

MEMORIAL DE CÁLCULO ORÇAMENTO

CONSTRUÇÃO DE BIBLIOTECA UNIDADE CLÁUDIO - MG

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1.1. DETALHES DA OBRA	7
1.2. OBJETIVO DO DOCUMENTO	7
1 SERVIÇOS TÉCNICOS	8
1.1 LOCAÇÃO DE OBRA - 99059	8
2 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS.....	8
2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA SAPATA - 96522	8
2.2 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGAS BALDRAME - 96526	9
2.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO - 96616	9
2.4 CONCRETO – FCK 20MPA – 94964	9
2.5 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMAS DE PILARES – 92427	9
2.6 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMAS DE VIGAS – 92467.....	10
2.7 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMAS DE LAJES – 92514	11
2.8 ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020 - 101792.....	12
2.9 CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015 - 92720.....	12
2.10 CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS- 103675.....	12
2.11 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. - 92759.....	13
2.12 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM - 92760.....	13
2.13 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM – MONTAGEM - 92761	14
2.14 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM - 92762.....	14
2.15 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. 92763.....	14
2.16 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. 92764.....	14
2.17 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM -	

MONTAGEM. 92768	17
2.18 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.	17
2.19 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM.	17
2.20 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM.	17
2.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM.	17
2.22 VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	18
2.23 VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	18
2.24 ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_01/2024 – 104919	18
2.25 ARMAÇÃO DE BLOCO, SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024 – 104920	18
2.26 ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024 - 104916	18
2.27 CONCRETAGEM DE SAPATA, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024 - 96558.....	19
3 COBERTURAS	20
3.1 TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019.....	20
3.2 TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019.....	20
3.3 CUMEEIRA PARA TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO. AF_07/2019.....	20
4 PAREDES E PAINÉIS	20
4.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 19X19X39CM (ESPESSURA 19CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	20
5 ESQUADRIAS/FERRAGENS/VIDROS	21
5.1 JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	21
5.2 KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS,	

MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	21
5.3 PORTA PIVOTANTE DE VIDRO TEMPERADO, 2 FOLHAS DE 90X210 CM, ESPESSURA DE 10MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS. AF_01/2021	21
6 REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	21
6.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	21
6.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	21
6.3 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014.....	22
6.4 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	22
7 PISOS.....	22
7.1 CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, ESPESSURA 3CM. AF_06/2014.....	22
7.2 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014.....	23
7.3 RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45CM. AF_06/2014	23
8 PINTURA.....	23
8.1 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014 ...	23
8.2 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	23
8.3 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014.....	23
8.4 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014.....	23
8.5 PINTURA A OLEO, 2 DEMAOS.....	24
9 INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA.....	24
9.1 CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	24
9.2 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	24
9.3 CONDULETE DE PVC, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016.....	24

9.4 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	24
9.5 TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	24
9.6 TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	24
9.7 INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	25
9.8 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	25
9.9 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	25
9.10 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020.....	25
9.11 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015 .	25
9.12 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015 .	25
9.13 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 60 MM (2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	25
9.14 LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS TUBULARES FLUORESCENTES DE 18 W, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	25
9.15 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	25
9.16 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	26
9.17 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	26
9.18 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	26
10 INSTALAÇÕES ESPECIAIS - INCÊNDIO.....	26
10.1 EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL COM CARGA DE ÁGUA PRESSURIZADA DE 10 L, CLASSE A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020_P	26
10.2 EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL COM CARGA DE ÁGUA PRESSURIZADA DE 10 L, CLASSE A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020_P	26
11 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA	26
11.1 HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	26
11.2 CABO DE COBRE NU # 50 MM ² , ENTERRADO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E REATERRO	27
11.3 CABO DE COBRE NU # 35 MM ² , ENTERRADO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E REATERRO	27
11.4 CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR -	

	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	27
11.5	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 m. Af_02/2021	27
11.6	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016....	27
11.7	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	27
11.8	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015.....	27
11.9	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	27
11.10	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	28
12	12 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - ÁGUAS PLUVIAIS.....	28
12.1	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019.....	28
12.2	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019.....	28
12.3	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014.....	28
12.4	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	28
12.5	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA E TAMPA DE CONCRETO, FUNDO DE BRITA, TIPO 1, 50 X 50 X 60 CM, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, REATERRO E BOTA-FORA.....	28

INTRODUÇÃO

1.1. DETALHES DA OBRA

A ampliação da Unidade do município de Cláudio, MG, da Universidade do Estado de Minas Gerais, consiste em uma obra de pequeno porte, com 264,60m², a qual abrigará uma biblioteca e duas salas de aula. Esta ampliação caracteriza-se como um anexo à edificação existente com 1.662m², a qual possui sanitários e espaços de apoio, como secretaria e laboratórios. A unidade, recém absorvida pela Universidade (em 2014), ainda encontra-se em processo de expansão, necessitando deste investimento para consolidação deste processo de melhoria das condições de infraestrutura ofertada aos alunos.

1.2. OBJETIVO DO DOCUMENTO

Este documento caracteriza-se como um memorial de cálculo para o orçamento (documento anexo), explicitando os critérios, dimensões e parâmetros adotados para sua confecção.

1 SERVIÇOS TÉCNICOS

1.1 LOCAÇÃO DE OBRA - 99059

A locação da obra é a etapa inicial, onde serão marcados os pilares e fundações para início de sua execução:

$$\text{Perímetro: } 21m + 21m + 12,6m + 12,6m \rightarrow 67,20m$$

2 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA SAPATA - 96522

A fundação da edificação proposta consiste em sapatas. No total são 18 pilares assentados em 18 sapatas. As dimensões de cada sapata, bem como de cada volume e a somatória, que justifica os 16,89m³ totalizados na planilha orçamentária podem ser observados a seguir.

PILAR	SAPATA	DIMENSÕES			
		Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Volume (m ³)
P1	1	1,10	1,10	0,55	0,67
P2	2	1,20	1,20	0,55	0,79
P3	3	1,10	1,10	0,55	0,67
P4	4	1,10	1,10	0,55	0,67
P5	5	1,20	1,20	0,55	0,79
P6	6	1,10	1,10	0,55	0,67
P7	7	1,30	1,30	0,55	0,93
P8	8	1,70	1,70	0,60	1,73
P9	9	1,60	1,60	0,55	1,41
P10	10	1,60	1,60	0,55	1,41
P11	11	1,70	1,70	0,60	1,73
P12	12	1,30	1,30	0,55	0,93
P13	13	1,10	1,10	0,55	0,67
P14	14	1,20	1,20	0,55	0,79
P15	15	1,20	1,20	0,55	0,79
P16	16	1,20	1,20	0,55	0,79
P17	17	1,20	1,20	0,55	0,79
P18	18	1,10	1,10	0,55	0,67
TOTAL (m³)					16,89

2.2 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGAS BALDRAME - 96526

Para a quantificação do volume necessário de escavação para as vigas baldrame, foi consultada a prancha 03 do Projeto Estrutural. O detalhamento encontra-se a seguir.

VIGA	SEÇÃO (CM)	COMPRIMENTO (M)	VOLUME (M ³)
V101	20 x 30	15,10	0,91
V102	20 x 30	12,90	0,77
V103	20 x 30	14,90	0,89
V104	20 x 30	9,77	0,59
V105	20 x 40	9,50	0,76
V106	20 x 40	9,51	0,76
V107	20 x x40	9,51	0,76
V108	20 x 40	9,50	0,76
V109	20 x 30	9,72	0,58
TOTAL			6,78

2.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO - 96616

Considerando o comprimento das vigas baldrame e das vigas baldrame, foram quantificadas apenas as áreas das bases e uma espessura de lastro de 5cm, totalizando 1,54m³.

$$\frac{5cm}{55cm} \times 16,89m^2 = 1,54m^3$$

2.4 CONCRETO – FCK 20MPA – 94964

O concreto deste item refere-se, exclusivamente, ao preenchimento das sapatas.

$$\text{Volume de concreto das sapatas} = \text{volume escavado de sapatas} = 16,89m^3$$

2.5 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMAS DE PILARES – 92427

Para a quantificação da área de fôrmas para os pilares, partiu-se dos seguintes fatores:

- Total de pilares: 18;

- Todos os pilares possuem o mesmo comprimento, mas com dimensões em planta distintas.

Considerando o fato de cada pilar possuir dimensões em planta distintas, optou-se pela descrição de área conforme tabela a seguir.

Observação: na dimensão da base de cada pilar foi acrescentado o valor de 4cm, tendo em vista a sobreposição de fôrmas em 2cm para cada face.

PILAR	DIMENSÕES				ÁREA DE FÔRMA (m ²) (Perímetro x c)
	BASE (a)	ALTURA (b)	PERÍMETRO ((a + b) x 2)	COMPRIMENTO (c)	
P1	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
P2	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P3	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P4	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P5	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P6	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
P7	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
P8	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P9	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P10	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P11	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P12	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
P13	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
P14	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P15	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
P16	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
P17	0,18	0,45	1,26	3,00	3,78
P18	0,18	0,35	1,06	3,00	3,18
TOTAL					63,24

Total de área de fôrmas de pilares igual a 63,24m².

2.6 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMAS DE VIGAS – 92467

A quantificação de fôrmas para as vigas seguiu o discricionamento da tabela a seguir,

uma vez que as dimensões de cada viga são distintas entre si. Altura 1 e altura 2 referem-se à possibilidade de diferentes alturas para as fôrmas das vigas, uma vez que as vigas de perímetro externo servem como fôrma lateral para a concretagem das lajes.

VIGA	DIMENSÕES					ÁREA DE FÔRMA (m ²) ((1 x 2)+(3x5)+(4x5))
	BASE (bw) (1)	COMPRIMENTO DA BASE) (2)	ALTURA 1 (H1) (3)	ALTURA 2 (H2) (4)	COMPRIMENTO DAS ALTURAS (L) (5)	
V201	0,16	18,83	0,62	0,47	20,96	25,86
V202	0,16	18,83	0,47	0,47	20,96	22,72
V203	0,16	18,83	0,62	0,47	20,96	25,86
V204	0,16	11,52	0,62	0,47	12,56	15,53
V205	0,16	11,52	0,47	0,47	12,56	13,65
V206	0,16	11,52	0,47	0,47	12,56	13,65
V207	0,16	11,52	0,47	0,47	12,56	13,65
V208	0,16	11,52	0,47	0,47	12,56	13,65
V209	0,16	11,52	0,62	0,47	12,56	15,53
TOTAL						160,10

2.7 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMAS DE LAJES – 92514

A quantificação das fôrmas de lajes (estabelecida em m²) pode ser observada na tabela a seguir, detalhando as dimensões utilizadas como referência para cada uma das 10 lajes que compõem o projeto.

LAJE	DIMENSÕES		ÁREA (m ²)
	LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	
L1	4,24	6,04	25,61
L2	4,24	6,04	25,61
L3	3,04	6,04	18,36
L4	4,24	6,04	25,61
L5	4,24	6,04	25,61
L6	4,24	6,04	25,61
L7	4,24	6,04	25,61
L8	3,04	6,04	18,36
L9	4,24	6,04	25,61
L10	4,24	6,04	25,61
TOTAL			241,60

2.8 ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020 - 101792

Escoramento calculado, em volume, multiplicando-se a área de forma de laje pelo pé direito:

$$241,60m^2 \times 2,85m = 688,56m^3$$

2.9 CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS

O volume de concreto a ser utilizado para a execução dos pilares deve ser compreendida pela relação da área da seção transversal de cada pilar multiplicada pelo comprimento respectivo. A tabela a seguir ilustra o cálculo de cada um dos 18 pilares que compõem o projeto.

PILAR	DIMENSÕES			VOLUME DE CONCRETO (m ³)
	BASE (a)	ALTURA (b)	COMPRIMENTO (c)	
P1	0,18	0,35	3,00	0,19
P2	0,18	0,45	3,00	0,24
P3	0,18	0,45	3,00	0,24
P4	0,18	0,45	3,00	0,24
P5	0,18	0,45	3,00	0,24
P6	0,18	0,35	3,00	0,19
P7	0,18	0,35	3,00	0,19
P8	0,18	0,45	3,00	0,24
P9	0,18	0,45	3,00	0,24
P10	0,18	0,45	3,00	0,24
P11	0,18	0,45	3,00	0,24
P12	0,18	0,35	3,00	0,19
P13	0,18	0,35	3,00	0,19
P14	0,18	0,45	3,00	0,24
P15	0,18	0,35	3,00	0,19
P16	0,18	0,35	3,00	0,19
P17	0,18	0,45	3,00	0,24
P18	0,18	0,35	3,00	0,19
TOTAL				3,94

2.10 CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS- 103675

Para a quantificação de concreto necessário para as vigas utilizou-se o comprimento total de cada viga multiplicado por sua área transversal. Para as lajes, utilizou-se a área em planta de cada laje multiplicada por sua espessura.

	ELEMENTO	DIMENSÕES			VOLUME (m ³)
		LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	ALTURA (m)	
VIGAS	V101	0,20	15,10	0,30	0,91
	V102	0,20	15,10	0,30	0,91
	V103	0,20	15,10	0,30	0,91
	V104	0,20	9,77	0,30	0,59
	V105	0,20	9,77	0,40	0,78
	V106	0,20	9,77	0,40	0,78
	V107	0,20	9,77	0,40	0,78
	V108	0,20	9,77	0,40	0,78
	V109	0,20	9,77	0,30	0,59
	V201	0,16	18,85	0,45	1,36
	V202	0,16	18,85	0,45	1,36
	V203	0,16	18,85	0,45	1,36
	V204	0,16	11,52	0,45	0,83
	V205	0,16	11,52	0,45	0,83
	V206	0,16	11,52	0,45	0,83
	V207	0,16	11,52	0,45	0,83
	V208	0,16	11,52	0,45	0,83
	V209	0,16	11,52	0,45	0,83
	LAJES	L1	4,24	6,04	0,15
L2		4,24	6,04	0,15	3,84
L3		3,04	6,04	0,15	2,75
L4		4,24	6,04	0,15	3,84
L5		4,24	6,04	0,15	3,84
L6		4,24	6,04	0,15	3,84
L7		4,24	6,04	0,15	3,84
L8		3,04	6,04	0,15	2,75
L9		4,24	6,04	0,15	3,84
L10		4,24	6,04	0,15	3,84
TOTAL					52,31

2.11 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. - 92759

2.12 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE

CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM - 92760

2.13 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM – MONTAGEM - 92761

2.14 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM - 92762

2.15 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. 92763

2.16 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. 92764

Para os itens 2.11 a 2.16 foi estabelecido uma descrição detalhada de cada barra, diâmetro e comprimento de maneira a embasar os quantitativos da planilha orçamentária. A primeira tabela descreve as barras a serem utilizadas para a composição dos pilares

RELAÇÃO DO AÇO

P1	P2	2xP3
P5	2xP6	P7
2xP8	2xP9	P12
P13	2xP14	2xP15

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	200	89	17800
	2	5.0	175	25	4375
	3	5.0	220	109	23980
	4	5.0	120	25	3000
CA50	5	10.0	74	338	25012
	7	12.5	44	347	15268
	8	16.0	12	121	1452

Em seguida, as tabelas com os quantitativos de barras por vigas.

RELAÇÃO DO AÇO

V101
V104
V107

V102
V105

V103
V106

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA80	1	5.0	539	87	46893
	2	5.0	2	261	522
	3	5.0	2	228	452
	4	5.0	204	107	21828
	5	5.0	2	270	540
	6	5.0	2	270	540
	7	5.0	4	231	924
	8	5.0	4	275	1100
CA50	9	8.0	2	887	1774
	10	8.0	2	885	1330
	11	8.0	4	442	1788
	12	8.0	4	157	828
	13	8.0	8	210	1260
	14	8.0	3	530	1590
	15	8.0	8	1200	7200
	16	8.0	4	1027	4108
	17	8.0	2	872	1744
	18	8.0	2	615	1230
	19	8.0	2	427	854
	20	8.0	2	187	334
	21	8.0	2	1049	2098
	22	8.0	2	882	1764
	23	8.0	2	880	1320
	24	8.0	2	808	1218
	25	8.0	2	803	1206
	26	8.0	3	187	561
	27	8.0	2	267	534
	28	8.0	1	240	240
	29	8.0	2	802	1204
	30	8.0	1	240	240
	31	8.0	2	802	1204
	32	8.0	8	242	1938
	33	8.0	1	260	260
	34	8.0	2	370	740
	35	8.0	2	221	442
	36	8.0	4	578	2312
	37	8.0	2	245	490
	38	8.0	4	617	2468
	39	8.0	2	182	364
	40	10.0	2	237	474
	41	10.0	2	370	740
	42	10.0	4	247	988
	43	10.0	4	380	1520

RELAÇÃO DO AÇO

V108

V109

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	69	107	7383
	2	5.0	2	270	540
	3	5.0	2	270	540
CA50	4	5.0	90	87	7830
	5	8.0	1	240	240
	6	8.0	2	602	1204
	7	8.0	1	240	240
	8	8.0	2	602	1204
	9	8.0	4	187	748
	10	8.0	4	242	968
	11	8.0	1	260	260
	12	8.0	2	370	740
	13	8.0	2	603	1206
	14	8.0	2	603	1206
	15	8.0	1	270	270
	16	8.0	2	1195	2390
	17	8.0	2	177	354

RELAÇÃO DO AÇO

V201 V202 V203
V204

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA80	1	5.0	337	109	36733
CA50	2	6.3	1	118	118
	3	8.0	4	245	980
	4	8.0	6	230	1380
	5	8.0	2	873	1746
	6	8.0	1	155	155
	7	8.0	2	735	1470
	8	8.0	4	433	1732
	9	8.0	1	1200	1200
	10	8.0	1	357	357
	11	8.0	5	1198	5990
	12	8.0	3	989	2987
	13	8.0	2	240	480
	14	8.0	2	290	580
	15	8.0	1	180	180
	16	8.0	4	750	3000
	17	8.0	2	430	860
	18	8.0	2	189	378
	19	8.0	2	192	384
	20	8.0	4	257	1028
	21	8.0	2	220	440
	22	8.0	2	887	1774
	23	8.0	1	120	120
	24	8.0	1	95	95
	25	8.0	2	190	380
	26	8.0	2	235	470
	27	8.0	3	295	885
	28	8.0	1	510	510
	29	8.0	1	610	610
	30	8.0	2	988	1976
	31	8.0	2	622	1244
	32	8.0	6	628	3756
	33	12.5	4	447	1788
	34	16.0	2	310	620
	35	18.0	1	1200	1200
	36	18.0	1	559	559
	37	18.0	1	1069	1069
	38	18.0	1	690	690
	39	18.0	2	1177	2354
	40	18.0	2	297	594

RELAÇÃO DO AÇO

V205 V206 V207
V208 V209

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA80	1	5.0	360	109	39240
	2	5.0	2	230	460
	3	5.0	2	230	460
	4	5.0	2	220	440
CA50	5	6.3	1	118	118
	6	8.0	3	270	810
	7	8.0	2	335	670
	8	8.0	6	632	3792
	9	8.0	9	635	5715
	10	8.0	1	330	330
	11	8.0	12	598	7176
	12	8.0	1	260	260
	13	8.0	1	330	330
	14	8.0	2	632	1264
	15	8.0	3	635	1905
	16	8.0	1	622	622
	17	8.0	3	626	1878
	18	8.0	1	623	623
	19	8.0	3	626	1878
	20	8.0	4	180	720
	21	8.0	1	240	240
	22	8.0	2	350	700
	23	10.0	2	156	312
	24	10.0	2	216	432
	25	10.0	2	260	520
	26	10.0	10	320	3200
	27	10.0	8	380	2280
	28	10.0	2	465	930
	29	10.0	2	149	298
	30	10.0	2	206	412
	31	10.0	4	209	836
	32	10.0	2	1166	2332
	33	10.0	2	230	460
	34	10.0	1	325	325
	35	10.0	3	637	1911
	36	10.0	2	156	312
	37	10.0	4	160	640
	38	10.0	2	216	432
	39	10.0	2	220	440
	40	10.0	4	240	960
	41	10.0	6	400	2400
	42	10.0	4	866	3464
	43	10.0	2	161	322
	44	10.0	6	221	1326
	45	10.0	1	325	325
	46	10.0	3	637	1911
	47	10.0	2	460	920
	48	10.0	2	911	1822
	49	18.0	2	966	1932

De maneira resumida, tem-se como conclusão:

RESUMO			
DIÂMETRO	C. TOTAL (m)	DENSIDADE LINEAR (kg/m)	PESO (+10% DE PERDAS)
5 (item 2.11)	1992,9	0,154	337,60
6,3 (item 2.12)	2,4	0,245	0,65
8 (item 2.13)	1104,6	0,395	479,95
10 (item 2.14)	582,5	0,617	395,34
12,5 (item 2.15)	215,7	0,963	228,49
16 (item 2.16)	104,7	1,578	181,74

2.17 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. 92768

2.18 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.

2.19 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM.

2.20 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM.

2.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM.

Os itens 2.17 a 2.21, que se referem às armaduras que compõem as lajes do projeto podem ser descritas no detalhamento da tabela a seguir.

RELAÇÃO DO AÇO

Negativos

Positivos

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	45	620	27900
	2	5.0	48	244	11712
	3	5.0	58	196	11368
	4	5.0	45	620	27900
	5	5.0	54	147	7938
	6	5.0	48	293	14064
	7	5.0	22	320	7040
	8	5.0	18	108	1944
	9	5.0	30	103	3090
	10	5.0	52	258	13416
	11	5.0	26	155	4030
CA50	12	6.3	112	261	29232
	13	6.3	114	272	31008
	14	6.3	40	377	15080
	15	6.3	24	170	4080
	16	6.3	40	459	18360
	17	6.3	26	223	5798
	18	6.3	299	450	134550
	19	6.3	43	626	26918
	20	6.3	114	630	71820
	21	6.3	56	330	18480
	22	6.3	86	625	53750
	23	6.3	43	622	26746
	24	6.3	43	625	26875
	25	6.3	22	628	13816
	26	6.3	39	626	24414
	27	8.0	68	262	17816
	28	10.0	4	95	380
	29	12.5	94	386	36284

Armaduras de distribuição	
Armadura	Armadura de distribuição
N12	15 N1 ø5.0 c/17 C=620
N29	24 N2 ø5.0 c/16 C=244
N29	29 N3 ø5.0 c/13 C=196
N13	15 N4 ø5.0 c/17 C=620
N29	27 N5 ø5.0 c/14 C=147
N29	24 N6 ø5.0 c/16 C=293
N13	15 N4 ø5.0 c/17 C=620
N14	22 N7 ø5.0 c/17 C=320
N29	24 N6 ø5.0 c/16 C=293
N29	27 N5 ø5.0 c/14 C=147
N12	15 N4 ø5.0 c/17 C=620
N29	29 N3 ø5.0 c/13 C=196
N29	24 N2 ø5.0 c/16 C=244
N27	15 N1 ø5.0 c/17 C=620
N15	9 N8 ø5.0 c/17 C=108
N13	15 N9 ø5.0 c/17 C=103
N16	26 N10 ø5.0 c/17 C=258
N17	13 N11 ø5.0 c/17 C=155
N15	9 N8 ø5.0 c/17 C=108
N13	15 N9 ø5.0 c/17 C=103
N16	26 N10 ø5.0 c/17 C=258
N17	13 N11 ø5.0 c/17 C=155
N27	15 N1 ø5.0 c/17 C=620

No entanto, de maneira a esclarecer os quantitativos finais, tem-se a tabela seguinte.

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	5008.8	1348.3
	8.0	178.2	77.3
	10.0	3.8	2.6
	12.5	362.8	384.5
CA60	5.0	1304	221.1
PESO TOTAL (kg)			
CA50	1812.6		
CA60	221.1		

2.22 VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016

Vergas utilizadas abaixo das janela, com vãos de 16,25cm entre cada uma:

$$16 \times 1,20 + (16 \times 0,1625 \times 2) = 24,40m$$

2.23 VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016

Total de vergas utilizadas nos vãos das portas, caracterizada por duas portas de 0,90m de vão e uma porta com 1,80m de vão. Considerou-se 40cm de verga para cada lado dos vãos.

$$[1,8m + (0,4m \times 2)] + [2 \times 0,90m + (0,4m \times 4)] \rightarrow 6,0m$$

2.24 ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_01/2024 – 104919

2.25 ARMAÇÃO DE BLOCO, SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024 – 104920

2.26 ARMAÇÃO DE SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM. AF_01/2024 - 104916

Os quadros a seguir descrevem o quantitativo de aço para os itens 2.24, 2.25 e 2.26. Serão utilizadas apenas três bitolas de aço CA-50 e CA-60 para a confecção da armadura das sapatas. As duas tabelas a seguir resumem os valores por barra, considerando as densidades abaixo destacadas.

QUADRO DE AÇO DE SAPATAS S1 A S18					
ELEMENTO	N	DIAM (mm)	QUANT	C. UNIT (cm)	C. TOTAL (cm)
S1 A S10	1	5	15	89	1335
	2	5	25	25	625
	3	5	32	109	3488
	4	5	12	25	300
	5	10	88	188	16544
	6	10	46	106	4876
	7	10	48	198	9504
	8	10	26	208	5408
	9	10	64	238	15232
	10	12,5	12	115	1380
	11	12,5	24	257	6168
	12	12,5	10	120	1200
S11 A S18	1	5	12	25	300
	2	5	12	109	1308
	3	5	10	25	250
	4	5	25	89	2225
	5	10	26	208	5408
	6	10	28	106	2968
	7	10	44	188	8272
	8	10	96	198	19008
	9	12,5	24	257	6168
	10	12,5	10	120	1200
	11	12,5	12	115	1380

RESUMO			
DIÂMETRO	C. TOTAL (m)	DENSIDADE LINEAR (kg/m)	PESO (+10% DE PERDAS)
5 (item 2.26)	98,31	0,154	16,65
10 (item 2.24)	872,2	0,617	591,96
12,5 (item 2.25)	174,96	0,963	185,34

2.27 CONCRETAGEM DE SAPATA, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024 - 96558

Considerou-se que todas as sapatas serão feitas com escavação do solo, não se utilizando de fôrmas. Portanto, o volume de escavação de sapatas, descrito no item 2.1 se aplica ao volume de concreto necessário para a sua execução, ou seja, 16,89m³.

3 COBERTURAS

3.1 TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

A engradamento do telhado será realizado apenas com trama de terças, caracterizada pela área de suporte, descontada a platibanda: 235m². Não será necessário um engradamento completo (treliças) pois o telhado estará apoiado em laje maciça.

3.2 TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019

Telhas em fibrocimento, com área igual ao do item 3.1 – 235m²

3.3 CUMEEIRA PARA TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO. AF_07/2019

11,5 metros de cumeeira para telhado em duas águas. Esta dimensão refere-se ao comprimento transversal da edificação.

4 PAREDES E PAINÉIS

4.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 19X19X39 CM (ESPESSURA 19 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

Para o cálculo da área de alvenaria necessária, foi realizado o seguinte cálculo: perímetro de alvenaria (interno) multiplicado pelo pé direito (interno), descontadas as aberturas e vãos (portas), mais o perímetro de alvenaria (externo) multiplicado pelo pé direito (externo), descontadas as aberturas e vãos (entrada e janelas).

$$\text{Interno: } (18,3m \times 2,85m) - (4 \times 0,9m \times 2,10m) \rightarrow 44,59m^2$$

$$\text{Externo: } (66,79m \times 4,3m) - 25,92 \rightarrow 261,28m^2$$

$$44,59m^2 + 261,28m^2 = 305,87m^2$$

5 ESQUADRIAS/FERRAGENS/VIDROS

5.1 JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

São 16 janelas de 1,35m x 1,20m. Área total: 25,92m²

5.2 KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Serão duas portas de madeira de 0,90m x 2,10m para instalação nas salas de aula.

5.3 PORTA PIVOTANTE DE VIDRO TEMPERADO, 2 FOLHAS DE 90X210 CM, ESPESSURA DE 10MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS. AF_01/2021

Será usada uma porta dupla para acesso à biblioteca, composta de duas folhas de 0,9 x 2,1 m de vidro temperado 10 mm, com sistema de abertura pivotante.

6 REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

6.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

O cálculo da área de chapisco (externo) foi calculado tomando-se o perímetro externo multiplicado pela altura da parede (incluindo o beiral do telhado), e descontando-se as aberturas das janelas.

$$\text{Perímetro: } 67,20\text{m}$$

$$\text{Área bruta: } 67,20\text{m} \times 4,3\text{m} = 288,96\text{m}^2$$

$$\text{Esquadrias e aberturas: } (16 \times 1,35\text{m} \times 1,20\text{m}) + (1,55\text{m} \times 2,55\text{m}) = 29,87\text{m}^2$$

$$\text{Área} = 288,96\text{m}^2 - 29,87\text{m}^2 = 259,09\text{m}^2$$

6.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

O cálculo da área de chapisco (interno) foi calculado tomando-se o perímetro interno de paredes multiplicado pelo pé direito, e descontando-se as aberturas das esquadrias (portas).

Perímetro: 126,99m

Área bruta: 126,99m x 2,85m = 361,92m²

Esquadrias e aberturas: (16 x 1,35m x 1,20m) + (4x0,9mx2,10m) = 33,48m²

Área = 361,92m² – 33,48m² = 328,44m²

6.3 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014

Mesma área do chapisco interno, uma vez que não há revestimento cerâmico em paredes. 328,44m²

6.4 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014

Mesma área do chapisco externo, uma vez que não há revestimento cerâmico em paredes. 259,09m².

7 PISOS

7.1 CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, ESPESSURA 3CM. AF_06/2014

Área dos pisos dos ambientes (2 salas de aula e Biblioteca e hall de entrada), no total da área da obra: 245,40m²

Detalhamento:

Sala de aula 01: 51,60m²

Sala de aula 02: 52,60m²

Área de circulação: 9,30m²

Biblioteca: 132,90m²

Total: 245,40m²

7.2 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014

Mesma área de contrapiso: 245,400m²

7.3 RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45CM. AF_06/2014

Perímetro interno de paredes:

Biblioteca: 59,41 metros de perímetro;

2 salas de aula: (dimensões internas de 8,60m e 5,76m) – ((8,60+5,76)x2)x2 – 57,44m

Circulação e acesso: 3,10 + 3,10 + 3,00 – 9,20m

Total: 59,41m + 57,44m + 9,20m = 126,05m

8 PINTURA

8.1 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014

Área de teto do projeto: 245,40m²

8.2 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014

Área de chapisco dos ambientes interno e externo somados:

$$328,44m^2 + 259,09m^2 = 587,53m^2$$

8.3 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

Mesma área do item 8.1: 245,40m²

8.4 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

Mesma área do item 8.2: 587,53m²

8.5 PINTURA A OLEO, 2 DEMAOS

Área de portas de madeira, multiplicada por 2 (ambas as faces):

$$4 \times 0,9m \times 2,10 \times 2 \rightarrow 15,12m^2$$

9 INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA

9.1 CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

43 caixas octogonais a serem distribuídas para instalação dos pontos de iluminação da biblioteca (17 unidades), salas de aula (12 em cada uma) e na área de circulação (2 unidades).

9.2 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

45 caixas a serem distribuídas para instalação dos pontos de tomada e interruptores da biblioteca, salas de aula e área de circulação;

9.3 CONDULETE DE PVC, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016

12 condutores tipo "X" para passagens de cabos.

9.4 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

3 interruptores simples, de 1 módulo, para atendimento à biblioteca e salas de aula.

9.5 TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

10 tomadas de 2 módulos para distribuição pelas paredes internas da biblioteca, salas de aula e área de circulação.

9.6 TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

40 tomadas de 1 módulo para distribuição pelas paredes internas da biblioteca, salas

de aula e área de circulação.

9.7 INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

1 interruptor de 3 módulos para atendimento à área de circulação.

9.8 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020

5 disjuntores monopolares de 10A para composição do quadro de distribuição de cargas.

9.9 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020

3 disjuntores monopolares de 16A para composição do quadro de distribuição de cargas.

9.10 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020

1 disjuntor monopolar de 50A para composição do quadro de distribuição de cargas.

9.11 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

12 metros de eletrodutos de 32 mm para passagem de cabos.

9.12 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

240 metros de eletrodutos de 25 mm para passagem de cabos.

9.13 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 60 MM (2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

12 metros de eletrodutos de 60 mm para passagem de cabos.

9.14 LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS TUBULARES FLUORESCENTES DE 18 W, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020

43 luminárias tipo calha para instalação na biblioteca (17 unidades), salas de aula (12 em cada uma) e na área de circulação (2 unidades).

9.15 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020

Um quadro de distribuição para montagem do QDC.

9.16 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

260 metros de cabos de cobre flexível anti-chamas 1,5 mm² para utilização em circuitos terminais.

9.17 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

430 metros de cabos de cobre flexível anti-chamas 2,5 mm² para utilização em circuitos terminais.

9.18 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

42 metros de cabos de cobre flexível anti-chamas 10 mm² para utilização em circuitos terminais.

10 INSTALAÇÕES ESPECIAIS - INCÊNDIO

10.1 EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL COM CARGA DE ÁGUA PRESSURIZADA DE 10 L, CLASSE A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020_P

3 extintores de incêndio com carga de água pressurizada para atendimento ao Projeto de Combate à Incêndio e Pânico – PPCIP. Instalação na biblioteca (2 unidades) e na área de circulação (1 unidade).

10.2 EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL COM CARGA DE ÁGUA PRESSURIZADA DE 10 L, CLASSE A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020_P

3 luminárias de emergência para atendimento ao Projeto de Combate à Incêndio e Pânico – PPCIP. Instalação na biblioteca (2 unidades) e na área de circulação (2 unidades).

11 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

11.1 HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017

São 4 hastes para aterramento, sendo 1 posicionada em cada vértice da edificação

11.2 CABO DE COBRE NU # 50 MM², ENTERRADO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E REATERRO

O cabo de cobre nu circunda a edificação pelo solo em três arestas, sendo 22 + 13 + 13 metros, somando um total de 48 metros.

11.3 CABO DE COBRE NU # 35 MM², ENTERRADO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E REATERRO

Os cabos de 35mm² perfazem o perímetro da cobertura com o total de 12 metros x 3 (três cabos transversais) + 22 metros x 2 (dois cabos longitudinais). Além disso, precisam descer nas prumadas externas da edificação dentro de eletrodutos. São 9 descidas e, considerando a altura total de descida como 3,2m, tem-se um total de 108,80m.

11.4 CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017

As cordoalhas servem para ligar a descida dos cabos de 35mm² para o sistema de aterramento. São 9 descidas e cada trecho de ligação possui 50cm. Total de 4,50m.

11.5 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 m. Af_02/2021

Considerando a escavação ser necessária ao cabo de 50mm², descrito no item 11.2 (48metros) e que cada vala possui 30cm x 50cm, tem-se: 48m x 0,5m x 0,3m = 7,20m³.

11.6 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016

Mesma memória de cálculo do item 11.5.

11.7 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Eletroduto para descida dos cabos de 35mm². São 9 descidas com altura total de 3,2m. Total de 28,8m.

11.8 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

1 curva para cada fim de eletroduto. Como são 9 descidas, 9 curvas.

11.9 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

1 luva para cada descida, perfazendo a emenda. 9 luvas no total.

11.10 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Alimentação do quadro, constando 20 metros até o quadro.

12 12 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - ÁGUAS PLUVIAIS

12.1 CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

23 metros de calha em chapa de aço instalada nas laterais da cobertura da edificação, sendo 11,5 metros de cada lado.

12.2 RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

41 metros de rufo em aço galvanizado instalados na cobertura da edificação, sendo 20,5 metros de cada lado.

12.3 TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014

7 metros de tubo pvc 100 mm para instalação vertical para coleta de águas pluviais e direcionamento aos ramais de encaminhamento, considerando 10% de acréscimo para perdas.

12.4 TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022

52 metros de tubo pvc 100 mm para instalação horizontal, direcionando águas pluviais à rede coletora de esgoto, considerando 10% de acréscimo para perdas.

12.5 CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA E TAMPA DE CONCRETO, FUNDO DE

BRITA, TIPO 1, 50 X 50 X 60 CM, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, REATERRO E BOTA-FORA

4 caixas de passagem em alvenaria, instaladas em mudanças de direção do sistema de encaminhamento de águas pluviais à rede coletora de esgoto.

Tiago de Moraes Faria Novais
CREA MG 112.663/D