



MEMÓRIA DE CÁLCULO

OBRA: REFORMA DA SEMUS
LOCAL: BOA ESPERANÇA – ES

1 SEMUS

1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1 PLACA DE OBRA

$$A = 2,00\text{m} \times 4,00 \text{ m} = 8,00 \text{ m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 8,00 \text{ m}^2$$

1.2 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

1.2.1 REMOÇÃO MANUAL DE TRAMA DE MADEIRA PARA COBERTURA, COM REAPROVEITAMENTO

$$\text{ÁREA DA COBERTURA} = 12,75 \times 3,83 = 48,83\text{m}^2$$

1.2.2 REMOÇÃO MANUAL DE TELHAS ONDULADA DE FIBROCIMENTO, SEM REAPROVEITAMENTO

$$\text{ÁREA DA COBERTURA} = 12,75 \times 3,83 = 48,83\text{m}^2$$

1.2.3 REMOÇÃO DE PINTURA A ÓLEO OU ESMALTE SOBRE PAREDES, COM APLICAÇÃO DE REMOVEDOR

FACHADAS COM ALTURA DE PINTURA A ÓLEO DE 1,30m

$$(22,83+1,52) \times 1,30 = 31,66\text{m}^2$$

AMBIENTES INTERNOS COM MAIOR FLUXO (ALTURA = 1,50m)

ESPERA + HALL + RAMPA

ESPERA

$$(17,33+11,45+2,68+2,04+2,85+6,20+7,23+1,70) \times 1,50 = 66,92\text{m}^2$$

HALL

$$((3,40+3,40+1,23) \times 1,50 = 12,05\text{m}^2$$

RAMPA





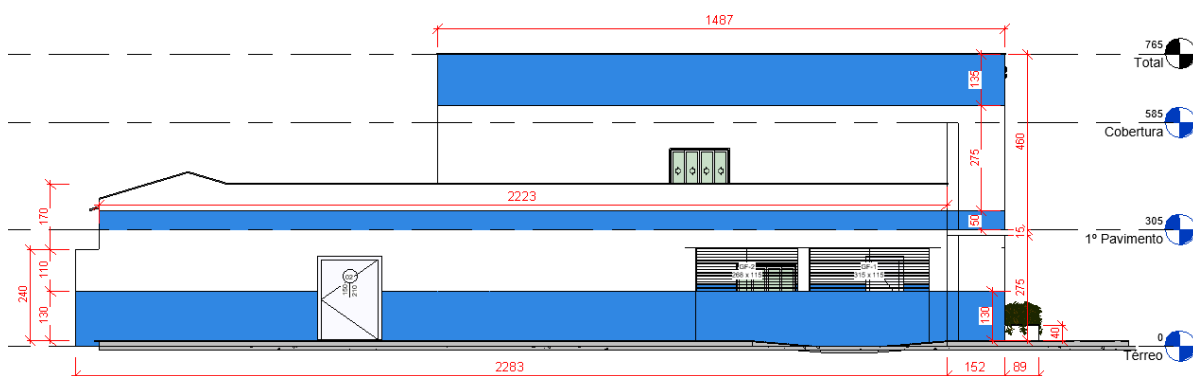
$$(3,55 \times 2,00) + (1,30 \times 2,00) + ((6,12 + 0,15 + 6,34 + 1,61) \times 2,00) \times 1,50 \\ (7,10 + 2,60 + 28,44) \times 1,50 = 57,21 \text{m}^2$$

=

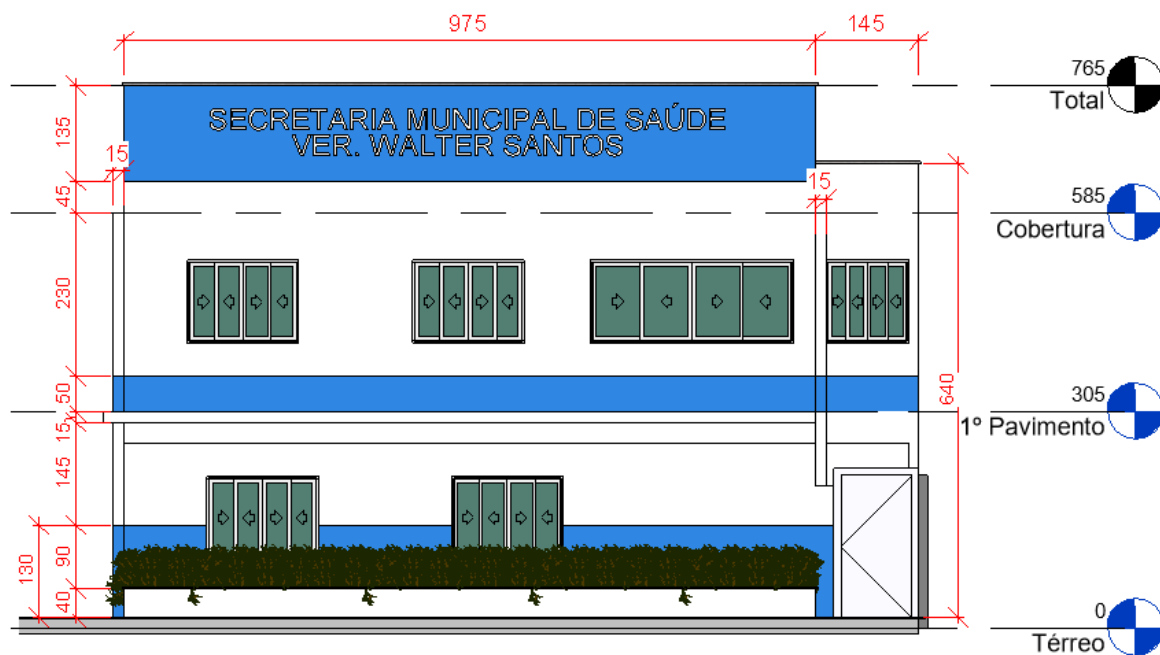
TOTAL DE PINTURA DE PAREDES COM TINTA A ÓLEO

$$66,92 + 12,05 + 57,21 = 136,18 \text{m}^2$$

1.2.4 LIXAMENTO MANUAL DE PAREDE COM PINTURA PVA PARA NIVELAMENTO E PREPARO DA SUPERFÍCIE PARA RECEBIMENTO DE NOVA CAMADA DE TINTA

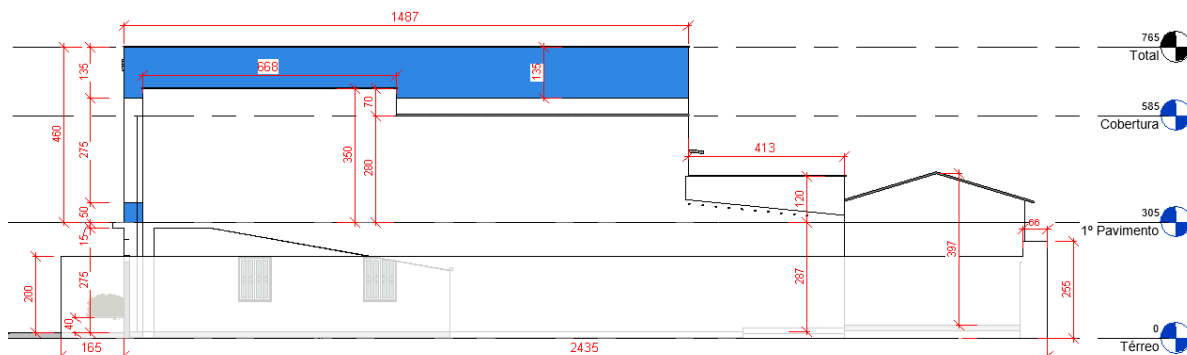


$$\text{PAREDES EXTERNAS} = (2,40 \times 22,83) + (1,70 \times 22,23) + (14,87 \times 4,60) + (1,52 \times 2,75) + (0,89 \times 0,40) = 54,79 + 37,79 + 68,40 + 4,18 + 0,36 = 165,52 \text{m}^2$$

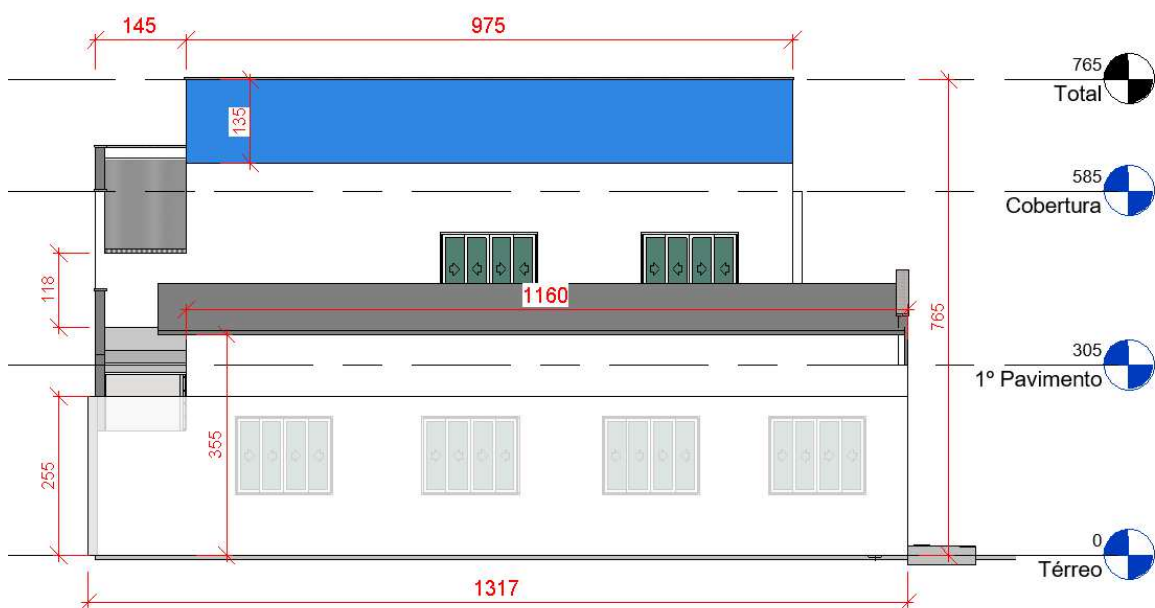




$$\text{PAREDES EXTERNAS} = (9,75 \times 7,50) + (6,40 \times 1,45) = 73,13 + 9,28 = \mathbf{82,41m^2}$$



$$\begin{aligned} \text{PAREDES EXTERNAS} &= (14,87 \times 7,50) + (6,68 \times 3,50) + (4,25 \times 4,13) + (2,00 \times \\ &24,35) + (1,20 \times 4,13) + (19,00 \times 0,90) + (4,75 \times 3,97) = 111,53 + 23,38 + \\ &17,55 + 48,70 + 4,96 + 17,10 + 18,86 = \mathbf{242,08m^2} \end{aligned}$$



$$\text{PAREDES EXTERNAS} = (2,55 \times 13,17) + (3,55 \times 11,60) + (9,75 \times 7,65) + (1,45 \times 1,18) = 33,58 + 41,18 + 74,59 + 1,71 = \mathbf{151,06m^2}$$

$$\text{TOTAL} = \mathbf{641,07m^2}$$

PAREDES INTERNAS - TÉRREO (PERÍMETRO DOS AMBIENTES x ALTURA)

ESPERA

$$(17,33+11,45+2,68+2,04+2,85+6,20+7,23+1,70) \times 2,72 = \mathbf{140,03m^2}$$

COLETA 01





$$((3,60+3,50) \times 2,00) \times 2,72 = 38,62\text{m}^2$$

CTA

$$((3,05+3,50) \times 2,00) \times 2,72 = 35,63\text{m}^2$$

COLETA 02

$$((2,50 \times 4,60) 2,00) \times 2,72 = 38,62\text{m}^2$$

LABORATÓRIO

$$((2,30 + 4,80) 2,00) \times 2,72 = 38,62\text{m}^2$$

BANHEIRO

$$((1,50 \times 3,05) \times 2,00) \times 2,72 = 24,75\text{m}^2$$

RECEPÇÃO

$$(1,60+1,65+3,20+3,00+3,70+0,30+1,10+4,35) \times 2,72 = 51,41\text{m}^2$$

COZINHA

$$((2,20+3,70) \times 2,00) \times 2,72 = 32,01\text{m}^2$$

HALL

$$((3,40+3,40+1,23) \times 2,72 = 21,84\text{m}^2$$

ALMOXARIFADO

$$((2,70 \times 3,25) \times 2,00) \times 2,72 = 32,37\text{m}^2$$

WC 1 e 2

$$(((1,74+1,55) \times 2,00) \times 2,72) \times 2,00 = 35,80\text{m}^2$$

Sala 01

$$((4,45+5,30) \times 2,00) \times 2,72 = 53,04\text{m}^2$$

Sala 03

$$((4,45+2,88) \times 2,00) \times 2,72 = 39,88\text{m}^2$$





Sala 04

$$((4,45+2,86) \times 2,00) \times 2,72 = 39,77\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{TOTAL LIXAMENTO DE PAREDES (TÉRREO)} &= \\ 140,03+38,62+35,63+38,62+38,62+24,75+51,41+32,01+21,84+32,37+35,80 \\ +53,04+39,88+39,77 &= 622,39\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$622,39 + 641,07 - 136,18 = 1.127,28\text{m}^2$$

PAREDES INTERNAS (1º PAVIMENTO)

$$(14,57+9,45+10,40+1,45+4,17+8,00+1,3+1,3+2,02+1,85) \times 2,80 + 52,80 = 205,43\text{m}^2$$

TOTAL GERAL DE LIXAMENTO E PAREDE

$$1.127,28+205,43 = 1.332,71\text{m}^2$$

1.2.5 DEMOLIÇÃO CUIDADOSA DE ALVENARIA DE FORMA MANUAL, PARA ABERTURA DE VÃOS, SEM REAPROVEITAMENTO

$$P2 - 1,50 \times 2,10 = 3,15\text{m}^2$$

$$\text{Á. DA VERGA} = 1,90 \times 0,05 = 0,095\text{m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 3,25\text{m}^2$$

$$P4 - 1,20 \times 2,10 = 2,52\text{m}^2$$

$$\text{Á. DA VERGA} = 1,40 \times 0,05 = 0,07\text{m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 2,59\text{m}^2$$

ESPERA 01 (VIDE CORTE BB e TÉRREO - REFORMA)

$$(3,15 + 2,68) \times 0,50 = 2,915\text{m}^2$$

$$\text{TOTAL GERAL} = 8,76\text{m}^2$$

1.2.6 DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO, SEM REAPROVEITAMENTO

CANTEIROS NA FACHADA FRONTAL

PERÍMETRO x LARGURA x ALTURA

$$(2,96 + 0,75 + 2,10 + 1,59 + 3,06 + 1,85 + 1,53 + 2,03) \times 0,15 \times 0,35 = 0,83\text{m}^3$$





1.2.7 Raspagem superficial e limpeza manual do terreno, realizado com o uso de ferramentas manuais

CANTEIROS NA FACHADA FRONTAL

$$\text{ÁREA} = 4,11 + 3,51 + 3,66 = 11,28\text{m}^2$$

1.2.8 REMOÇÃO CALHAS E RUFOS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023

CONFORME PROJETO = 12,75m

1.2.9 RETIRADA MANUAL DE GRADES, GRADIS, ALAMBRADOS, CERCAS E PORTÕES METÁLICOS, INCLUSIVE REMOÇÃO DE ARGAMASSA DE CHUMBAMENTO, ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E CORTE DE SOLDAS

PORTÃO DE CORRER

$$2,73 \times 1,80 = 4,91\text{m}^2$$

GRADES (CANTEIROS)

$$\text{PERÍMETRO} \times \text{ALTURA} = (2,96 + 0,75 + 2,10 + 1,59 + 3,06 + 1,85 + 1,53 + 2,03) \times 0,30 = 4,76\text{m}^2$$

$$\text{TOTAL GERAL} = 4,91 + 4,76 = 9,67\text{m}^2$$

$$\text{TOTAL GUARDA CORPO E CORRIMÃO} = 4,40 + 10,02 = 14,02\text{m}^2$$

1.2.10 DEMOLIÇÃO DE PISO CIMENTADO INCLUSIVE LASTRO DE CONCRETO

$$\text{AO LONGO DE TODA A CALÇADA (conforme projeto)} = 71,98\text{m}^2$$

1.2.11 RETIRADA DE MEIO-FIO DE CONCRETO

TOTAL = 5,35m na calçada onde será implantada rampa de acessibilidade.

1.2.12 RETIRADA MANUAL DE DIVISÓRIAS MODULARES (TIPO EUCATEX), COM REAPROVEITAMENTO

$$\text{Recepção} = 1,99\text{m}$$

$$\text{Sala 01} = 5,23 + 3,75 = 8,98\text{m}$$

$$\text{Sala 03} = 5,45 + 0,87 = 6,32\text{m}$$





Circulação = 1,00m

Sala de Reunião = $3,03 + 3,84 + 0,87 = 7,74\text{m}$

TOTAL = 26,03m.

1.3 PAVIMENTAÇÃO

1.3.1 Execução de passeio cimentado com acabamento camurçado, em argamassa traço 1:3 (cimento e areia) com 1,5 cm de espessura, sobre lastro de concreto de 8 cm, incluindo preparo da caixa.

IDEM AO ITEM 1.2.10

TOTAL = 71,98m²

1.3.2 Lastro de concreto não estrutural, espessura de 6 cm

IDEM AO ITEM 1.3.1

TOTAL = 71,98m²

1.3.3 ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO COM DIMENSÕES DE 15 X 12 X 30 X 100 CM, REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3

IDEM AO ITEM 1.2.11

TOTAL = 5,35m

1.3.4 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE LADRILHO HIDRÁULICO PASTILHADO (TÁTIL DE ALERTA), VERMELHO, DIM. 20X20 CM

$(26,08 - 1,50 + 2,38 + 12,65) \times 0,20 = 7,92\text{m}^2$

1.3.5 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE LADRILHO HIDRÁULICO RANHURADO (TÁTIL DIRECIONAL), AMARELO, DIM. 20X20 CM

$1,50 \times 0,20 = 0,30\text{m}^2$

1.4 PAREDES E PAINÉIS

1.4.1 ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS 9x19x19cm

Ambiente: Recepção





Revestimento Externo e Interno (3 cm cada)+ alvenaria (9cm)= (Perímetro x Altura)
Área Alvenaria= ((5,82+1,95+1,70+1,20)x2,42) + (5,80+1,44)x2,72) + (1,77x2,73) + (0,67x6,18)
Área Alvenaria =25,82 + 19,69 + 4,83 + 4,14 = 54,48m²

1.4.2 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 9X19X39CM CHEIOS

CANTEIROS

$$(9,45 + 0,89) \times 0,40 = 4,14\text{m}^2$$

1.4.3 ASSENTAMENTO DE DIVISÓRIAS

Recepção = 2,38m
Sala 01 = 1,25 + 1,08 = 2,33m
Sala 02 = 4,10 + 0,99 = 5,09m
Sala 03 = 1,25 + 0,87 + 1,25 = 3,37m
Sala de Reunião = 3,03+ 0,87 = 3,90m

PD das divisórias = 2,80m

$$\text{TOTAL} = (2,38 + 2,33 + 5,09 + 3,37 + 3,90) \times 2,80 = 47,80\text{m}^2$$

1.5 REVISTIMENTOS

1.5.1 CHAPISCO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA MÉDIA OU GROSSA LAVADA NO TRAÇO 1:3, ESPESSURA 5 MM

INTERNO + EXTERNO = SOMA DAS ÁREAS DE ALVENARIA x 2,00

$$(54,48 + 4,14 + 4,16) \times 2,00 = 125,56\text{m}^2$$

1.5.2 EMBOÇO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA CH1 E AREIA MÉDIA OU GROSSA LAVADA NO TRAÇO 1:0,5:6, ESPESSURA 20 MM

INTERNO + EXTERNO = SOMA DAS ÁREAS DE ALVENARIA x 2,00

$$(54,48 + 4,14 + 4,16) \times 2,00 = 125,56\text{m}^2$$





1.5.3 REBOCO DE ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA CH1 E AREIA MÉDIA OU GROSSA LAVADA NO TRAÇO 1:0,5:6, ESPESSURA 5 MM

INTERNO + EXTERNO = SOMA DAS ÁREAS DE ALVENARIA x 2,00

$$(54,48 + 4,14 + 4,16) \times 2,00 = 125,56\text{m}^2$$

1.5.4 LETREIRO EM CHAPA GALVANIZADA L=50CM, SEM PINTURA OU PLOTAGEM EM ADESIVO

CONFORME PROJETO = 7,30m

1.5.5 PLOTAGEM DE ADESIVO VINIL EM LETREIRO (C/APLICAÇÃO)

CONFORME PROJETO = 7,30m x 0,50 = 3,65m²

1.6 COBERTURA

1.6.1 TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

$$13,05 \times 1,70 = 22,19\text{m}^2$$

1.6.2 COBERTURA EM TELHA ONDULADA DE ALUMÍNIO, ESPESSURA 0,5MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

$$22,19 + 48,83 = (48,83 \text{ refere-se a cobertura de fibrocimento removida no item 1.2.2}) = 71,02\text{m}^2$$

1.6.3 RUFO DE CHAPA METÁLICA Nº 26 COM LARGURA DE 30 CM

Somatória dos Comprimentos:

$$\text{Total} = (1,88 + 1,88 + 13,05 + 3,83 + 3,83 + 12,75) = 37,22\text{m}$$

1.6.4 CHAPIM SOBRE MUROS LINEARES, EM GRANITO OU MÁRMORE, L = 25 CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA 1:6 COM ADITIVO. AF_11/2020

Somatória dos Comprimentos:

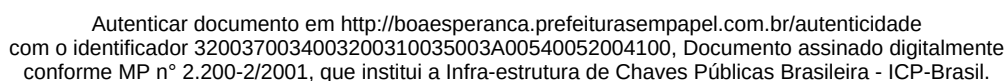
$$\text{Total} = 22,26 + (1,88 \times 2,00) + 4,16 + 1,45 + 6,74 + 7,70 + ((9,81 + 14,93) \times 2,00) =$$

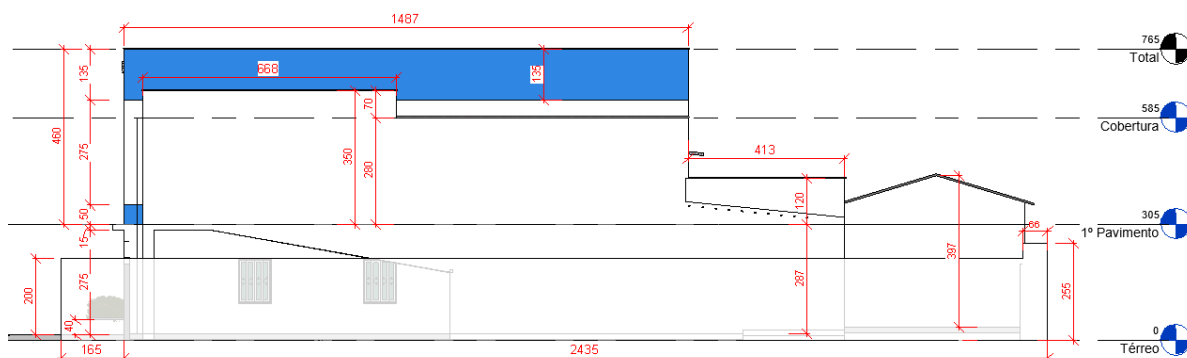
$$42,31 + 3,76 + 49,48 = 95,55\text{m}$$

1.6.5 FORRO DE PVC

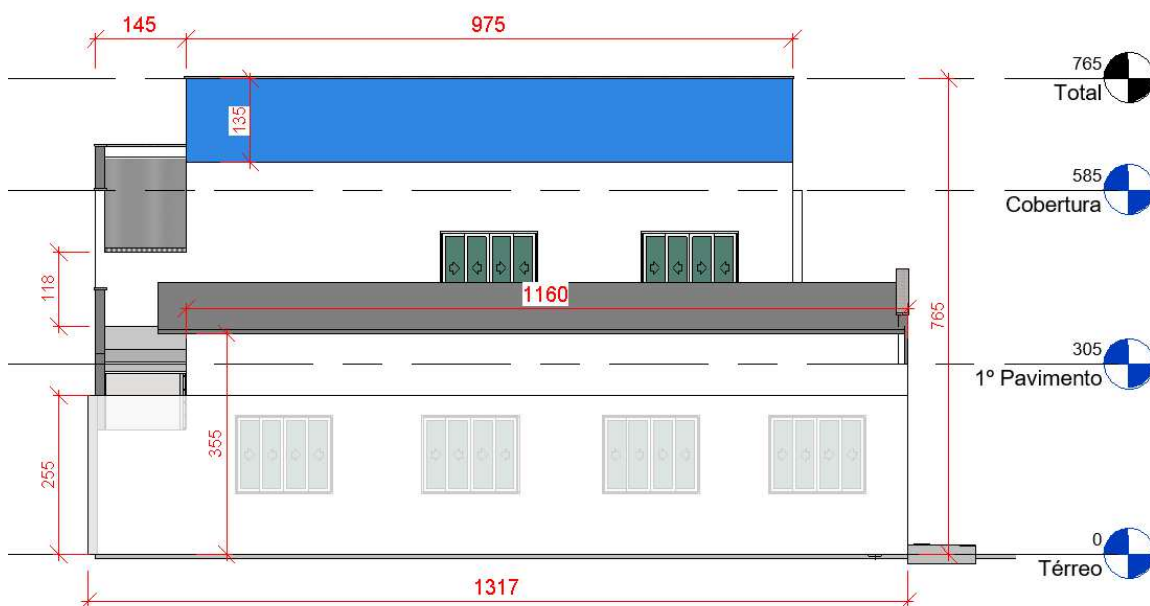
Vide projeto (área de forro igual ambiente denominado "ESPERA 03" = 34,17m²)







$$\text{PAREDES EXTERNAS} = (14,87 \times 7,50) + (6,68 \times 3,50) + (4,25 \times 4,13) + (2,00 \times 24,35) + (1,20 \times 4,13) + (19,00 \times 0,90) + (4,75 \times 3,97) = 111,53 + 23,38 + 17,55 + 48,70 + 4,96 + 17,10 + 18,86 = \mathbf{242,08m^2}$$



$$\text{PAREDES EXTERNAS} = (2,55 \times 13,17) + (3,55 \times 11,60) + (9,75 \times 7,65) + (1,45 \times 1,18) = 33,58 + 41,18 + 74,59 + 1,71 = \mathbf{151,06m^2}$$

$$\text{TOTAL GERAL DE PAREDES EXTERNAS} = \mathbf{641,07m^2}$$

PAREDES INTERNAS - TÉRREO (PERÍMETRO DOS AMBIENTES x ALTURA)

ESPERA 01

$$((7,08+1,70) \times 2,00) \times 2,72 = \mathbf{47,76m^2}$$

RECEPÇÃO

$$(7,42+5,80+1,30+5,82+5,80+1,95+1,95+0,15+0,15) \times 2,72 = \mathbf{82,52m^2}$$





COLETA 01

$$((3,60+3,50) \times 2,00) \times 2,72 = \mathbf{38,62m^2}$$

CTA

$$((3,05+3,50) \times 2,00) \times 2,72 = \mathbf{35,63m^2}$$

COLETA 02

$$((2,50 \times 4,60) 2,00) \times 2,72 = \mathbf{38,62m^2}$$

LABORATÓRIO

$$((2,30 + 4,80) 2,00) \times 2,72 = \mathbf{38,62m^2}$$

BANHEIRO

$$((1,50 \times 3,05) \times 2,00) \times 2,72 = \mathbf{24,75m^2}$$

ESPERA 02

$$(1,60+1,65+3,20+3,00+3,70+0,30+1,10+4,35) \times 2,72 = \mathbf{51,41m^2}$$

COZINHA

$$((2,20+3,70) \times 2,00) \times 2,72 = \mathbf{32,01m^2}$$

CIRCULAÇÃO

$$((1,95+0,30+2,85+2,04+7,42+0,30) \times 2,00) \times 2,72 = \mathbf{80,84m^2}$$

HALL

$$((3,40+3,40+1,23) \times 2,72 = \mathbf{21,84m^2}$$

ALMOXARIFADO

$$((2,70 \times 3,25) \times 2,00) \times 2,72 = \mathbf{32,37m^2}$$

WC 1 e 2

$$(((1,74+1,55) \times 2,00) \times 2,72) \times 2,00 = \mathbf{35,80m^2}$$

ESPERA 03





$$(2,68+11,45+2,68+5,96) \times 2,72 + (4,85 \times 1,63) = 33,02 + 7,91 = 40,93\text{m}^2$$

Sala 01

$$((4,45+5,30) \times 2,00) \times 2,72 = 53,04\text{m}^2$$

Sala 03

$$((4,45+2,88) \times 2,00) \times 2,72 = 39,88\text{m}^2$$

Sala 04

$$((4,45+2,86) \times 2,00) \times 2,72 = 39,77\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{TOTAL EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS (TÉRREO)} = \\ 47,76+82,52+38,62+35,63+38,62+38,62+24,75+51,41+32,01+80,84+21,84+ \\ 32,37+35,80+40,93+53,04+39,88 = 694,64\text{m}^2 \end{aligned}$$

PAREDES INTERNAS (1º PAVIMENTO)

$$(14,57+9,45+10,40+1,45+4,17+8,00+1,3+1,3+2,02+1,85) \times 2,80 + 52,80 = 205,43\text{m}^2$$

EMASSAMENTO DE LAJES (CONFORME PROJETO)

$$22,19 + 160,93 = 183,12\text{m}^2$$

TOTAL GERAL DE EMASSAMENTO

$$641,07+694,64+205,43+183,12 = 1.724,26\text{m}^2$$

1.7.2 PINTURA ACRÍLICA EM PAREDES E FORROS

NOS AMBIENTES E FACHADA ONDE HAVERÁ FLUXO MAIOR DE PESSOAS
(MEIA ALTURA TINTA AZUL CONFORME PROJETO)

FACHADAS COM ALTURA DE PINTURA A ÓLEO DE 1,30m

$$(22,83+1,52+9,75+1,45) \times 1,30 = 46,22\text{m}^2$$

AMBIENTES INTERNOS COM MAIOR FLUXO (ALTURA = 1,50m)

ESPERA 01 + RECEPÇÃO + CIRCULAÇÃO + HALL + ESPERA 03 + RAMPA

ESPERA 01

$$((7,08+1,70) \times 2,00) \times 1,50 = 26,34\text{m}^2$$





RECEPÇÃO

$$(7,42+5,80+1,30+5,82+5,80+1,95+1,95+0,15+0,15) \times 1,50 = \mathbf{45,51m^2}$$

CIRCULAÇÃO

$$((1,95+0,30+2,85+2,04+7,42+0,30) \times 2,00) \times 1,50 = \mathbf{44,58m^2}$$

HALL

$$((3,40+3,40+1,23) \times 1,50 = \mathbf{12,05m^2}$$

ESPERA 03

$$(2,68+11,45+2,68+5,96) \times 1,50 + (4,85 \times 1,63) = \mathbf{34,16 + 7,91 = 42,07m^2}$$

RAMPA

$$(3,55 \times 2,00) + (1,30 \times 2,00) + ((6,12+0,15+6,34+1,61) \times 2,00) \times 1,50 = \\ (7,10+2,60+28,44) \times 1,50 = \mathbf{57,21m^2}$$

TOTAL DE PINTURA DE PAREDES COM TINTA AZUL (MEIA ALTURA TINTA AZUL CONFORME PROJETO)

$$46,22+26,34+45,51+44,58+12,05+42,07+57,21 = \mathbf{273,98m^2}$$

PINTURA ACRÍLICA EM LAJES (CONFORME PROJETO)

$$22,19 + 160,93 = \mathbf{183,12m^2}$$

ÁREA TOTAL GERAL DE PINTURA DE PAREDES E TETOS (IDEM AO ITEM DE EMASSAMENTO)

$$641,07+694,64+205,43+183,12 = \mathbf{1.724,26m^2}$$

1.7.4 PINTURA ESMALTE SOBRE METAL

PINTURA SOBRE METAL, APLICAÇÃO MANUAL, COM DUAS DEMÃOS DE TINTA ESMALTE SINTÉTICO, REFERÊNCIA SUVINIL, CORAL OU METALATEX, INCLUSIVE UMA DEMÃO DE FUNDO ANTICORROSIVO

PORTÃO EXISTENTE

$$(1,00 \times 2,00) \times 2,00 = \mathbf{6,00m^2}$$





PORTÕES NOVOS

$$((1,20 \times 2,10) \times 2,00) + ((1,50 \times 2,10) \times 2,00) = 5,04 + 6,30 = 11,35\text{m}^2$$

GRADES

$$(3,15 \times 1,15) + (2,68 \times 1,15) = 3,62 + 2,33 = 5,95\text{m}^2$$

ÁREA TOTAL = 23,30m²

1.8 ESQUADRIAS

1.8.1 PORTÃO DE FERRO DE ABRIR EM BARRA CHATA, CHAPA E TUBO, INCLUSIVE CHUMBAMENTO

PORTÃO DE FERRO (04) $1,20 \times 2,10 = 2,52\text{m}^2$

PORTÃO DE FERRO (02) $1,50 \times 2,10 = 3,15\text{m}^2$

TOTAL = 5,67m²

1.8.2 PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E

PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019

Área= Largura x Altura

Área 01= $2,00 \times 2,10 = 4,20$

Área 03= $1,50 \times 2,10 = 3,15$

Total= 7,35 m²

1.9 ESQUADRIAS METÁLICAS

1.9.1 GRADE DE FERRO EM BARRA CHATA, INCLUSIVE CHUMBAMENTO

GRADE DE FERRO (01) $2,68 \times 1,15 = 3,08\text{m}^2$

GRADE DE FERRO (02) $3,15 \times 1,15 = 3,62\text{m}^2$

TOTAL = 6,70m²

1.10 PISOS





1.10.1 PORCELANATO ESMALTADO, ACABAMENTO ACETINADO, DIM. 60X60CM, REF. DE COR CIMENTO CINZA BOLD PORTOBELLO/EQUIV, UTILIZANDO DUPLA COLAGEM DE ARGAMASSA COLANTE PARA PORCELANATO TIPO ACIII E REJUNTE 3MM PARA PORCELANATO

NOS AMBIENTES ESPERA 01 E RECEPÇÃO
 $42,26 + 12,04 = 54,30\text{m}^2$

1.10.2 REVESTIMENTO DE PISO COM PLACAS DE BORRACHA PLURIGOMA PRETO PASTILHADO OU EQUIVALENTE, INCLUSIVE ARREIMATE

NA RAMPA = $26,63\text{m}^2$

1.10.3 SOLEIRA DE GRANITO, ESPESSURA 2 CM E LARGURA DE 15 CM

P01= 2,00m
P02= 1,50m
P03= 1,50m
P04= 1,20m
P05= 0,90m

TOTAL = 7,10m

1.10.4 PEITORIL DE GRANITO CINZA POLIDO, 15 CM, ESP. 3 CM

PEITORIL SOBRE O CANTEIRO

$9,45 + 0,30 + 0,74 + 0,74 = 11,23\text{m}$

1.11 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

DADOS ELÉTRICOS GERAIS ADOTADOS

- Sistema de fornecimento: 127/220 V, 60 Hz, esquema TN-S (fase + neutro + PE para circuitos 127 V; 2 fases + PE para circuito do ar-condicionado).
- Normas de referência:
 - **ABNT NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão.
 - **ABNT NBR 5419** – Proteção contra descargas atmosféricas (para critério de DPS).
- Temperatura ambiente de projeto: 30 °C.





- Condutores: cobre, isolamento PVC 70 °C, em eletrodutos embutidos (método de instalação B1 – NBR 5410).
- Queda de tensão máxima admissível:
 - 4% entre quadro geral e pontos de utilização (NBR 5410).

CIRCUITOS TERMINAIS DA RECEPÇÃO

Circuito C1 – Iluminação da recepção

- Quantidade de luminárias: 4 unidades.
- Potência unitária: 24 W (LED).
- Potência total de iluminação:

$$\text{Pilum} = 4 \times 24 = 96 \text{ W}$$

- Tensão de alimentação: 127 V.
- Fator de potência adotado (fonte eletrônica LED): $\text{fp} = 0,95$.
- Corrente de projeto:

$$\text{Ib, C1} = P / (V \cdot \text{fp}) = 96 / (127 \times 0,95) = 0,80 \text{ A}$$

DIMENSIONAMENTO:

- Seção dos condutores (fase + neutro): **2,5 mm² Cu** (capacidade $\gg 0,80 \text{ A}$).
- Condutor de proteção (PE): **2,5 mm² Cu** (mesma seção dos condutores ativos até 16 mm² – NBR 5410).
- Disjuntor de proteção: **1P, 10 A, curva B ou C**, 127 V.
- Tipo de circuito: iluminação geral da recepção.

Circuito C2 – Tomadas de Uso Específico (TUE) – Informática

- Carga: 3 computadores + 1 impressora multifuncional.
- Potências de projeto (valores conservadores):
 - Cada computador (CPU + monitor): 300 W $\rightarrow 3 \times 300 = 900 \text{ W}$
 - Impressora multifuncional (laser/jato de tinta, pico): 800 W

- Potência Estimada de Projeto:
 $\text{PTUE} = 900 + 800 = 1700 \text{ W}$

- Tensão: 127 V.
- Fator de potência adotado: $\text{fp} = 0,92$.
- Corrente de projeto:

$$\text{Ib, C2} = 1700 / (127 \times 0,92) = 14,55 \text{ A}$$

Dimensionamento:

- Seção dos condutores (fase + neutro): **4,0 mm² Cu** ($\text{Iz} \approx 14,55 \text{ A}$, método B1).
- PE: **4,0 mm² Cu**.
- Disjuntor de proteção: **1P, 20 A, curva C**, 127 V.





- Tipo de circuito: TUE exclusivo para informática (3 PCs + 1 impressora).

Circuito C3 – Tomadas de Uso Geral (TUG) – Recepção

- Quantidade estimada de tomadas: 6 unidades.
- Carga de projeto conforme NBR 5410 (ambiente de uso geral):
Adota-se 100 VA por tomada:

$$PTUG = 6 \times 100 = 600 \text{ VA}$$

- Tensão: 127 V.
- Fator de potência típico: $fp = 0,90$.
- Corrente de projeto:

$$Ib, C3 = 600 / (127 \times 0,90) = 5,3 \text{ A}$$

Dimensionamento:

- Seção dos condutores (fase + neutro): **2,5 mm² Cu** (padronização com TUE, ampla folga).
- PE: **2,5 mm² Cu**.
- Disjuntor de proteção: **1P, 16 A, curva C**, 127 V.
- Tipo de circuito: tomadas de uso geral da recepção (telefonia, carregadores, pequenos equipamentos, etc.).

Circuito C4 – Ar-condicionado

- Capacidade: 24.000 BTU/h $\approx$ 07,04 kW térmicos.
- Potência elétrica nominal adotada: **3.000 W** (equipamento split comercial, $fp \approx 1,0$).
- Tensão: **220 V bifásico** (2 fases, sem neutro no equipamento).
- Fator de potência: $fp = 1,00$.
- Corrente de projeto:

$$Ib, C4 = 3000 / (220 \times 1,0) = 13,64 \text{ A}$$

Dimensionamento:

- Condutores de fase: **2 x 6 mm² Cu**.
- PE: **6 mm² Cu** (tabela NBR 5410 para fase 6 mm²).
- Disjuntor: **2P, 20 A, curva C**, 220 V.
- Circuito dedicado ao equipamento de ar-condicionado, conforme NBR 5410.

Circuito C5 – Ar-condicionado

- Capacidade: 24.000 BTU/h $\approx$ 07,04 kW térmicos.
- Potência elétrica nominal adotada: **3.000 W** (equipamento split comercial, $fp \approx 1,0$).
- Tensão: **220 V bifásico** (2 fases, sem neutro no equipamento).
- Fator de potência: $fp = 1,00$.





- Corrente de projeto:

$$I_b, C4 = 3000 / (220 \times 1,0) = 13,64 \text{ A}$$

Dimensionamento:

- Condutores de fase: **2 x 6 mm² Cu.**
- PE: **6 mm² Cu** (tabela NBR 5410 para fase 6 mm²).
- Disjuntor: **2P, 20 A, curva C, 220 V.**
- Circuito dedicado ao equipamento de ar-condicionado, conforme NBR 5410.

Quadro de Distribuição da Recepção (QD-R)

Será instalado um quadro de distribuição com 12 posições para disjuntores, permitindo reserva para ampliações futuras.

Organização dos circuitos no QD-R

C1 – Iluminação recepção → 1P 10 A.

C2 – TUE informática → 1P 20 A.

C3 – TUG geral → 1P 16 A.

C4 – Ar-condicionado 24.000 BTU/h → 2P 20 A.

C5 – Ar-condicionado 24.000 BTU/h → 2P 20 A.

Reservas: demais espaços livres até completar 12 disjuntores.

Proteção diferencial residual (DR)

Atendendo à NBR 5410 (proteção contra choques elétricos indiretos, principalmente em locais de uso público e circuitos de tomadas):

1 DR geral 2P, 40A / 30 mA, instalado no QD-R a montante dos circuitos de tomadas e iluminação (C1, C2 e C3).

Alimentação do QD da Recepção a partir do Quadro Geral (QDG)

Potência total da recepção

Soma das potências de projeto:

Ar-condicionado: 6.000 W

Iluminação: 96 W

TUE informática: 1.700 W

TUG geral: 600 W

$$P_{total} = 6.000 + 96 + 1.700 + 600 = 8.396 \text{ W}$$

Adotando tensão de 220 V (alimentando o QD-R em 2 fases + neutro):





Fator de potência global: $fp \approx 0,92$.

$$I_{\text{alimentação}} = 8.396 / 220 \times 0,92 = 41,48 \text{ A}$$

Dimensionamento dos condutores de alimentação QDG → QD-R

- Corrente de projeto: $\approx 41,48 \text{ A}$.
- Condutores adotados (fases + neutro): **10 mm² Cu** ($I_z \approx 50\text{--}57 \text{ A}$ em B1).
- Condutor de proteção (PE): **10 mm² Cu** (conforme tabela de PE x seção fase da NBR 5410).

Proteção no Quadro Geral Existente (QDG)

- **Disjuntor de derivação no QDG:**
 - Tipo: **2P, 50 A, curva C, 220 V**, alimentando os condutores 2F + N + PE do QD-R.
 - Este disjuntor garante proteção contra sobrecarga e curto no alimentador do QD-R.

Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)

De acordo com NBR 5410 e NBR 5419, para edificações de uso público é recomendável (e muitas vezes obrigatório) o uso de DPS:

- Instalar DPS Classe II no quadro geral (QDG), no ponto de entrada da instalação, se ainda não existir.
- Para sistema 127/220 V TN-S:
 - DPS entre fase–neutro ($U_n \approx 275 \text{ V}$) e neutro–PE, conforme especificação do fabricante.
- Opcionalmente, pode-se prever DPS Classe II adicional no QD-R, principalmente se o alimentador for longo ou se houver equipamentos sensíveis (informática).

RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Circuitos terminais – QD Recepção (QD-R):

- **C1 – Iluminação:** 96 W, 127 V, $I_b \approx 0,80 \text{ A} \rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$ (F+N+PE), disjuntor 1P 10 A.
- **C2 – TUE informática:** 1.700 W, 127 V, $I_b \approx 14,55 \text{ A} \rightarrow 4,0 \text{ mm}^2$ (F+N+PE), disjuntor 1P 20 A.
- **C3 – TUG geral:** 600 VA, 127 V, $I_b \approx 5,3 \text{ A} \rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$ (F+N+PE), disjuntor 1P 16 A.
- **C4 – Ar-condicionado 24.000 BTU/h:** 3.000 W, 220 V bifásico, $I_b \approx 13,64 \text{ A} \rightarrow 2 \times 6 \text{ mm}^2$ (F+F) + 6 mm² (PE), disjuntor 2P 20 A.
- **C5 – Ar-condicionado 24.000 BTU/h:** 3.000 W, 220 V bifásico, $I_b \approx 13,64 \text{ A} \rightarrow 2 \times 6 \text{ mm}^2$ (F+F) + 6 mm² (PE), disjuntor 2P 20 A.

Alimentação QD-R:





- Potência total: 8.396 W
- Corrente: $\approx 41,48$ A em 220 V
- Condutores: $3 \times 10 \text{ mm}^2$ Cu (2F + N) + 10 mm^2 Cu (PE)
- Disjuntor no QDG: 2P 50 A, curva C.
- DPS Classe II no QDG (e opcionalmente no QD-R).
- DR 40A / 30 mA para circuitos de tomadas e iluminação (C1, C2 e C3).

- 1.11.1 **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA (12 DIVISÕES) = 01 UND**
- 1.11.2 **DISJUNTOR BIPOLAR 50A = 01 UND**
- 1.11.3 **DISJUNTOR MONOPOLAR 16A = 01 UND**
- 1.11.4 **DISJUNTOR MONOPOLAR 10A = 01 UND**
- 1.11.5 **DISJUNTOR BIPOLAR 20A = 02 UND**
- 1.11.6 **DISJUNTOR MONOPOLAR 20A = 01 UND**
- 1.11.7 **DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO (DPS) 40KA = 01 UND**
- 1.11.8 **DISJUNTOR BIPOLAR DR 40 A, TIPO AC, CORRENTE NOMINAL RESIDUAL 30MA, REF.: SIEMENS 5SM3-3450 OU SIMILAR = 01 UND**

ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

- 1.11.9 **AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 24000 BTU/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2021_PE**

TOTAL = 02 UND

1. DADOS DO AMBIENTE

AMBIENTE: RECEPÇÃO – USO PÚBLICO

- Área do ambiente (A): $42,26 \text{ m}^2$;
- Altura considerada (h): 2,80 m (ambiente padrão administrativo);
- Volume aproximado (V): $42,26 \times 2,80 \approx 118,33 \text{ m}^3$;
- Ocupação: 20 pessoas (público + funcionários);
- Cargas internas:
 - I. 03 computadores;
 - II. 01 impressora multifuncional.
- Ventilação natural: inexistente (ambiente sem janelas);
- Envolória: incidência de sol em 01 parede em parte do dia;
- Sistema de condicionamento: Split Hi-wall / Cassete (unitário);
- Capacidade adotada do equipamento: 48.000 BTU/h ($\approx 14,1$ kW de refrigeração).

2. CRITÉRIO DE CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA (MÉTODO SIMPLIFICADO)

Para dimensionamento preliminar de ambientes comerciais / de atendimento ao público, é usual empregar método simplificado em BTU/h, adotando como base:

- Ambiente comercial: 800 BTU/h por m^2 (maior densidade de pessoas e equipamentos);





- Ajuste por ocupação: acréscimo de 600 BTU/h por pessoa acima da ocupação “básica” de projeto;
- Ajuste por equipamentos: acréscimo de 600 BTU/h por equipamento que gere calor de uso contínuo (computadores, impressora, etc.).

3. CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA

3.1. CARGA PELA ÁREA DO AMBIENTE

Adotando 800 BTU/h·m² para ambiente comercial com incidência solar parcial:

$$Q_{\text{área}} = A \times 800$$
$$Q_{\text{área}} = 42,26 \text{ m}^2 \times 800 \frac{\text{BTU/h}}{\text{m}^2} = 33.808 \text{ BTU/h}$$

3.2. CARGA DEVIDO À OCUPAÇÃO

Para recepções, a ocupação real (20 pessoas) é elevada em relação ao que se costuma assumir como “ocupação básica” de escritório.

Se adotarmos uma ocupação básica aproximada de 1 pessoa a cada 7 m²:

$$N_{\text{básico}} \approx \frac{A}{7} = \frac{42,26}{7} \approx 6 \text{ pessoas}$$

Pessoas adicionais:

$$N_{\text{adicional}} = 20 - 6 = 14 \text{ pessoas}$$

Carga adicional por pessoas:

$$Q_{\text{pessoas}} = N_{\text{adicional}} \times 600 \text{ BTU/h}$$
$$Q_{\text{pessoas}} = 14 \times 600 = 8.400 \text{ BTU/h}$$

Nota: para comparação, valores típicos de calor total por pessoa em ambientes de escritório ficam na ordem de 100–130 W/pessoa ($\approx 340\text{--}440 \text{ BTU/h}\cdot\text{pessoa}$), coerentes com esse ajuste simplificado.

3.3. CARGA DE EQUIPAMENTOS

Total de equipamentos que geram calor de forma contínua:
3 computadores;





1 impressora multifuncional.

Total: 4 equipamentos

$$Q_{\text{equip}} = N_{\text{equip}} \times 600 \text{ BTU/h}$$

$$Q_{\text{equip}} = 4 \times 600 = 2.400 \text{ BTU/h}$$

3.4. CARGA TÉRMICA TOTAL ESTIMADA

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{área}} + Q_{\text{pessoas}} + Q_{\text{equip}}$$

$$Q_{\text{total}} = 33.808 + 8.400 + 2.400 = 44.608 \text{ BTU/h}$$

Arredondando:

$$Q_{\text{total}} \approx 45.000 \text{ BTU/h}$$

4. ESCOLHA DA CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO:

Carga térmica calculada: $\approx 45.000 \text{ BTU/h}$

Capacidade nominal adotada: 48.000 BTU/h

$$P_{\text{frio, adotado}} = 48.000 \text{ BTU/h}$$

Convertendo para kW de refrigeração (1 TR = 12.000 BTU/h $\approx$ 3,517 kW):

$$48.000 \text{ BTU/h} = 4 \text{ TR} \approx 4 \times 3,517 = 14,07 \text{ kW (frio)}$$

Assim, 02 equipamentos de **24.000 BTU/h** atendem com folga a carga térmica estimada para o ambiente, com margem para variações de ocupação, carga de equipamentos, insolação e operação contínua.

1.11.10 CAIXA DE EMBUTIR MARCA DE REFERÊNCIA TIGREFLEX, 4X2" = 14,00 UND

1.11.11 ESPELHO PARA CAIXA ESTAMPADA 4 X 2" = 02,00 und

1.11.12 ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL, DIÂMETRO 3/4", INCLUSIVE CONEXÕES = 100,00 m

CABOS E FIOS CONDUTORES

1.11.13 CABO DE COBRE TERMOPLÁSTICO 2.5mm² = 181,70m

1.11.14 CABO DE COBRE TERMOPLÁSTICO 4.0mm² = 85,60m

1.11.15 CABO DE COBRE TERMOPLÁSTICO 6.0mm² = 88,80m

1.11.16 CABO DE COBRE TERMOPLÁSTICO 10.0mm² = 124,80m





ILUMINAÇÃO, TOMADAS E INTERRUPTORES

- 1.11.17 TOMADA UNIVERSAL 2P+T 10A = 05 UND**
- 1.11.18 INTERRUPTOR DE UMA TECLA SIMPLES 10A = 02 UND**
- 1.11.19 INTERRUPTOR DE UMA TECLA SIMPLES 10A/250V E UMA TOMADA 3 POLOS 10A/250V, PADRÃO BRASILEIRO, NBR 14136, LINHA BRANCA, COM PLACA 4X2" = 01 UND**
- 1.11.20 TOMADA UNIVERSAL 2P+T 20A = 04 UND**
- 1.11.21 LUMINÁRIA SOBREPOR QUADRADA LED 24W*, 6500K G- LIGHT OU SIMILAR = 04 UND**

1.12 SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- 1.12.1 CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019 = 25,39m + 0,40 + 0,80 = .**
- 1.12.2 TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM = 9,40m**
- 1.12.3 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM = 2 UND**
- 1.12.4 LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM = 2 UND**
- 1.12.5 TÊ, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 X 100 MM = 01 UND**
- 1.12.6 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022 = 03 UND**
- 1.12.7 TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR-CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022 = 01 UND**
- 1.12.8 TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DE 25MM, INSTALADO EM DRENO DE AR CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022 = 6,75m**

2.15 CANTEIROS E PAISAGISMO

- 2.15.1 FORNECIMENTO DE GRAMA TIPO ESMERALDA EM PLACAS COM ESPESSURA DE 0.06 M, EXCLUSIVE PLANTIO**
ÁREA DO CANTEIRO = 9,45 x 0,74 = 6,99m²

- 2.15.1 FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE AREIA MÉDIA LAVADA**
VOLUME = ÁREA DO CANTEIRO = 9,45 x 0,74 = 6,99m² x (ALTURA DO CANTEIRO - (ESPESSURA GRAMA(6CM) - ESP TERRA VEGETAL (10CM)) = 6,99 x (0,40 - 0,06 - 0,10) = 1,68m³

- 2.15.1 FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE TERRA VEGETAL (10CM)**
VOLUME = ÁREA DO CANTEIRO = 9,45 x 0,74 = 6,99m² x ESP TERRA VEGETAL (10CM)) = 6,99 x 0,10 = 0,70m³





2.13 SERVIÇOS FINAIS

2.13.1 LIMPEZA FINAL DA OBRA

CONFORME PROJETO (ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL DA EDIFICAÇÃO) =

$$309,90\text{m}^2 + 165,87\text{m}^2 =$$

$$\text{TOTAL} = 475,77 \text{ m}^2$$

DEZEMBRO DE 2025.


LUÃ DE FREITAS EDUVIRGES
GERENTE MUNICIPAL DE PROJETOS DE ENGENHARIA,
ARQUITETURA E URBANISMO
DECRETO Nº9.958/2025


ALOMA FLEGLER GALVÃO
ACESSOR ESPECIAL DE PROJETOS DE ENGENHARIA,
ARQUITETURA E URBANISMO
ENGENHEIRO CIVIL - CREA-ES 041278/D

