentes flexíveis, como cabos de aço, que se adaptam à configuração do telhado e da platibanda.

E após essa definição e levando em consideração a capacidade de carga a escolha feita para o cabo de aço foi:

**Cabo de aço galvanizado alma de fibra 6x19 5/16"**, conforme destacado na Figura 4.

Figura 4 - Tabela de cabo de aço.

BITOLA		TABELA DE PESO		TABELA I.P.S.		TABELA E.I.P.S.	
DIÂMETRO		PESO POR METRO LINEAR (kg)		CARGAS DE RUPTURA RESISTÊNCIA 1.770 N/mm² em kgf		CARGAS DE RUPTURA RESISTÊNCIA 1.960 N/mm² em kgf	
pol.	mm	6x19 / 6x25		6x19 / 6x25		6x19 / 6x25	
		AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI
1/8"	3.18	0.03	0.04	600	648	665	717
3/16"	4.76	0.09	0.10	1.351	1.457	1.496	1.613
1/4"	6.35	0.16	0.17	2.402	2.591	2.659	2.869
5/16"	7.94	0.24	0.27	3.755	4.051	4.158	4.486
3/8"	9.53	0.35	0.39	5.409	5.836	5.990	6.462
7/16"	11.10	0.48	0.52	7.339	7.917	8.126	8.767
1/2"	12.70	0.63	0.68	9.607	10.364	10.638	11.476
9/16"	14.30	0.79	0.88	12.180	13.139	13.487	14.550
5/8"	15.90	0.98	1.07	15.058	16.244	16.674	17.988
3/4"	19.10	1.41	1.55	21.729	23.441	24.061	25.957
7/8"	22.20	1.92	2.11	29.354	31.667	32.505	35.066
1"	25.40	2.50	2.75	38.427	41.454	42.552	45.904
1.1/8"	28.60	3.17	3.48	48.719	52.557	53.949	58.199
1.1/4"	31.75	3.91	4.30	60.042	64.772	66.487	71.725
1.3/8"	34.90	4.73	5.21	72.547	78.262	80.334	86.664
1.1/2"	38.10	5.63	6.19	86.460	93.272	95.741	103.285

Obs: O valor do peso é referencial, podendo variar em função da tolerância do passo do cabo de aço.  
Fonte: NBR ISO 2408

Fonte: Nerea.com

- **Dispositivos de ancoragem:**

Fixação dos cabos à platibanda por meio de dispositivos de ancoragem seguros e robustos, garantindo estabilidade.

**Absorvedores de energia:** Integração de dispositivos que absorvem energia em caso de queda, minimizando o impacto sobre o trabalhador e o sistema.

Figura 5 - Absorvedor de energia conect.



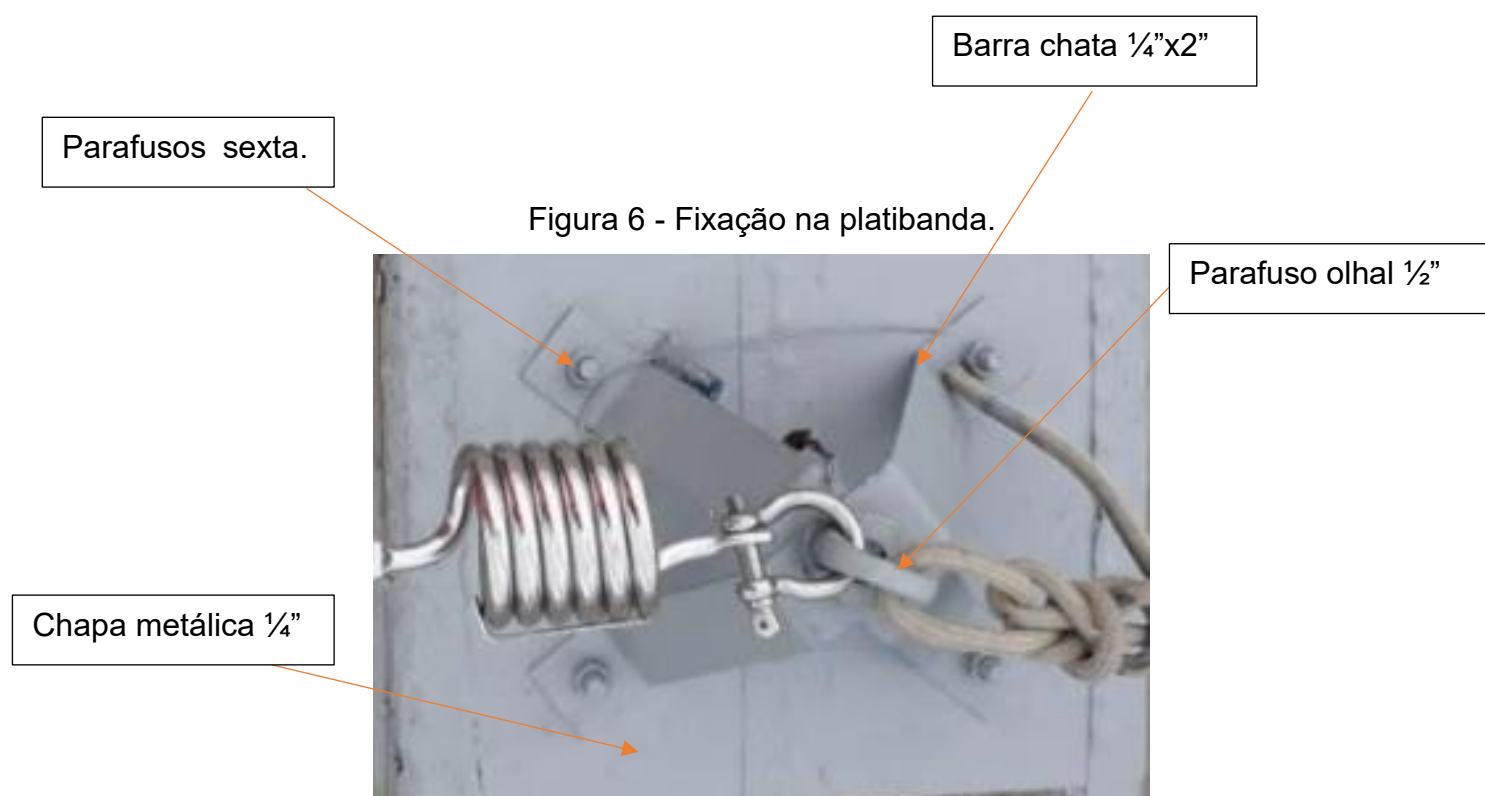
Fonte: site da Conect.

**Absorvedor de energia conect, com indicador de tensão e sobre carga, com capacidade de carga de 1500kgf, ou superior.**

(esse dispositivo poderá ser substituído por outra marca, porém que esteja normatizado com a capacidade de carga e certificação técnica.)

- **Instalação estratégica.**

**Adaptação a estrutura da cobertura:** Planejamento cuidadoso para contornar obstáculos e garantir uma instalação que respeite a geometria da cobertura, utilizando como base chapa metálica quadrada 30cm x 30cm x 1/4", chumbamento na platibanda com 04 parafusos de 1/2" (12mm), 04 porcas sextavadas com intertravamento de 1/2", 02 barras chatas dobradas de 1/4" x 2", 01 olhal 1/2" com parafuso de ancoragem em aço inox 23kN/SA12. Na figura 6, podemos ver o conjunto montado.



Fonte: site Conect.

**Espaçamento adequado:** Determinação de espaçamentos entre os pontos de ancoragem que atendam aos requisitos normativos e garantam uma cobertura completa.

O espaçamento entre os pontos de ancoragem não poderá ultrapassar a distância máxima entre eles de 6 metros, (seguir projeto executivo).

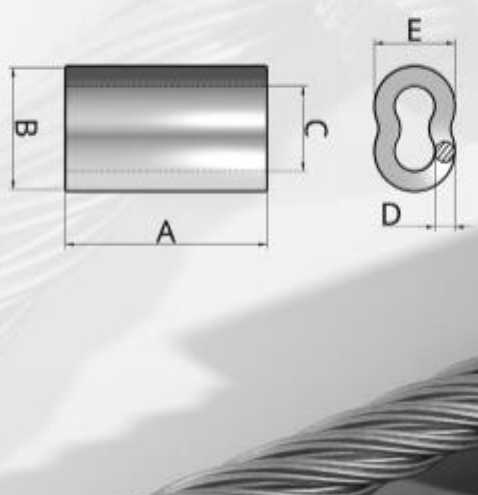
**Amarração devida do cabo de aço:** A amarração do cabo de aço deverá ser feita conforme previsto na NR-18, com no mínimo 3 clips de 5/16" e distanciamento entre eles de no máximo 10cm. A sobra do cabo também não poderá ser inferior a 10Cm. Uma outra opção que poderá ser utilizada a fixação do cabo com o dispositivo de prensa cabo em alumínio de 5/16".

Para a volta do cabo de aço no absorvedor de energia deverá ser utilizada a proteção com sapatilha (figura 8), para cabo de aço de 5/16". Na figura 7 vê-se a amarração correta e seus componentes.

Figura 7 - Amarração com prensa cabos.

ELEVANDO VIDAS FIXANDO IDEIAS  
E MOVIMENTANDO SONHOS

REF. <b>PCA</b>	Ø DO CABO		DIMENSÕES (mm)					PESO UNIT. (kg)
	(pol)	(mm)	A	B	C	D	E	
PCA-016	1/16"	1,6	10	7	4	1,2	2	0,000
PCA-024	3/32"	2,4	13	10	6	1,9	3	0,002
PCA-032	1/8"	3,2	16	13	8	2,4	4	0,003
PCA-048	3/16"	4,8	25	17	12	2,8	6	0,007
PCA-064	1/4"	6,4	29	21	14	3,2	7	0,012
PCA-079	5/16"	8	32	26	18	3,9	9	0,020



Fonte: Quality fix do brasil.

Obs. Os prensa cabos poderão ser substituídos pela fixação com grampos leves para cabo de aço de 5/16". Quantitativo para os grampos se encontra na planilha orçamentária.

Figura 8 - Sapatilha para cabo de aço de 5/16".



Fonte: google.

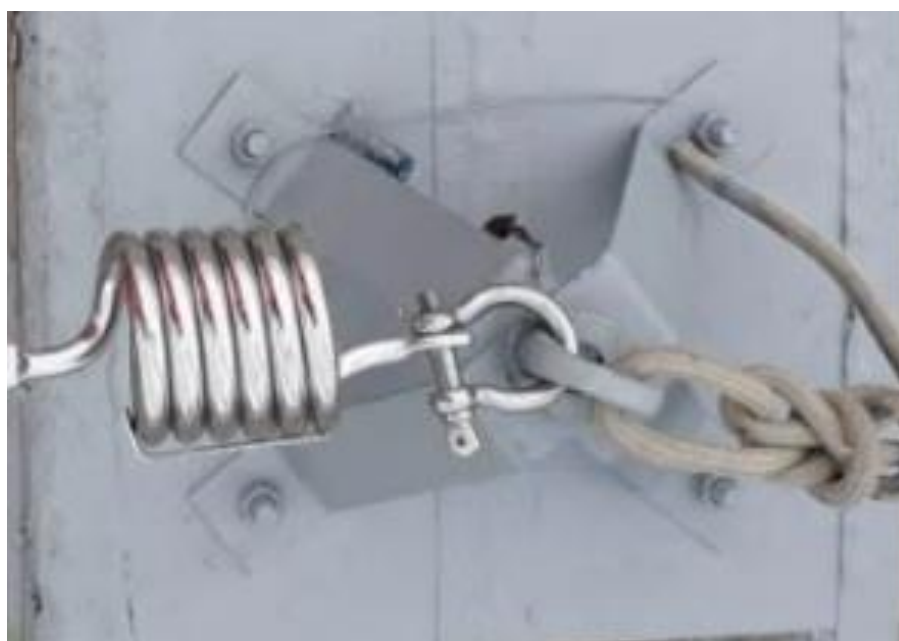


## 6 PONTOS DE ANCORAGENS DAS CORDAS DE LINHA DE VIDA PARA TRABALHO NA FACHADA.

Quando for preciso executar o serviço nas fachadas externas da edificação, com auxílio de equipamentos como andaimes fachadeiros, se fará necessário que os colaboradores que estiverem trabalhando em altura estejam conectados a corda de linha de vida (poliamida 12mm). Com isso as amarrações dessas cordas deverão ser realizadas na cobertura.

Para amarração dessas cordas serão aproveitados os olhais dos pontos de ancoragens da linha vida, apresentados no item 5 deste memorial descritivo, para realização da fixação. Ver olhais na Figura 9.

Figura 9 - amarração da corda de linha de vida.



Fonte:Conect.

## 7 LINHA DE VIDA PARA SITUAÇÃO DE ESCADA.

A implementação de um sistema de linha de vida para escadas marinheiro é essencial para proporcionar segurança durante o acesso e utilização dessas estruturas verticais. Este sistema é projetado para prevenir quedas, oferecer suporte contínuo e garantir a proteção dos trabalhadores que utilizam escadas marinheiro em suas atividades.

### 7.1 Descrição detalhada.

#### 7.1.1 Componentes do sistema.

- **Cabo de aço:** Instalação de trilhos ou cabos de aço ao longo da extensão da escada marinheiro, fornecendo uma trilha segura para a fixação de dispositivos de ancoragem.

E após essa definição e levando em consideração a capacidade de carga a escolha feita para o cabo de aço foi:

**Cabo de aço galvanizado alma de fibra 6x19 5/16"**, conforme destacado na Figura 10.

Figura 10 - Tabela de especificações cabo.

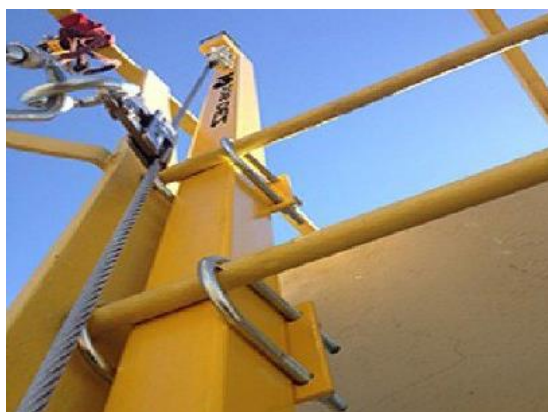
BITOLA		TABELA DE PESO		TABELA I.P.S.		TABELA E.I.P.S.	
DIÂMETRO		PESO POR METRO LINEAR (kg)		CARGAS DE RUPTURA RESISTÊNCIA 1.770 N/mm <sup>2</sup> em kgf		CARGAS DE RUPTURA RESISTÊNCIA 1.960 N/mm <sup>2</sup> em kgf	
pol.	mm	6x19 / 6x25		6x19 / 6x25		6x19 / 6x25	
		AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI	AF / AFA	AA / AACI
1/8"	3,18	0,03	0,04	600	648	665	717
3/16"	4,76	0,09	0,10	1.351	1.457	1.496	1.613
1/4"	6,35	0,16	0,17	2.402	2.591	2.650	2.860
5/16"	7,94	0,24	0,27	3.755	4.051	4.158	4.486
3/8"	9,53	0,35	0,39	5.409	5.836	5.990	6.462
7/16"	11,10	0,48	0,52	7.339	7.917	8.126	8.767
1/2"	12,70	0,63	0,68	9.607	10.364	10.638	11.476
9/16"	14,30	0,79	0,88	12.180	13.139	13.487	14.550
5/8"	15,90	0,98	1,07	15.058	16.244	16.674	17.988
3/4"	19,10	1,41	1,55	21.729	23.441	24.061	25.957
7/8"	22,20	1,92	2,11	29.354	31.667	32.505	35.066
1"	25,40	2,50	2,75	38.427	41.454	42.552	45.904

Fonte: site Nerea.

**Dispositivos de ancoragem:** Utilização de pontos de ancoragem específicos, como conectores, para permitir que os trabalhadores estejam sempre conectados ao sistema. No nível superior deverá ser conectado a escada dispositivo confeccionado com tubo metálico 20 x20 adaptado para fixação na escada e para fixação do cabo de aço nele, (detalhes no projeto executivo).

Na figura 11 segue um modelo de dispositivo de ancoragem similar ao apresentado no projeto executivo.

Figura 11 - Dispositivo de ancoragem para escada - modelo.



Fonte: Clasf.

**Dispositivo trava quedas:** O sistema deverá estar acompanhado do dispositivo trava quedas para cabo de aço de 8mm em inox, modelo na figura 11.

Figura 12 - modelo de trava quedas verticais.



Fonte: google

## 8 GUARDA CORPO PARA PERÍMETRO DA CAIXA D'ÁGUA.

Foi identificada a necessidade de guarda corpo no perímetro do topo da caixa d'água, afim de proteger o indivíduo contra quedas no momento da necessidade de subida para manutenção, reparo ou inspeção. Na figura 13 temos uma ilustração da montagem do guarda corpo no topo da caixa d'água.

Figura 13 - Local da instalação do guarda corpo.



Fonte: google Earth.

Detalhamentos, distanciamento e união de peças estão dispostos no projeto executivo, mas o material utilizado para confecção deverá ser tubos estruturais de 2.1/2" x 1mm para os pilares, duas linhas horizontais com tubos de 1.1/2" x 1mm. As bases são unidas por soldas nos pilares e terão dimensão de 10cm x 10cm x 1/8" e chumbadas no topo da laje com 4 parabolts de 1/4" x 8cm por pilar, a penetração na laje não poderá ser inferior a 5cm.

## **9 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI).**

A obrigatoriedade do uso de EPIs é respaldada por normas e diretrizes legais, sendo a NR 6 (Norma Regulamentadora 6) uma das principais referências no contexto brasileiro. Esta norma estabelece as diretrizes sobre a padronização, a aplicação, a indicação e o uso dos Equipamentos de Proteção Individual, fornecendo parâmetros fundamentais para a seleção, fornecimento e fiscalização desses dispositivos.

Além da NR 6, outras normativas específicas podem ser aplicáveis a determinadas atividades, ressaltando a necessidade de uma abordagem personalizada para cada cenário laboral. Em consonância com as regulamentações, a correta seleção, utilização e manutenção dos EPIs constituem não apenas uma obrigação legal, mas, acima de tudo, uma responsabilidade ética e moral das empresas em assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável para seus colaboradores.

Neste contexto, exploraremos quais os equipamentos de proteção individual se fazem necessário para que com a combinação dos dispositivos coletivos descritos anteriormente se façam eficazes para o pleno funcionamento que é evitar a queda de trabalhadores de altura ao executarem suas funções.

### **9.1 Cinto de segurança com duplo talabarte em y e absorvedor de impacto.**

O cinto de segurança com duplo talabarte desempenha um papel crucial na proteção de trabalhadores em atividades em altura. Sua principal função é restringir movimentos em áreas de risco, proporcionando conexão segura à estrutura. Além disso, facilita movimentos necessários para a execução de tarefas, distribui força em caso de queda, e está em conformidade com normativas de segurança, como a NR 35. Essa combinação de cinto e talabartes também pode ser utilizada para posicionamento e facilitar operações de resgate em situações de emergência, garantindo a segurança e integridade do trabalhador.

Esse equipamento será crucial para a eficácia de todo sistema de linha de vida, tanto vertical como horizontal, no trabalho de fachada, no qual se conectará com a corda de linha de vida. Por isso deverá ser utilizado como procedimento obrigatório a qualquer indivíduo que por ventura necessite de executar alguma tarefa na cobertura ou caixa d'água. Na figura mostramos um modelo do cinto de segurança com duplo talabarte e sistema de absorção de energia.

Figura 14 - Cinto de segurança.



Fonte: google.

## 9.2 Trava quedas para linha de vida rígida.

O trava-quedas para linha de vida é um dispositivo essencial para a segurança em trabalhos em altura, visando prevenir quedas abruptas. Suas funções incluem a detecção automática de quedas, ativação rápida em resposta à força exercida durante uma queda, trava e liberação automáticas, compatibilidade com diferentes tipos de linhas de vida, conformidade com normativas de segurança, e, em alguns casos, a capacidade de desengate manual. Este dispositivo assegura a segurança do

trabalhador em situações de risco, cumprindo padrões regulatórios e proporcionando eficiência e confiabilidade durante as atividades em altura.

- **Para cabo de aço:** A figura 15 temos um modelo da trava quedas utilizado em cabo de aço, no caso dos nossos sistemas o de 8mm.

Figura 15 - Trava quedas para cabo de aço.



Fonte: google.

- **Para corda:** Na figura 16 apresentamos o modelo de trava quedas para corda de poliamida de 12mm, essa corda será utilizada para sistema de linha de vida dos profissionais que estarão executando função na fachada externa em cima de andaimes fachadeiros.

Figura 16 - Trava quedas para corda.



Fonte: google.



### 9.3 Corda de poliamida 12mm.

A corda de poliamida de 12mm desempenha um papel crucial em sistemas de linha de vida, oferecendo resistência à tração, flexibilidade, absorção moderada de energia e resistência a agentes químicos e intempéries. Sua leveza e compatibilidade com equipamentos tornam-na prática para uso em trabalho em altura. O diâmetro adequado proporciona boa aderência e controle. É essencial realizar inspeções regulares para garantir a integridade do sistema. Ao empregar essa corda, é fundamental seguir as normativas, como a NR 35, para garantir a conformidade com padrões de segurança reconhecidos.

Em nosso sistema ela será utilizada para linha de vida individual dos trabalhadores que trabalharão na fachada em cima de andaimes. Elas serão amarradas nos pontos de suporte do sistema de linha de vida da cobertura e descerá verticalmente até a conexão do talabarte através da trava quedas (ver item 9.2) preso a ela. Na figura 17 veremos a especificação da corda de poliamida.

#### **CORDA TRAVA QUEDAS NR18**

<b>Diâmetro Ø</b>	<b>12mm</b>
<b>Desvio Limite</b>	<b>+0,5mm</b>
<b>Carga de Ruptura</b>	<b>2.244kgf</b>
<b>Peso Mínimo ≥</b>	<b>95g/m</b>



## 10 PONTOS DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

**Pontos de inspeção regular:** Estabelecimento de um programa de inspeção periódica para garantir a integridade dos componentes e a eficácia contínua do sistema.

**Manutenção preventiva:** Implementação de práticas de manutenção preventiva para assegurar a durabilidade e a confiabilidade do sistema ao longo do tempo.

### 10.1 Treinamento e capacitação:

**Capacitação dos trabalhadores:** Treinamento adequado para os trabalhadores sobre o uso correto do sistema, incluindo a conexão aos pontos de ancoragem e a operação de dispositivos associados.

### 10.2 Conformidade normativa:

Atendimento a NR-35: Garantia de que o sistema de linhas de vida flexíveis está em conformidade com todos os requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora 35.

## 11 RESUMO.

O projeto de sistemas de proteção contra quedas de pessoas aqui descrito visa estabelecer um sistema abrangente e seguro para proteção contra quedas em ambientes de trabalho em altura. Iniciando com uma contextualização sobre a importância da segurança nesse contexto, o memorial descritivo aborda a implementação de pontos de linha de vida e dispositivos de segurança em conformidade com normas e legislações específicas, como a NR 35.

O sistema proposto inclui a utilização de linhas de vida flexíveis para cobertura com telhas de fibrocimento e platibanda, oferecendo uma solução adaptável e eficaz. Para escadas marinheiro, destaca-se um sistema de linha de vida que percorre a estrutura vertical, garantindo segurança durante o acesso e uso dessas escadas.

Além disso, o memorial descreve o uso de cintos de segurança com duplo talabarte, trava-quedas em linhas de vida rígidas, e cordas de poliamida de 12mm, considerando suas funções específicas e especificações técnicas. A escolha do material, como aço carbono para guarda-corpo metálico, é sugerida com base em critérios de durabilidade e resistência.

Ao longo de todo o projeto, destaca-se a importância do cumprimento de normas, como a NR 35, para garantir a conformidade legal e a segurança dos trabalhadores. A inspeção regular e treinamento apropriado são enfatizados como práticas essenciais para a eficácia contínua do sistema.

Em resumo, o projeto busca proporcionar um ambiente de trabalho seguro em altura, integrando dispositivos e sistemas que atendam a normativas específicas, garantindo a proteção e bem-estar dos profissionais envolvidos em atividades laborais elevadas.

**Em anexo a este memorial descritivo, acompanha o memorial de cálculo, projeto executivo e quantitativo de materiais.**



**12 ASSINATURAS:**

Natal, 06 de dezembro de 2023.

---

Felipe Máximo B. Pessoa.  
Responsável Técnico  
Engenheiro mecânico.  
Crea: 2107691029.

---

Rafael Fernandes de Mello Costa.  
Coordenador de projeto  
Engenheiro civil  
Crea: 2116332451

---

Representante da equipe de fiscalização Ministério Público Federal.

---

Testemunha.

**ANEXO 1.D**

**CADERNO DE  
ESPECIFICAÇÕES E SERVIÇOS  
INICIAIS**

## CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM E LINHA DE VIDA PARA AS UNIDADES DA PR/RN EM NATAL E PRM/MOSSORÓ.

#### 1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas necessárias, contidas neste caderno de especificações e encargos, na planilha orçamentária, visando a instalação de sistema de proteção contra quedas, o qual consiste em dispositivos de ancoragem, linhas de vidas, acessórios e equipamento para segurança do trabalho em altura nas unidades da PR/RN em Natal e PRM/Mossoró preconizado pelas regulamentadoras de segurança do trabalho, a NR-18 e NR-33, incluindo os testes com laudo de resistência e ART dos serviços.

#### 2. TEMPO DE DURAÇÃO DA OBRA

O prazo de duração do serviço deve ser de 30 (trinta) dias corridos para o prédio de Natal e 45 (quarenta e cinco) dias para o prédio de Mossoró. O prazo se inicia a partir da emissão da ordem de serviço. Os prazos não serão somados caso uma mesma empresa seja contratada para execução das duas unidades.

#### 3. SERVIÇOS PRELIMINARES

**3.1.** Placa da obra: compreende a confecção e a instalação de placa da obra na dimensão de 1,60 x 1,00 M, conforme legislação específica e modelo específico da Nota Técnica nº 15 da SEA/PGR



**3.2.** Documento de responsabilidade técnica: compreende a elaboração de documento de responsabilidade técnica pertinente ao serviço de limpeza de terreno em conselho profissional competente.

## **4. REFERÊNCIAS**

**4.1.** Constituem partes integrantes desta especificação, os seguintes projetos e documentos:

- Projetos Executivos
- Memoriais Descritivos
- Planilhas Orçamentárias (analítica, sintética e BDI);
- Cronograma físico financeiro.

## **5. GENERALIDADES**

**5.1.** Os serviços deverão ser executados de acordo com a presente especificação, sendo que qualquer solicitação de modificação deverá ser encaminhada, por escrito e fundamentada, à Procuradoria da República no Rio Grande do Norte para análise. Qualquer esclarecimento adicional sobre os serviços a serem executados, objetos da presente especificação, poderá ser obtido com o setor de Engenharia da PR/RN.

## **6. PROCEDIMENTOS**

**6.1.** Todos os serviços, materiais e equipamentos fornecidos devem obedecer às prescrições e recomendações das Normas Regulamentadoras do Trabalho NR-18, NR-35 e da NBR 16325:2014.

**6.2.** Os pontos de ancoragem localizados próximos a locais com risco de queda somente podem ser instalados após a fixação prévia e teste de outros pontos de ancoragem que garantam a integridade física dos trabalhadores.

**6.3.** Embora seja exigido carga mínima de 1500kgf, devem ser utilizados materiais com capacidade de carga de 2300kgf.

**6.4.** Todo o material deve ser em aço inoxidável, (barras, olhais e demais acessórios), resistentes à corrosão e ao desgaste, com diâmetro mínimo de barras de 12mm, fixados de forma a garantir a perfeita aderência ao concreto.

**6.5.** Os pontos de ancoragem devem ser numerados e apresentar informações sobre sua capacidade de carga, fabricante, entre outros preconizados em norma.

**6.6.** Os pontos de ancoragem devem ser testados individualmente, não sendo permitidos testes por amostragem.



- 6.7.** Devem ser registradas, por meio de fotografia, a indicação da carga de 1500 kg nos testes de arrancamento.
- 6.8.** Todo o serviço deve ter a supervisão de um profissional habilitado.

Assinado eletronicamente