MEMORIAL DE CÁLCULO

Obra: Construção de Centro de Referência de Assistência Social - CRAS

Local: Rua Duque de Caxias, esquina com a Rua Sete de Setembro

1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Será necessária a presença de um engenheiro civil que acompanhe a obra durante seu período de execução, assim como um mestre de obras, para o bom funcionamento e rigorismo da construção.

O engenheiro civil deverá se fazer presente por 10 horas por mês, enquanto que o mestre de obras deverá se fazer presente por 15 horas por mês. Considerando-se um tempo estimada para a conclusão da obra de 8 meses, a carga horária total é de:

$$Carga\ Horária_{Eng.Civil} = 10h/mês \times 8meses = 80h$$

$$Carga\ Horária_{Mestre\ de\ Obras} = 15h/mês \times 8meses = 120h$$

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Será necessária a instalação de uma placa de obra, com os dados indicativos de projeto e execução, assim como um ponto de instalação provisória de energia elétrica.

2.1. LIMPEZA MECANIZADA DO TERRENO

Deverá ser realizada a limpeza mecanizada do terreno. A área do terreno a ser limpa será de:

$$A = 20 \times 46{,}56 = 931{,}20m^2$$

2.2. LOCAÇÃO DA OBRA

Para a locação da obra deverá ser utilizado gabarito de tábuas corridas pontaletadas a cada 2,00m. O perímetro da construção, calculado através do AutoCad é de 69,90m.

3. FUNDAÇÕES

3.1. ESTACAS ESCAVADAS

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

2008

Serão feitas estacas escavadas com 40cm de diâmetro, com profundidade média estimada de 4,00m, conforme relatório de sondagem. Serão feitas uma estaca abaixo de cada pilar, totalizando 27 estacas. O comprimento total será de:

$$Comprimento_{estacas} = 27 \times 4 = 108\ metros$$

Cada estaca terá como armadura longitudinal 5 barras de aço CA-50, ϕ=10,0mm. Sendo a massa linear do aço igual a 0,617kg/m, a quantidade de aço necessária para a armadura longitudinal é de:

$$N_{Barras} = 27\ estacas \times 5\ barras/estaca \times 4m = 540m$$

$$Peso_{aço\ \phi=10mm} = 540 \times 0{,}617kg/m = 333{,}18kg$$

Os estribos deverão ser de aço CA-60, ϕ=5,0mm, com comprimento de 1,20m, com espaçamento máximo de 15cm. Sendo a massa linear do aço igual a 0,154kg/m, a quantidade de aço necessária para os estribos será de:

$$N_{estribos} = \frac{4{,}00m}{0{,}15m} \cong 27\ estribos/estaca$$

$$Quantidade_{aço-estribos} = 27\ estacas \times 27estribos/estaca \times 1{,}20m = 874{,}80m$$

$$Peso_{aço\ \phi=5mm} = 874{,}80m \times 0{,}154kg/m = 134{,}72kg$$

3.2. VIGAS BALDRAME

Serão executadas vigas baldrame nos locais onde serão construídas as paredes da edificação. As vigas deverão ter base de 20cm e altura de 40cm, com comprimento variável de acordo com o vão. O comprimento total das vigas é de:

$$Comprimento_{Horiz.} = 5 + 4 + 1{,}5 + 3 + 1{,}85 + 4 + 3 + 3 + 2{,}75 + 3{,}19 + 4 + 3{,}19 + 1{,}95 + 4 + 2{,}66 + 3{,}09 + 4 + 1{,}5 + 2{,}66 + 3{,}09 = 61{,}43m$$

$$Comprimento_{Vert.} = 2{,}25 + 1{,}63 + 1{,}63 + 1 + 2{,}5 + 2{,}5 + 4 + 1{,}35 + 1{,}35 + 1{,}7 + 1{,}7 + 2{,}94 + 1{,}1 + 1{,}1 + 1{,}7 + 1{,}7 + 1{,}7 + 2{,}93 + 2{,}93 + 2{,}93 + 1{,}78 + 1 + 1{,}35 + 2{,}35 + 1{,}5 + 1{,}5 + 2{,}18 + 2{,}18 + 2{,}18 + 2{,}18 + 1{,}83 + 1{,}83 + 1{,}83 + 1{,}83 = 66{,}16m$$

$$Total = 61{,}43 + 66{,}16 = 127{,}59m$$

Calculando-se a área de formas, obtém-se:

$$A_{Formas} = 127{,}59 \times 2 \times 0{,}4 + 127{,}59 \times 0{,}2 = 127{,}59m^2$$

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

A armação das vigas deverá ser com 5 barras de aço CA-50, ϕ=12,5mm, três barras como armadura positiva e duas barras como armadura negativa. A quantidade necessária de aço para a armadura longitudinal será de:

$$N_{Barras} = 127{,}59m \times 5\ barras = 637{,}95m$$

Considerando-se a massa linear do aço igual a 0,963kg/m, o total será de:

$$Peso_{aço\ \phi=12{,}5} = 637{,}95m \times 0{,}963kg/m = 614{,}35kg$$

A concretagem deverá ser feita com concreto de fck=30Mpa, num volume total de:

$$V_{baldrame} = 127{,}59m \times 0{,}2m \times 0{,}4m = 10{,}21m^3$$

Após a execução das vigas baldrame, todas elas deverão receber 2 demãos de impermeabilização com emulsão asfáltica. A área a ser impermeabilizada será de:

$$A = 127{,}59m \times 0{,}2m + 127{,}59m \times 2 \times 0{,}4m = 127{,}59m^2$$

4. SUPERESTRUTURA

4.1. PILARES

Serão executados 43 pilares de dimensões 15cm x 15cm, com altura de 2,80m no pavimento térreo e 28 pilares de dimensões 15cm x 15cm, com altura de 1,25 para a platibanda. A área de formas calculada é de:

$$A_{Formas} = 43 \times 4 \times 0{,}15 \times 2{,}80 + 28 \times 4 \times 0{,}15 \times 1{,}25 = 93{,}24m^2$$

Cada pilar terá como armadura longitudinal 4 barras de aço CA-50, ϕ=12,5mm. Será considerado 1 metro a mais para cada barra para fazer a amarração da armadura. A armadura longitudinal dos pilares da platibanda será com 4 barras de aço CA-50, ϕ=8mm. A quantidade necessária de aço para a armadura longitudinal será de:

$$N_{Barras,\phi=12{,}5mm} = 43 \times 4 \times 3{,}80 = 653{,}60m$$

$$N_{Barras,\phi=8mm} = 28 \times 4 \times 2{,}25 = 252{,}00m$$

Considerando-se a massa linear do aço CA-50 ϕ=12,5mm igual a 0,963kg/m e do aço CA-50 ϕ=8mm igual a 0,395kg/m , o total será de:

$$Peso_{aço\ \phi=12{,}5mm} = 653{,}60 \times 0{,}963 = 629{,}42kg$$

$$Peso_{aço\ \phi=10{,}0mm} = 252{,}00 \times 0{,}395 = 99{,}54kg$$

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

2008

A concretagem deverá ser feita com concreto fck=25MPa, num volume total de:

$$V_{Pilares} = (43 \times 2{,}80 + 28 \times 1{,}25) \times 0{,}15 \times 0{,}15 = 3{,}50m^3$$

4.2. VIGAS

Serão executadas vigas para apoio da pré laje acima de todas as paredes da edificação. O comprimento será o mesmo das vigas baldrame, com acréscimo de 1,50m de uma viga que deverá ser executada entre os pilares 29 e 30. As vigas deverão ter base de 15cm e altura de 30cm, com comprimento variável de acordo com o vão. O comprimento total das vigas é de:

$$Comprimento_{Vigas} = 127{,}59 + 1{,}50 = 129{,}09m$$

Calculando-se a área de formas, obtém-se:

$$A_{Formas} = 129{,}09 \times 2 \times 0{,}3 = 77{,}45m^2$$

A armação das vigas deverá ser com 4 barras de aço CA-50, ϕ=10mm, duas barras como armadura positiva e duas barras como armadura negativa. A quantidade necessária de aço para a armadura longitudinal será de:

$$N_{Barras} = 129{,}09m \times 4\ barras = 516{,}36m$$

Considerando-se a massa linear do aço igual a 0,617kg/m, o total será de:

$$Peso_{aço\ \phi=10mm} = 516{,}36m \times 0{,}617kg/m = 318{,}59kg$$

A concretagem deverá ser feita com concreto de fck=20Mpa, num volume total de:

$$V_{vigas} = 129{,}09m \times 0{,}15m \times 0{,}3m = 5{,}81m^3$$

4.3. LAJES

As lajes de forro deverão ser pré-moldadas, do tipo beta com capacidade de 3,5kN/m² e concreto de 15Mpa. A área de lajes é de 179,50m², conforme tabela abaixo:

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

LAJE	A (m²)	LAJE	A (m²)
L01	17,00	L09	3,49
L02	15,20	L10	6,00
L03	7,50	L11	18,08
L04	7,40	L12	3,51
L05	4,05	L13	5,28
L06	18,00	L14	27,40
L07	3,49	L15	35,40
L08	7,71		179,50

Para a platibanda será feita laje maciça. A área da platibanda, considerando-se beiral de 60cm, é calculada diminuindo-se a área total pela área construída, logo:

$$A_{Platibanda} = 248{,}64 - 199{,}88 = 48{,}76m^2$$

A armadura da laje do beiral será executada com aço CA-50, ϕ=10,0mm, distribuídas a cada 10cm nas direções x e y, formando uma malha de 10cm x 10cm. Para cada metro quadrado serão necessárias 18 barras, 9 em cada direção. Como essa laje será executada em balanço, deverá ser considerado 1 metro a mais de armadura para o engastamento da laje.

Logo, a área do beiral com o acréscimo de 1 metro será de 106,66m², conforme medido com o software AutoCad. A quantidade necessária de aço, em metros será de:

$$Quantidade_{\ aço\ \phi=10mm} = 106{,}66m^2 \times 18m/m^2 = 1919{,}88m$$

Considerando-se a massa linear do aço igual a 0,617kg/m, o total será de:

$$Peso_{aço\ \phi=10mm} = 1919{,}88m \times 0{,}617kg/m = 1184{,}57kg$$

A concretagem do beiral deverá ser feita com concreto de fck=20Mpa, com espessura de 10cm, totalizando um volume de:

$$V_{Concreto} = 48{,}76m^2 \times 0{,}10m = 4{,}88m^3$$

Será utilizada uma malha de aço CA-60, ϕ=4,2mm, com abertura de 15cm x 15cm em todas as lajes superiores. Considerando-se a área da laje da caixa d'água e a laje superior, obtém-se um total de:

$$A_{Malha} = 7{,}50 + 106{,}66 = 114{,}16m^2$$

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

5. ALVENARIA

Para facilitar o orçamento, o cálculo de área de alvenaria será dividido em 4 tipos, de acordo com as especificações do SINAPI.

5.1. PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6m², SEM VÃOS

$$A_1 = 1{,}50 \times 2{,}80 = 4{,}20m^2$$

5.2. PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6m², SEM VÃOS

Nesse cálculo serão consideradas as paredes do pavimento térreo, da platibanda e da caixa d'água.

$$A_2 = (5{,}90 + 5{,}90 + 3{,}20 + 3{,}00 + 5{,}00 + 4{,}00 + 4{,}00 + 4{,}00) \times 2{,}80 + 67{,}12 \times 1{,}23 + 12{,}20 \times 2{,}70$$

$$A_2 = 16{,}52 + 16{,}52 + 8{,}96 + 8{,}40 + 14{,}00 + 11{,}20 + 11{,}20 + 11{,}20 + 82{,}56 + 32{,}94 = 213{,}50m^2$$

5.3. PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6m², COM VÃOS

$$A_3 = (1{,}25 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10) + (1{,}69 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 0{,}40) + (1{,}71 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 0{,}40) + (1{,}85 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10) + (1{,}71 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10)$$

$$A_3 = 1{,}82 + 4{,}41 + 4{,}47 + 3{,}50 + 3{,}11 = 17{,}31m^2$$

5.4. PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6m², COM VÃOS

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

$$A_4 = (5{,}30 \times 2{,}80 - 1{,}50 \times 1{,}20) + (3{,}70 \times 2{,}80 - 1{,}50 \times 1{,}20) + (4{,}00 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 0{,}80 \times 0{,}40) + (7{,}85 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10 - 0{,}80 \times 2{,}10 - 0{,}70 \times 2{,}10) + (5{,}44 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10) + (6{,}15 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10) + (11{,}25 \times 2{,}80 - 1{,}60 \times 0{,}40 - 1{,}60 \times 0{,}40 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 1{,}50 \times 1{,}20) + (5{,}80 \times 2{,}80 - 1{,}20 \times 1{,}20 - 1{,}50 \times 1{,}20) + (5{,}65 \times 2{,}80 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 1{,}20 \times 2{,}10) + (10{,}25 \times 2{,}80 - 0{,}80 \times 2{,}10 - 0{,}80 \times 2{,}10 - 0{,}70 \times 2{,}10) + (15{,}40 \times 2{,}80 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 0{,}80 \times 0{,}40 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 1{,}50 \times 1{,}20) + (5{,}90 \times 2{,}80 - 1{,}50 \times 1{,}20 - 1{,}50 \times 1{,}20)$$

$$A_4 = 13{,}04 + 8{,}56 + 7{,}40 + 17{,}15 + 13{,}55 + 15{,}54 + 26{,}62 + 13{,}00 + 11{,}50 + 23{,}87 + 33{,}80 + 12{,}92 = 196{,}95m^2$$

5.5. VERGAS E CONTRAVERGAS

Serão executadas vergas e contravergas de concreto armado, em todas as esquadrias (portas e janelas), internas e externas, nas dimensões de 15 x 15cm, com ferro 4Ø6,3mm com dimensões mínimas de modo que passem no mínimo 1/3 do comprimento da esquadria de cada lado da abertura do vão.

5.5.1. Porta PV1 (1,20m x 2,10m)

$$l_{verga} = 1{,}20 + 2 \times 0{,}40 = 2{,}00m$$

5.5.2. Porta PM-1 (0,80m x 2,10m)

$$l_{verga} = 10 \times (0{,}80 + 2 \times 0{,}3) = 14{,}00m$$

5.5.3. Porta PM-2 (0,70m x 2,10m)

$$l_{verga} = 2 \times (0{,}70 + 2 \times 0{,}25) = 2{,}40m$$

5.5.4. Janela JA-1 (1,50m x 1,20m)

$$l_{verga/contraverga} = 14 \times (1{,}50 + 2 \times 1{,}00) = 49{,}00m$$

5.5.5. Janela JA-2 (1,20m x 1,20m)

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

$$l_{verga/contraverga} = 1{,}20 + 2 \times 0{,}4 = 2{,}00m$$

5.5.6. Janela JA-3 (0,80m x 0,40m)

$$l_{verga/contraverga} = 4 \times (0{,}80 + 2 \times 0{,}3) = 5{,}60m$$

5.5.7. Janela JA-4 (1,60m x 0,40m)

$$l_{verga/contraverga} = 2 \times (1{,}60 + 2 \times 0{,}55) = 5{,}40m$$

6. COBERTURA

A cobertura será executada com madeira de lei e telhas de fibrocimento. A área de telhado foi calculada com auxílio do software AutoCad, resultando em três áreas: A_1=13,95m², A_2=214,53m² e A_3=7,50m². O total de área de telhado é de:

$$A_{Telhado} = 13{,}95 + 214{,}53 + 7{,}50 = 235{,}98m^2$$

7. CONTRAPISO

Para o contrapiso da edificação será feito um radier em toda a área a ser construída. A área de contrapiso é de:

$$A_{contrapiso} = 27{,}40 + 6{,}00 + 18{,}00 + 15{,}20 + 27{,}00 + 35{,}40 + 3{,}48 + 5{,}27 + 7{,}72 + 3{,}48 + 4{,}05 + 8{,}00 + 7{,}50 + 17{,}00 = 185{,}50m^2$$

Será utilizado um lastro de pedra britada nº 2 para servir de base, onde após será lançado o concreto do contrapiso, com espessura de 10cm. Logo, o volume de lastro será de:

$$V_{Lastro} = 185{,}50 \times 0{,}10 = 18{,}55m^3$$

Será utilizada uma malha de aço CA-60, ϕ=4,2mm, com abertura de 15cm x 15cm no contrapiso, com uma área total de 185,50m².

A área de execução de contrapiso será dividida em áreas secas e áreas molhadas, para fins do orçamento, pois estes itens possuem valores diferentes. Sendo assim:

$$A_{Seca} = 27{,}40 + 6{,}00 + 18{,}00 + 15{,}20 + 17{,}00 + 35{,}40 + 27{,}00 = 146{,}00m^2$$

$$A_{Molhada} = 7{,}50 + 8{,}00 + 4{,}05 + 3{,}48 + 7{,}72 + 3{,}48 + 5{,}27 = 39{,}50m^2$$

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

8. REVESTIMENTOS INTERNOS

8.1. REVESTIMENTOS INTERNOS - PAREDES

As paredes internas serão chapiscadas, com cimento e areia no traço 1:3, espessura de 4mm. Posteriormente, todas as áreas chapiscadas receberão massa única, para posterior recebimento de pintura, com traço 1:2:8, com espessura de 10mm.

Após a completa secagem da massa única, deverá ser aplicada uma demão de fundo selador acrílico e sequencialmente as paredes serão pintadas com duas demãos de tinta látex. As paredes que serão azulejadas deverão receber emboço com argamassa de traço 1:2:8, com espessura de 10mm.

A área de paredes internas que receberá chapisco é de:

$$A_{Paredes\ Internas} = 2{,}80 \times (5{,}00 \times 2 + 3{,}40 \times 2 + 3{,}00 \times 2 + 2{,}50 \times 2 + 3{,}00 \times 2 + 1{,}35 \times 2 + 5{,}75 + 2{,}05 + 1{,}69 \times 3 + 1{,}15 + 1{,}25 + 1{,}95 + 2{,}95 + 3{,}35 + 1{,}85 + 1{,}10 + 5{,}30 + 5{,}31 + 3{,}34 + 1{,}71 \times 4 + 1{,}86 + 3{,}09 + 2{,}66 + 5{,}90 \times 2 + 6{,}00 \times 2 + 5{,}00 + 1{,}50 \times 2 + 0{,}15 + 5{,}65 + 4{,}15 + 4{,}00 \times 6 + 4{,}85 + 1{,}50 \times 2 + 4{,}50 \times 2 + 3{,}80 \times 2 + 1{,}50 + 10{,}25 + 2{,}00 + 2{,}90) - (1{,}20 \times 2{,}10 + 20 \times 0{,}80 \times 2{,}10 + 4 \times 0{,}70 \times 2{,}10 + 15 \times 1{,}50 \times 1{,}20 + 1{,}20 \times 1{,}20 + 7 \times 0{,}80 \times 0{,}40 + 2 \times 1{,}60 \times 0{,}40) = 481{,}06m^2$$

A área de paredes que receberá massa única e, posteriormente, pintura é de:

$$A_{Paredes\ pintadas} = 2{,}80 \times (3 \times 5{,}00 + 2 \times 3{,}40 + 5{,}30 + 0{,}60 + 1{,}85 + 3{,}35 + 1{,}10 + 3{,}34 + 1{,}86 + 0{,}60 + 2 \times 5{,}90 + 2 \times 6{,}00 + 2 \times 1{,}50 + 0{,}15 + 5{,}65 + 4{,}85 + 4{,}15 + 6 \times 4{,}00 + 2 \times 1{,}50 + 2 \times 4{,}50 + 2 \times 3{,}80 + 1{,}50 + 10{,}25) - (13 \times 0{,}80 \times 2{,}10 + 1{,}20 \times 2{,}10 + 3 \times 0{,}70 \times 2{,}10 + 14 \times 1{,}50 \times 1{,}20 + 1{,}20 \times 1{,}20 + 0{,}80 \times 0{,}40) = 327{,}17m^2$$

A área de paredes que receberá emboço e, posteriormente, azulejos é de:

$$A_{Paredes\ azulejadas} = 2{,}80 \times (4 \times 3{,}00 + 2 \times 2{,}50 + 2{,}00 + 4{,}00 + 2{,}90 + 2 \times 1{,}35 + 4 \times 2{,}05 + 3 \times 1{,}70 + 1{,}30 + 1{,}25 + 1{,}95 + 2{,}95 + 3{,}10 + 2 \times 3{,}09 + 4 \times 1{,}70) - (7 \times 0{,}80 \times 2{,}10 + 0{,}70 \times 2{,}10 + 2 \times 1{,}50 \times 1{,}20 + 6 \times 0{,}80 \times 0{,}40 + 2 \times 1{,}60 \times 0{,}40) = 163{,}17m^2$$

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

8.2. REVESTIMENTOS INTERNOS - TETO

Após a conclusão da laje do teto, este deverá ser devidamente chapiscado, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Posteriormente, a área do teto receberá massa única, em argamassa traço 1:2:8, com espessura de 10mm.

Após a completa secagem da massa única, deverá ser aplicada uma demão de fundo selador acrílico e sequencialmente o teto será pintado com duas demãos de tinta látex acrílica.

A área interna do teto que receberá revestimento é igual à área da laje, ou seja:

$$A_{Teto} = 179{,}50m^2$$

8.3. REVESTIMENTOS INTERNOS - PISO

Para facilitar o orçamento, o cálculo de área de piso será dividido em 3 tipos, de acordo com as especificações do SINAPI.

$$A_{ambientes\ menores\ que\ 5m^2} = 4{,}05 + 3{,}48 + 3{,}48 = 11{,}01m^2$$

$$A_{ambientes\ entre\ 5m^2 e\ 10m^2} = 7{,}50 + 8{,}00 + 7{,}72 + 5{,}27 + 6{,}00 = 34{,}49m^2$$

$$A_{ambientes\ maiores\ que\ 10m^2} = 17{,}00 + 35{,}40 + 27{,}40 + 18{,}00 + 15{,}20 + 27{,}00 = 140{,}00m^2$$

Em todos os ambientes onde não haverá azulejos serão colocados rodapés cerâmicos, iguais ao piso. A quantidade necessária de cerâmica para a execução dos rodapés é de:

$$Rodapé = 2 \times 5{,}00 + 2 \times 3{,}40 + 3{,}35 + 1{,}10 + 3{,}34 + 1{,}85 + 0{,}60 + 5{,}30 + 1{,}50 + 1{,}86 + 0{,}60 + 5{,}00 + 2 \times 5{,}90 + 2 \times 6{,}00 + 3 \times 1{,}50 + 0{,}15 + 4{,}00 + 4{,}85 + 4{,}15 + 10{,}25 + 6 \times 4{,}00 + 2 \times 1{,}50 + 2 \times 4{,}50 + 2 \times 3{,}80 = 136{,}60m$$

Na entrada e no corredor principal serão instaladas peças de piso tátil para auxiliar os portadores de necessidades especiais. A área de piso tátil a ser instalada é de:

$$A_{direcional} = 0{,}25 \times (12{,}25 + 1{,}25 + 0{,}50 + 0{,}50) = 3{,}63m^2$$

$$A_{alerta} = (3 + 4 + 3 + 3 + 3) \times (0{,}25 \times 0{,}25) = 1{,}00m^2$$

$$A_{piso\ tátil} = 3{,}63 + 1{,}00 = 4{,}63m^2$$

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

8.4. REVESTIMENTOS EXTERNOS - PAREDES

As paredes externas serão chapiscadas, com cimento e areia no traço 1:3, espessura de 4mm. Posteriormente, todas as áreas chapiscadas receberão massa única, para posterior recebimento de pintura, com traço 1:2:8, com espessura de 25mm.

Após a completa secagem da massa única, deverá ser aplicada uma demão de fundo selador acrílico e sequencialmente as paredes serão pintadas com duas demãos de tinta látex acrílica.

A área de paredes externas que receberá chapisco, incluindo os beirais, a platibanda e a área da caixa d'água, é de:

$$A_{Paredes\ externas} = 2{,}80 \times (5{,}30 + 3{,}70 + 11{,}25 + 6{,}20 + 1{,}15 + 5{,}80 + 15{,}40 + 5{,}80) - (13 \times 1{,}50 \times 1{,}50 + 1{,}20 \times 2{,}10 + 1{,}20 \times 1{,}20) + 2 \times 82{,}56 + 2 \times 48{,}76 + 32{,}94 = 415{,}25m^2$$

9. ESQUADRIAS

9.1. PORTAS

Serão instaladas uma porta de vidro de duas folhas na entrada da edificação, com dimensões de 1,20m x 2,10m, 10 portas em madeira com dimensões de 0,80m x 2,10m e duas portas em madeira com dimensões 0,70m x 2,10m.

A área de madeira que receberá pintura é de:

$$A_{madeira} = 10 \times 0{,}80 \times 2{,}10 + 2 \times 0{,}70 \times 2{,}10 = 19{,}74m^2$$

Além das portas de madeira, serão instaladas 3 portas de ferro, de dimensões 1,80m x 1,72m, 1,20m x 0,70m e 0,70m x 0,70, totalizando uma área de:

$$A_{portas\ de\ ferro} = 1{,}80 \times 1{,}72 + 1{,}20 \times 0{,}70 + 0{,}70 \times 0{,}70 = 4{,}43m^2$$

9.2. JANELAS

Serão instaladas 14 janelas de dimensões 1,50m x 1,20m, uma janela de dimensões 1,20m x 1,20m, 4 janelas de dimensões 0,80m x 0,40m e 2 janelas de dimensões 1,60m x 0,40m. Todas serão em alumínio.

A área total de janelas é de:

$$A_{janelas} = 14 \times 1{,}50 \times 1{,}20 + 1{,}20 \times 1{,}20 + 4 \times 0{,}80 \times 0{,}40 + 2 \times 1{,}60 \times 0{,}40 = 29{,}20m^2$$

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas deverão ser feitas com fios de cobre e eletrodutos flexíveis, de boa procedência e qualidade, a fim de evitar qualquer dano, acidente ou prejuízo futuro. A distribuição do sistema e postos estão esboçados em planta.

O quadro de distribuição deverá ser colocado no corredor de acesso aos banheiros. Dele partirão os circuitos para as lâmpadas e tomadas. Assim, serão necessários:

- Entrada de energia elétrica, cabo de 16mm², disjuntor DIN 50A;
- Poste de concreto;
- Eletroduto flexível, DN 25mm: 284,90m;
- Cabo de cobre flexível, 2,5mm²: 1140,50m;
- Cabo de cobre flexível, 4mm²: 14m;
- Cabo de cobre flexível, 10mm²: 100m;
- Caixa de passagem, octogonal 4x4, em aço esmaltada: 33 unidades;
- Caixa de passagem em PVC, 4"x2": 58 unidades;
- Quadro de distribuição para 18 disjuntores: 1 unidade;
- Disjuntor tipo DIN/IEC, monopolar de 6 até 32A: 13 unidades;
- Disjuntor tipo DIN/IEC, monopolar de 40 até 50A: 1 unidade;
- Tomada baixa de embutir, 2P+T 10A: 45 unidades;
- Tomada média de embutir, 2P+T 10ª: 7 unidades;
- Tomada alta de embutir, 2P+T 10ª: 6 unidades;
- Interruptor simples, 1 módulo, 10A/250V: 11 unidades;
- Interruptor simples, 2 módulos, 10A/250V: 1 unidade;
- Interruptor simples, 3 módulos, 10A/250V: 1 unidade;
- Interruptor paralelo, 1 módulo, 10A/250V: 2 unidades.

11. INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS

As instalações telefônicas deverão ser feitas com materiais de boa procedência e qualidade, a fim de evitar qualquer dano, acidente ou prejuízo futuro. A distribuição do sistema e postos estão esboçados em planta.

Assim, serão necessários:

- Caixa enterrada para instalações telefônicas tipo R1: 2 unidades;
- Caixa de passagem para telefone 15x15x10cm: 9 unidades;
- Quadro de distribuição para telefone nº 3, em chapa metálica: 2 unidades;

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

- Tomada para telefone RJ11: 9 unidades;
- Eletroduto rígido roscável, PVC 20mm: 37,70m;
- Eletroduto rígido roscável, PVC 32mm: 12,50m;
- Cabo telefônico CCI-50 4 pares: 37,70m;
- Cabo telefônico CTP-APL-50 10 pares: 12,50m.

12. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

12.1. ÁGUA FRIA

O fornecimento de agua provirá de um registro a ser instalado especificamente para esse prédio, devendo assim ser distribuído em ramais e sub-ramais, conforme projeto em anexo. As conexões e tubos deverão estar perfeitamente isolados para que em hipótese alguma ocorram vazamentos após a entrega da obra. Assim, serão necessários:

- Kit cavalete para medição: 1 unidade;
- Tubos de PVC, soldável, para água fria, DN 25mm: 63m;
- Tubos de PVC, soldável, para água fria, DN 32mm: 9m;
- Kit cavalete para medição de água, em PVC, DN 25mm: 1 unidade;
- Hidrômetro DN 25mm: 1 unidade;
- Kit registro de pressão de latão ¾": 1 unidade;
- Kit registro de gaveta de latão ¾": 15 unidades.

12.2. ESGOTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário seguirá conforme o projeto hidrossanitário em anexo.

As conexões, tubos e ralos, deverão estar perfeitamente soldados para que em hipótese alguma ocorram vazamentos após a entrega da obra. O diâmetro das peças deverá ser de, no mínimo, 40mm para evitar futuros problemas.

Assim, serão necessários:

- Tubo de PVC, soldável, para esgoto, DN 40mm: 12,40m;
- Tubo de PVC, soldável, para esgoto, DN 50mm: 15,50m;
- Tubo de PVC, soldável, para esgoto, DN 100mm: 30m;
- Ralo sifonado, PVC, DN 100 x 40mm: 2 unidades;
- Caixa sifonada, PVC, DN 100 x 100 x 50mm: 7 unidades;
- Caixa enterrada em alvenaria, dimensões 0,6x0,6x0,6m: 5 unidades;
- Caixa de gordura circular, em concreto, diâmetro interno=0,4m, altura interna=0,4m: 1 unidade;

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

- Fossa séptica, em polietileno, capacidade mínima 1100 litros: 1 unidade;
- Filtro anaeróbio, em polietileno, capacidade mínima 1100 litros: 1 unidade.

13. INSTALAÇÕES DA REDE PLUVIAL

As instalações da rede pluvial deverão ser feitas com materiais de boa procedência e qualidade, a fim de evitar qualquer dano, acidente ou prejuízo futuro. A distribuição do sistema está esboçado em planta.

Assim, serão necessários:

- Calha em chapa de aço galvanizado número 24, desenvolvimento de 33cm: 41,45m;
- Rufo em chapa de aço galvanizado número 24, corte de 25cm: 60,55m;
- Tubos de PVC, série R, para água pluvial, DN 100mm: 55,90m;
- Tubos de PVC, série R, para água pluvial, DN 150mm: 33,30m;
- Caixa em alvenaria, dimensões internas 0,6 x 0,6 x 0,6m: 12 unidades;
- Caixa em alvenaria, dimensões internas 1 x 1 x 0,6m: 1 unidade.

14. EQUIPAMENTOS

14.1. HIDROSSANITÁRIOS

Os equipamentos referentes às instalações hidrossanitárias a serem instalados são:

- Vaso sanitário com caixa acoplada em louça branca: 6 unidades;
- Lavatório em louça branca suspenso, dimensões de 29,5 x 39cm: 2 unidades;
- Lavatório em louça branca com coluna, dimensões de 45 x 55cm: 2 unidades;
- Bancada de granito cinza, dimensões de 50 x 60cm, com cuba de embutir de louça branca 35 x 50cm: 3 unidades;
- Mictório sifonado de louça branca: 1 unidade;
- Divisória em marmorite espessura 35mm: 9,28m²;
- Porta em alumínio de abrir tipo veneziana: 3,60m²;
- Saboneteira plástica tipo dispenser com capacidade de 800 a 1500ml: 5 unidades;
- Papeleira de parede em metal cromado sem tampa: 6 unidades;

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

- Toalheiro plástico tipo dispenser para papel toalha interfolhado: 6 unidades;
- Barra de apoio reta em aço inox, comprimento de 80cm e diâmetro mínimo de 3cm;
- Tanque de louça branca, capacidade 30 litros: 1 unidade.

Todos os equipamentos foram orçados incluindo sifões, engates e demais peças necessárias para a instalação.

14.2. PPCI

Conforme resoluções técnicas do CBMRS, deverão ser instalados:

- Luminária de emergência, com 30 lâmpadas de led de 2W, sem reator: 5 unidades;
- Placa de sinalização fotoluminescente, dimensões de 20 x 10cm, em PVC: 1 unidade;
- Placa de sinalização fotoluminescente, dimensões de 14 x 14cm, em PVC: 2 unidades;
- Extintor PQS 4 kg: 2 unidades.

14.3. ILUMINAÇÃO

Para a iluminação serão utilizados:

- Luminária estanque, tipo aquatic pial ou equivalente: 11 unidades;
- Luminária tipo calha, de sobrepor, com 2 lâmpadas tubulares fluorescentes de 36W, com reator de partida rápida: 18 unidades;
- Luminária tipo plafon, de sobrepor, com 1 lâmpada de led de 12/13W: 3 unidades.

15. ACABAMENTOS EXTERIORES

Os acabamentos exteriores compreendem a execução de calçada de concreto de acesso à edificação e piso podotátil a ser instalado na calçada.

$$A_{calçada} = 5{,}80 \times 1{,}15 + 5{,}10 \times 1{,}94 = 16{,}56m^2$$

A quantidade de piso podotátil em concreto, conforme o projeto de acessibilidade é de 116 unidades.

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.

Dona Francisca, abril de 2021.

Samantha Dutra Dal Pozzo
ENGENHEIRA CIVIL
CREA-RS 236298

Samantha Dutra Dal Pozzo
Engenheira Civil – CREA/RS 236.298
Responsável Técnica pelo Projeto

Olavo José Cassol
Prefeito Municipal

* Valores determinados conforme especificações do memorial descritivo.