



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



MEMORIAL DE CÁLCULO CEI BELLA CLARK



SUMÁRIO

1. SERVIÇOS PRELIMINARES	4
1.01 Placa de Obra	4
1.02 Demolição de Piso de concreto simples.....	4
1.04 Carga e Descarga de entulho.....	4
1.05 Transporte de entulho	4
1.06 Limpeza do terreno	4
1.07 Locação da Obra	4
2. FUNDAÇÃO	4
2.01 Estacas escavadas mecanicamente diam. 25 cm	4
2.02 Aço CA-50.....	5
➤ Vigas baldrame	5
2.03 Escavação manual	5
2.04 Lastro de pedra britada	6
2.05 Fôrmas de madeira maciça	7
2.06 Aço CA-50.....	8
2.07 Aço CA-60.....	9
2.08 Concreto.....	10
2.09 Reaterro interno apiolado.....	11
➤ Alvenaria de embasamento	12
2.10 Alvenaria de embasamento E = ½ tijolo	12
2.11 Alvenaria de embasamento E = 1 tijolo.....	13
3. SUPERESTRUTURA	13
3.01 Fôrma de madeira maciça	13
3.02 Aço CA-50.....	14
3.03 Aço CA-60.....	15
3.04 Concreto.....	15
3.05 Fôrma de madeira maciça	16
3.06 Aço CA-50.....	17
3.07 Aço CA-60.....	17
3.08 Concreto.....	18
3.09 Vergas	19
3.10 Contraverga.....	19
3.11 Lajes.....	20
4. PAREDES E PAINÉIS	20
4.01 Alvenaria de Vedação E = 14 cm	20
4.02 Alvenaria de Vedação E = 19 cm	21
4.03 Divisória do banheiro	21
5. ESQUADRIAS	21



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



5.01 Portas de madeira L=0,92m	22
5.02 Porta de ferro L=1,40m.....	22
5.03 Caixilhos de ferro – basculante	22
5.04 Vidro liso	22
6. COBERTURA.....	22
6.01 Estrutura metálica para cobertura	22
6.02 Trama de aço para cobertura	22
6.03 Telha de aço galvalume	22
6.04 Cumeeira	22
6.05 Calha em chapa galvanizada.....	22
7. REVESTIMENTO	23
7.01 Chapisco	23
7.02 Emboço	25
7.03 Reboco	28
7.04 Granilite.....	30
7.05 Rodapé de granilite	31
7.06 Revestimento cerâmico para piso	31
7.07 Revestimento cerâmico para parede.....	31
9. PAVIMENTAÇÃO INTERNA.....	32
9.01 Lastro de pedra britada	32
9.02 Lastro de concreto.....	32
9.03 Lastro de concreto com hidrofugo	32
10. IMPERMEABILIZAÇÃO	33
10.01 Impermeabilização com argamassa	33
11. PINTURA.....	34
11.01 Tinta latex com massa niveladora	34
11.02 Esmalte	35
11.03 Massa corrida.....	36
11.03 Tinta latex com massa niveladora.....	36
11.04 Esmalte em estrutura metálica.....	37
11.05 Esmalte em esquadrias de ferro	37
11.06 Esmalte em esquadrias de madeira.....	37
12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	38
13. LOUÇAS E METAIS	38
14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	38
15. ÁREAS EXTERNAS.....	38
15.01 Lastro de pedra britada	38
15.02 Piso de concreto.....	38
16. SERVIÇOS FINAIS	38
16.01 Limpeza da obra.....	38



1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.01 Placa de Obra

A placa da obra será em chapa de aço galvanizado, com as seguintes dimensões: (2,00m x 1,25m) x 1 unidade = **2,50 m²**

1.02 Demolição de Piso de concreto simples

Será demolida a calçadinha que se encontra o início da ampliação da creche. Suas dimensões são de 1,53 m de largura, 15 m de comprimento e 0,18 m de espessura. Logo, o volume total de demolição será de:

$$V = 1,53\text{m} \times 15,00\text{m} \times 0,18\text{m}$$

$$V = 4,13 \text{ m}^3$$

1.04 Carga e Descarga de entulho

O entulho a ser carregado e descarregado corresponde ao mesmo volume da demolição. Logo, o volume total de entulho será de:

$$V = 1,53\text{m} \times 15,00\text{m} \times 0,18\text{m}$$

$$V = 4,13 \text{ m}^3$$

1.05 Transporte de entulho

O entulho a ser transportado corresponde ao mesmo volume da demolição. Logo, o volume total de entulho será de:

$$V = 1,53\text{m} \times 15,00\text{m} \times 0,18\text{m}$$

$$V = 4,13 \text{ m}^3$$

1.06 Limpeza do terreno

A limpeza do terreno será feita na área onde será executada a ampliação somados mais dois metros de cada lado:

$$A = (12,23+2,00) \times (15,00+4,00)$$

$$A = 270,37 \text{ m}^2$$

1.07 Locação da Obra

A locação da obra será feita na área onde será executada a ampliação somados mais um metro de cada lado:

$$A = (12,23+1,00) \times (15,00+2,00)$$

$$A = 224,91 \text{ m}^2$$

2. FUNDAÇÃO

➤ ESTACAS

2.01 Estacas escavadas mecanicamente diam. 25 cm

Serão executadas 22 estacas com 25 cm de diâmetro e 3 metros de profundidade cada uma. Portanto a quantidade total de metros de estaca será de:



$L = 22,00 \times 3,00$

$L = 66,00 \text{ m}$

➤ ARRANQUE DOS PILARES

2.02 Aço CA-50

Para o arranque dos pilares serão utilizados 6 ϕ 10mm em cada pilar, com o comprimento de 1,40m. A quantidade de pilares é de 16 unidades. O peso por metro da barra de 10 mm é de aproximadamente 0,617kg/m. Portanto a quantidade total de aço utilizado para arranque será de:

$L = 6 \text{ unidades} \times 1,40 \text{ m} \times 16 \text{ pilares}$

$L = 134,40 \text{ m}$

Logo seu peso é:

$P = 134,40 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m}$

$P = 82,92 \text{ kg}$

➤ Vigas baldrame

2.03 Escavação manual

Serão escavadas valas para as vigas baldrames e os blocos de arrasamento. As dimensões das valas serão: a medida dos blocos e vigas acrescidas de 2,5 cm de cada lado, além de 25 cm na sua profundidade, sendo 5 cm para o lastro de brita e 20 cm para metade da alvenaria de embasamento. Lembrando que as medidas lineares das vigas foram retiradas no AutoCad.

- **VB 01 (15x30)cm**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$L = (3,58+3,40+2,13) \times 4,00$

$L = 36,44 \text{ m}$

b) EIXO A = C

$L = 4,65+4,65+1,05) \times 2,00$

$L = 20,70 \text{ m}$

$L_{VB01} = 36,44+20,70$

$L_{VB01} = 57,14 \text{ m}$

$V_{VB01} = 57,14\text{m} \times 0,20\text{m} \times 0,55\text{cm}$

$V_{VB01} = 6,29 \text{ m}^3$

- **VB 02 (25x30)cm**

a) EIXO D

$L = 4,65+4,65+1,05$

$L = 10,35 \text{ m}$



$$V_{VB02} = 10,35m \times 0,30m \times 0,55m$$

$$\underline{V_{VB02} = 1,70 \text{ m}^3}$$

- **Blocos de arrasamento (50x50x50)cm**

a) Volume da vala de um bloco

$$V = 0,55m \times 0,55m \times 0,75m$$

$$V = 0,23 \text{ m}^3$$

Logo, para 16 blocos o volume a ser escavado será de:

$$V_{\text{blocos}} = 0,23\text{m}^3 \times 16 \text{ unidades}$$

$$\underline{V_{\text{blocos}} = 3,68 \text{ m}^3}$$

O volume total de solo a ser escavado será de:

$$V_{\text{total}} = 6,29 + 1,70 + 3,68$$

$$\underline{V_{\text{total}} = 11,67 \text{ m}^3}$$

2.04 Lastro de pedra britada

O lastro de pedra britada será feito no interior das valas com espessura de 5 cm. Sua área total será de:

- **VB 01 (15x30)cm**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = (3,58 + 3,40 + 2,13) \times 4,00$$

$$L = 36,44 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05 \times 2,00$$

$$L = 20,70 \text{ m}$$

$$L_{VB01} = 36,44 + 20,70$$

$$L_{VB01} = 57,14 \text{ m}$$

$$A_{VB01} = 50,14m \times 0,20m$$

$$\underline{A_{VB01} = 10,03 \text{ m}^2}$$

- **VB 02 (25x30)cm**

a) EIXO D

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05$$

$$L = 10,35 \text{ m}$$

$$A_{VB02} = 10,35m \times 0,30m$$

$$\underline{A_{VB02} = 3,11 \text{ m}^2}$$



- **Blocos de arrasamento (50x50x50)cm**

a) Área da vala de um bloco

$$A = 0,55\text{m} \times 0,55\text{m}$$

$$A = 0,30 \text{ m}^2$$

Logo, para 16 blocos a área de lastro de brita será de:

$$A_{\text{blocos}} = 0,30\text{m}^2 \times 16 \text{ unidades}$$

$$\underline{A_{\text{blocos}} = 4,80 \text{ m}^2}$$

A área total de lastro de brita será de:

$$A_{\text{total}} = 10,03 + 3,11 + 4,80$$

$$\underline{A_{\text{total}} = 17,94 \text{ m}^2}$$

2.05 Fôrmas de madeira maciça

As fôrmas serão colocadas no interior das valas para a concretagem das vigas baldrame e blocos de arrasamento. Lembrando que, as fôrmas ficarão sobre o lastro de pedra britada. A área de fôrmas a serem utilizadas será de:

- **VB 01 (15x30)cm**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = (3,58 + 3,40 + 2,13) \times 4,00$$

$$L = 36,44 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05) \times 2,00$$

$$L = 20,70 \text{ m}$$

$$L_{\text{VB01}} = 36,44 + 20,70$$

$$L_{\text{VB01}} = 57,14 \text{ m}$$

$$A_{\text{VB01}} = 57,14\text{m} \times 0,30\text{m} \times 2 \text{ lados}$$

$$\underline{A_{\text{VB01}} = 34,28 \text{ m}^2}$$

- **VB 02 (25x30)cm**

a) EIXO D

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05$$

$$L = 10,35 \text{ m}$$

$$A_{\text{VB02}} = 10,35\text{m} \times 0,30\text{m} \times 2 \text{ lados}$$

$$\underline{A_{\text{VB02}} = 6,21 \text{ m}^2}$$



- **Blocos de arrasamento (50x50x50)cm**

a) Área da vala de um bloco

$$A = 0,50\text{m} \times 0,50\text{m} \times 4 \text{ lados}$$

$$A = 1,00 \text{ m}^2$$

Logo, para 16 blocos a área de lastro de brita será de:

$$A_{\text{blocos}} = 1,00 \text{ m}^2 \times 16 \text{ unidades}$$

$$\underline{A_{\text{blocos}} = 16,00 \text{ m}^2}$$

A área total de lastro de brita será de:

$$A_{\text{total}} = 34,28 + 6,21 + 16,00$$

$$\underline{A_{\text{total}} = 56,49 \text{ m}^2}$$

2.06 Aço CA-50

Para a armação das vigas baldrame e blocos de arrasamento serão utilizados aço CA-50 de 10 mm e 8 mm, respectivamente.

- **Viga baldrame**

Nas vigas baldrame serão utilizados 6 ϕ 10mm. O peso por metro da barra de 10 mm é de aproximadamente 0,617kg/m.

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = (3,58 + 3,40 + 2,13) \times 4,00$$

$$L = 36,44 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05) \times 2,00$$

$$L = 20,70 \text{ m}$$

c) EIXO D

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05$$

$$L = 10,35 \text{ m}$$

$$L_{\text{viga}} = 36,44 + 20,70 + 10,35$$

$$\underline{L_{\text{viga}} = 67,49 \text{ m}}$$

$$L_{\phi 10\text{mm}} = 67,49\text{m} \times 6 \text{ barras}$$

$$L_{\phi 10\text{mm}} = 404,94 \text{ m}$$

$$P = 404,94\text{m} \times 0,617\text{kg/m}$$

$$\underline{P = 249,85 \text{ kg}}$$



- **Blocos de arrasamento**

Nos blocos de arrasamento será utilizado aço CA-50 ϕ 8mm. O peso por metro da barra de 8 mm é de aproximadamente 0,395kg/m.

a) Quantidade de aço de um bloco

$$L = (1,06\text{m} \times 8 \text{ unidades}) + (1,98\text{m} \times 4 \text{ unidades})$$

$$L = 16,40 \text{ m}$$

Logo, para 16 blocos a quantidade de aço será de:

$$L_{\phi 8\text{mm}} = 16,40\text{m} \times 16 \text{ unidades}$$

$$L_{\phi 8\text{mm}} = 262,40 \text{ m}$$

$$P = 262,40\text{m} \times 0,395\text{kg/m}$$

$$P = \underline{155,47 \text{ m}}$$

O peso total de aço CA-50 que será utilizado nas vigas baldrame e blocos de arrasamento será de:

$$P_{\text{total}} = 309,60 + 155,47$$

$$P_{\text{total}} = \mathbf{465,07 \text{ kg}}$$

2.07 Aço CA-60

O aço CA-60 ϕ 5 mm será utilizado nos estribos nas vigas baldrame. O peso por metro da barra de 5 mm é de aproximadamente 0,140kg/m.

- **VB 01 (15x30)cm**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = (3,58+3,40+2,13) \times 4,00$$

$$L = 36,44 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 4,65+4,65+1,05) \times 2,00$$

$$L = 20,70 \text{ m}$$

$$L_{\text{VB01}} = 36,44+20,70$$

$$L_{\text{VB01}} = 57,14 \text{ m}$$

Os estribos utilizados para VB 01 terão o comprimento de 0,90 m com 12 cm de espaçamento. Logo:

$$Q = 57,14\text{m} \div 0,12\text{m}$$

$$Q = 477 \text{ unidades}$$

$$L = 477 \text{ unidades} \times 0,90\text{m}$$



$$L = 429,30 \text{ m}$$

$$P = 429,30\text{m} \times 0,140\text{kg/m}$$

$$P = 60,10 \text{ kg}$$

- **VB 02 (25x30)cm**

c) EIXO D

$$L = 4,65+4,65+1,05$$

$$L = 10,35 \text{ m}$$

Os estribos utilizados para VB 02 terão o comprimento de 1,10 m com 12 cm de espaçamento. Logo:

$$Q = 10,35\text{m} \div 0,12\text{m}$$

$$Q = 87 \text{ unidades}$$

$$L = 87 \text{ unidades} \times 1,10\text{m}$$

$$L = 95,70 \text{ m}$$

$$P = 95,70\text{m} \times 0,140\text{kg/m}$$

$$P = 13,40 \text{ kg}$$

O peso total de aço CA-60 utilizado como estribo para as vigas baldrames será de:

$$P_{\text{total}} = 60,10 + 13,40$$

$$P_{\text{total}} = 73,50 \text{ kg}$$

2.08 Concreto

A quantidade de concreto $f_{ck}=25$ MPa para enchimento das vigas baldrames e blocos será de:

- **VB 01 (15x30)cm**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = (3,58+3,40+2,13) \times 4,00$$

$$L = 36,44 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 4,65+4,65+1,05) \times 2,00$$

$$L = 20,70 \text{ m}$$

$$L_{VB01} = 36,44+20,70$$

$$L_{VB01} = 57,14 \text{ m}$$

$$V_{VB01} = 57,14\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,30\text{m}$$

$$V_{VB01} = 2,57 \text{ m}^3$$



- **VB 02 (25x30)cm**

d) EIXO D

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05$$

$$L = 10,35 \text{ m}$$

$$V_{VB02} = 10,35\text{m} \times 0,25\text{m} \times 0,30\text{m}$$

$$\underline{V_{VB02} = 0,78 \text{ m}^3}$$

- **Blocos de arrasamento (50x50x50)cm**

a) Volume de concreto para um bloco

$$V = 0,50\text{m} \times 0,50\text{m} \times 0,50\text{m}$$

$$V = 0,125 \text{ m}^3$$

Logo, para 16 blocos o volume de concreto será de:

$$V_{\text{blocos}} = 0,125 \text{ m}^3 \times 16 \text{ unidades}$$

$$\underline{V_{\text{blocos}} = 2,00 \text{ m}^3}$$

O volume total de concreto será de:

$$V_{\text{total}} = 2,57 + 0,78 + 2,00$$

$$\underline{V_{\text{total}} = 5,35 \text{ m}^3}$$

2.09 Reaterro interno apiolado

O reaterro será executado nas laterais das vigas baldrame, blocos de arrasamento e no interior dos cômodos. Lembrando que as medidas abaixo foram retiradas no AutoCad.

- **Reaterro de valas**

- **Viga baldrame**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = (3,58 + 3,40 + 2,13) \times 4,00$$

$$L = 36,44 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05) \times 2,00$$

$$L = 20,70 \text{ m}$$

c) EIXO D

$$L = 4,65 + 4,65 + 1,05$$

$$L = 10,35 \text{ m}$$

$$L_{\text{viga}} = 36,44 + 20,70 + 10,35$$

$$\underline{L_{\text{viga}} = 67,49 \text{ m}}$$



$$V_{VB} = 67,49m \times 0,05m \times 0,50cm$$

$$\underline{V_{VB} = 1,69 m^3}$$

- Blocos de arrasamento (50x50x50)cm

a) Volume da vala de um bloco

$$V = 0,50m \times 0,05m \times 4 \text{ lados}$$

$$V = 0,10 m^3$$

Logo, para 16 blocos o volume a ser reaterado será de:

$$V_{\text{blocos}} = 0,10m^3 \times 16 \text{ unidades}$$

$$\underline{V_{\text{blocos}} = 1,60 m^3}$$

• Reaterro de no interior dos cômodos

a) Salas

$$A = 5,00m \times 8,00m \times 2 \text{ salas}$$

$$A = 80,00 m^2$$

b) Banheiros

$$A = 5,00m \times 2,43m \times 2 \text{ banheiros}$$

$$A = 24,30 m^2$$

c) Corredor

$$A = 1,40m \times 10,73m$$

$$A = 15,02 m^2$$

$$A_{\text{total}} = 80,00+24,30+15,02$$

$$A_{\text{total}} = 119,32 m^2$$

O volume de reaterro que deverá ser feito no interior dos cômodos é de:

$$V = 119,32m^2 \times 0,10m$$

$$\underline{V = 11,93 m^3}$$

O volume total de reaterro que deverá ser feito será de:

$$V_{\text{total}} = 1,69+1,60+11,93$$

$$\underline{V_{\text{total}} = 15,22 m^3}$$

➤ **Alvenaria de embasamento**

2.10 Alvenaria de embasamento E = ½ tijolo

A alvenaria de embasamento será feita sobre as vigas baldrames do tipo VB 01 (15x30)cm. Sua altura será de 40 cm.



a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06
 $L = (4,02 + 3,67 + 2,48) \times 4,00$
 $L = 40,68 \text{ m}$

b) EIXO A = C
 $L = (4,70 + 4,70 + 1,40) \times 2,00$
 $L = 21,60 \text{ m}$

$$L_{\text{viga}} = 40,68 + 21,60$$
$$\underline{L_{\text{viga}} = 62,28 \text{ m}}$$

$$A = 62,28 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$$
$$\mathbf{A = 24,91 \text{ m}^2}$$

2.11 Alvenaria de embasamento E = 1 tijolo

A alvenaria de embasamento será feita sobre as vigas baldrame do tipo VB 02 (25x30)cm. Sua altura será de 40 cm.

a) EIXO D
 $L = 4,70 + 1,40 + 4,70$
 $\underline{L = 10,80 \text{ m}}$

$$A = 10,80 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$$
$$\mathbf{A = 4,32 \text{ m}^2}$$

3. SUPERESTRUTURA

➤ PILARES

3.01 Fôrma de madeira maciça

As fôrmas serão colocadas ao redor dos pilares, ressaltando que sua espessura será de 2,5 cm, logo duas faces dos pilares terão acréscimo de 5 cm cada, para que haja um perfeito encaixe.

- **P 01 - h = 2,35m (08 pilares)**

a) Área de fôrma para um pilar
 $A = ((0,20 \text{ m} \times 2 \text{ lados}) + (0,30 \text{ m} \times 2 \text{ lados})) \times 2,55 \text{ m}$
 $A = 2,55 \text{ m}^2$

$$A_{P01} = 2,55 \text{ m}^2 \times 8 \text{ pilares}$$
$$\underline{A_{P01} = 20,40 \text{ m}^2}$$

- **P 02 - h = 3,00m (04 pilares)**

b) Área de fôrma para um pilar
 $A = ((0,20 \text{ m} \times 2 \text{ lados}) + (0,30 \text{ m} \times 2 \text{ lados})) \times 3,00 \text{ m}$



$$A = 3,00 \text{ m}^2$$

$$A_{P02} = 3,00\text{m}^2 \times 4 \text{ pilares}$$

$$\underline{A_{P02} = 12,00 \text{ m}^2}$$

- **P 03 - h = 3,30m (04 pilares)**

c) Área de fôrma para um pilar

$$A = ((0,20\text{m} \times 2 \text{ lados}) + (0,30\text{m} \times 2 \text{ lados})) \times 3,30\text{m}$$

$$A = 3,30 \text{ m}^2$$

$$A_{P03} = 3,30\text{m}^2 \times 4 \text{ pilares}$$

$$\underline{A_{P03} = 13,20 \text{ m}^2}$$

A área de fôrmas total para os pilares é de:

$$A_{\text{total}} = 20,40 + 12,00 + 13,20$$

$$\underline{A_{\text{total}} = 45,60 \text{ m}^2}$$

3.02 Aço CA-50

Para os pilares serão utilizados 6 ϕ 10 mm em cada um. O peso por metro da barra de 10 mm é de aproximadamente 0,617kg/m.

- **P 01 - h = 2,55m (08 pilares)**

a) Quantidade de aço por pilar

$$L = 6 \text{ barras} \times 2,55 \text{ m}$$

$$L = 15,30 \text{ m}$$

$$L_{P01} = 15,30\text{m} \times 8 \text{ pilares}$$

$$L_{P01} = 122,40 \text{ m}$$

- **P 02 - h = 3,20m (04 pilares)**

b) Quantidade de aço por pilar

$$L = 6 \text{ barras} \times 3,20 \text{ m}$$

$$L = 53,76 \text{ m}$$

$$L_{P02} = 53,76\text{m} \times 4 \text{ pilares}$$

$$L_{P02} = 215,04 \text{ m}$$

- **P 03 - h = 3,50m (04 pilares)**

c) Quantidade de aço por pilar

$$L = 6 \text{ barras} \times 3,50 \text{ m}$$

$$L = 21,00 \text{ m}$$

$$L_{P03} = 21,00\text{m} \times 4 \text{ pilares}$$

$$L_{P03} = 84,00 \text{ m}$$

$$L_{\text{total}} = 122,40 + 215,04 + 84,00$$

$$\underline{L_{\text{total}} = 421,44 \text{ m}}$$



Logo, a quantidade de aço CA-50 necessário para armar os pilares será de:

$$P_{\text{total}} = 421,44\text{m} \times 0,617\text{kg/m}$$

$$P_{\text{total}} = 260,02 \text{ kg}$$

3.03 Aço CA-60

O aço CA-60 ϕ 5 mm será utilizado como estribo nos pilares. O peso por metro da barra de 5 mm é de aproximadamente 0,140kg/m. O comprimento de cada estribo é de 0,92 m, com espaçamento de 15 cm.

- **P 01 - h = 2,35m (08 pilares)**

a) Quantidade de estribo de um pilar

$$Q = 2,35\text{m} \div 0,15\text{m}$$

$$Q = 16 \text{ estribos}$$

$$Q_{P01} = 16 \text{ estribos} \times 8 \text{ pilares}$$

$$Q_{P01} = 128 \text{ estribos}$$

- **P 02 - h = 3,00m (04 pilares)**

b) Quantidade de estribo de um pilar

$$Q = 3,00\text{m} \div 0,15\text{m}$$

$$Q = 20 \text{ estribos}$$

$$Q_{P02} = 20 \text{ estribos} \times 4 \text{ pilares}$$

$$Q_{P02} = 80 \text{ estribos}$$

- **P 03 - h = 3,30m (04 pilares)**

c) Quantidade de estribo de um pilar

$$Q = 3,30\text{m} \div 0,15\text{m}$$

$$Q = 22 \text{ estribos}$$

$$Q_{P03} = 22 \text{ estribos} \times 4 \text{ pilares}$$

$$Q_{P03} = 88 \text{ estribos}$$

$$Q_{\text{total}} = 128 + 80 + 88$$

$$Q_{\text{total}} = 296 \text{ estribos}$$

$$L = 296 \text{ estribos} \times 0,92 \text{ m}$$

$$L = 272,32 \text{ m}$$

Logo, a quantidade de aço CA-60 para os pilares, será de:

$$P = 272,32\text{m} \times 0,14\text{kg/m}$$

$$P = 38,12 \text{ kg}$$

3.04 Concreto

Para enchimento dos pilares será utilizado o concreto $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$.



- **P 01 - h = 2,35m (8 pilares)**

a) Volume de concreto para um pilar

$$V = 0,15\text{m} \times 0,30\text{m} \times 2,35\text{m}$$

$$V = 0,11 \text{ m}^3$$

$$V_{P01} = 0,11\text{m}^3 \times 8 \text{ pilares}$$

$$\underline{V_{P01} = 0,88 \text{ m}^3}$$

- **P 02 - h = 3,00 m (04 pilares)**

b) Volume de concreto para um pilar

$$V = 0,15\text{m} \times 0,30\text{m} \times 3,00\text{m}$$

$$V = 0,14 \text{ m}^3$$

$$V_{P02} = 0,14\text{m}^3 \times 4 \text{ pilares}$$

$$\underline{V_{P02} = 0,56 \text{ m}^3}$$

- **P 03 - h = 3,30 m (04 pilares)**

c) Volume de concreto para um pilar

$$V = 0,15\text{m} \times 0,30\text{m} \times 3,30\text{m}$$

$$V = 0,15 \text{ m}^3$$

$$V_{P03} = 0,15\text{m}^3 \times 4 \text{ pilares}$$

$$\underline{V_{P03} = 0,60 \text{ m}^3}$$

Logo, para o enchimento dos pilares o volume de concreto será de:

$$V_{\text{pilares}} = 0,88 + 0,56 + 0,60$$

$$\underline{V_{\text{pilares}} = 2,04 \text{ m}^3}$$

➤ **VIGAS**

3.05 Fôrma de madeira maciça

Para a execução das vigas de respaldo, serão utilizadas fôrmas em três extremidades da viga, duas nas laterais e um embaixo, para que não haja vazamento de material. Lembrando que a fôrma que ficará na face inferior da viga terá um acréscimo em sua largura de 5 cm para que haja melhor encaixe da caixaria.

- **VR 01 (15x20)cm**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = 10,62 \times 4,00$$

$$L = 42,48 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 12,00 \times 2,00$$

$$L = 24,00 \text{ m}$$



$$L = 42,48 + 24$$

$$L = 66,48 \text{ m}$$

$$A_{\text{laterais}} = 66,48 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 2 \text{ lados}$$

$$A_{\text{laterais}} = 26,59 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{inferior}} = 66,48 \text{ m} \times 0,20 \text{ m}$$

$$A_{\text{inferior}} = 13,30 \text{ m}^2$$

- **VR 02 (25x20)cm**

a) EIXO D

$$L = 12,00 \text{ m}$$

$$A_{\text{laterais}} = 12,00 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 2 \text{ lados}$$

$$A_{\text{laterais}} = 4,80 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{inferior}} = 12,00 \text{ m} \times 0,30 \text{ m}$$

$$A_{\text{inferior}} = 3,60 \text{ m}^2$$

Logo, a área total de fôrmas para as vigas de respaldo será de:

$$A_{\text{total}} = 26,59 + 13,30 + 4,80 + 3,60$$

$$A_{\text{total}} = 48,29 \text{ m}^2$$

3.06 Aço CA-50

Para as vigas de respaldo serão utilizados 4 ϕ 8 mm. O peso por metro da barra de 8 mm é de aproximadamente 0,395kg/m.

$$L_{\text{viga}} = 66,48 + 12,00$$

$$L_{\text{viga}} = 78,48 \text{ m}$$

$$L_{\text{aço}} = 78,48 \text{ m} \times 4,00 \text{ barras}$$

$$L_{\text{aço}} = 313,92 \text{ m}$$

Logo, a quantidade final de aço CA-50 para as vigas, será de:

$$P_{\text{total}} = 313,92 \text{ m} \times 0,395 \text{ kg/m}$$

$$P_{\text{total}} = 124,00 \text{ kg}$$

3.07 Aço CA-60

O aço CA-60 ϕ 5 mm será utilizado como estribo nas vigas. O peso por metro da barra de 5 mm é de aproximadamente 0,140kg/m.

- **VR 01 (15x20)cm**

O comprimento do estribo nas VR 01 é de 0,70 m e o espaçamento de 20 cm.

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = 10,62 \times 4,00$$

$$L = 42,48 \text{ m}$$



b) EIXO A = C

$$L = 12,00 \times 2,00$$

$$L = 24,00 \text{ m}$$

$$L = 42,48 + 24,00$$

$$L = 78,48 \text{ m}$$

$$Q_{\text{estribo}} = 78,48 \text{ m} \div 0,20 \text{ m}$$

$$Q_{\text{estribo}} = 393 \text{ estribos}$$

$$L_{\text{estribo}} = 393 \text{ estribos} \times 0,70 \text{ m}$$

$$L_{\text{estribo}} = 274,68 \text{ m}$$

- **VR 02 (25x20)cm**

a) EIXO D

$$L = 12,00 \text{ m}$$

$$Q_{\text{estribo}} = 12,00 \text{ m} \div 0,20 \text{ m}$$

$$Q_{\text{estribo}} = 60 \text{ estribos}$$

$$L_{\text{estribo}} = 60 \text{ estribos} \times 0,90 \text{ m}$$

$$L_{\text{estribo}} = 54,00 \text{ m}$$

$$L_{\text{total}} = 274,68 + 54,00$$

$$L_{\text{total}} = 328,68 \text{ m}$$

Logo, a quantidade total de aço CA-60 a ser utilizada nas vigas de respaldo será de:

$$P_{\text{total}} = 328,68 \text{ m} \times 0,14 \text{ kg/m}$$

$$\mathbf{P_{total} = 46,02 \text{ kg}}$$

3.08 Concreto

As vigas de respaldo serão concretadas com concreto $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$.

- **VR 01 (15x20)cm**

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = 10,62 \times 4,00$$

$$L = 42,48 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = 12,00 \times 2,00$$

$$L = 24,00 \text{ m}$$

$$L = 42,48 + 24,00$$

$$L = 78,48 \text{ m}$$

$$V = 78,48 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,20 \text{ m}$$

$$\mathbf{\underline{V = 2,35 \text{ m}^3}}$$



- **VR 02 (25x20)cm**

a) EIXO D

$$L = 12,00 \text{ m}$$

$$V = 12,00\text{m} \times 0,15\text{m} \times 0,20\text{m}$$

$$V = 0,36 \text{ m}^3$$

Logo, o volume de concreto a ser utilizado nas vigas de respaldo, será de:

$$V_{\text{total}} = 2,35 + 0,36$$

$$V_{\text{total}} = 2,71 \text{ m}^3$$

➤ **VERGAS**

3.09 Vergas

As vergas serão executadas sobre as janelas e portas, e apoiadas nos pilares mais próximos.

- **Janelas**

a) EIXO 01 = 06

$$L = (4,03 + 3,63 + 2,48) \times 2,00$$

$$L = 20,28 \text{ m}$$

- **Portas**

a) EIXO 03 = 04

$$L = (4,03 + 2,48) \times 2,00$$

$$L = 13,02 \text{ m}$$

b) EIXO D

$$L = 1,40 \text{ m}$$

$$L_{\text{portas}} = 13,02 + 1,40$$

$$L_{\text{portas}} = 14,42 \text{ m}$$

Logo, a quantidade em metros de verga que será utilizada na ampliação é de:

$$L_{\text{total}} = 20,28 + 14,42$$

$$L_{\text{total}} = 34,70 \text{ m}$$

3.10 Contraverga

As contravergas serão executadas sobre as janelas e apoiadas nos pilares mais próximos.

a) EIXO 01 = 06

$$L = (4,03 + 3,63 + 2,48) \times 2,00$$

$$L = 20,28 \text{ m}$$



➤ **LAJES**

3.11 Lajes

Serão utilizadas lajes pré-moldadas inclinadas, no corredor, salas e banheiros. Sua área será de (medidas retiradas do AutoCad):

$$A = (5,29+6,84) \times 10,98$$

$$A = 133,19 \text{ m}^2$$

4. PAREDES E PAINÉIS

➤ **ALVENARIA DE VEDAÇÃO**

4.01 Alvenaria de Vedação E = 14 cm

A alvenaria será executada com blocos de concreto com espessura de 14 cm.

a) EIXO 01 = 06

$$A = (4,03+3,63+2,48) \times 2,35 \times 2 \text{ eixos}$$

$$A = 47,66 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = (1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 4 \text{ janelas}) + (1,00\text{m} \times 0,60\text{m} \times 2 \text{ janelas})$$

$$A = 7,60 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 47,66 - 7,60$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 40,06 \text{ m}^2$$

b) EIXO 03

$$A = (4,03+3,63+2,48) \times 3,00$$

$$A = 30,42 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (1,00\text{m} \times 2,10\text{m}) + (0,90\text{m} \times 2,10\text{m})$$

$$A = 3,99 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 30,42 - 3,99$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 26,43 \text{ m}^2$$

c) EIXO 04

$$A = (4,03+3,63+2,48) \times 3,30$$

$$A = 33,46 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (1,00\text{m} \times 2,10\text{m}) + (0,90\text{m} \times 2,10\text{m})$$

$$A = 3,99 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 33,46 - 3,99$$



$$A_{\text{alvenaria}} = 29,47 \text{ m}^2$$

d) EIXO A = C

$$A = (4,70 + 4,70) \times 2,35 \times 2 \text{ eixos}$$

$$A = 44,18 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2) \times 2 \text{ eixos}$$

$$A = 7,52 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 44,18 + 7,52$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 51,70 \text{ m}^2$$

Portanto, a área total de alvenaria, com espessura de 14 cm, a ser executada será de:

$$A_{\text{total}} = 40,06 + 26,43 + 29,47 + 51,70$$

$$A_{\text{total}} = 147,66 \text{ m}^2$$

4.02 Alvenaria de Vedação E = 19 cm

A alvenaria será executada com blocos de concreto com espessura de 19 cm.

a) EIXO D

$$A = (4,70 + 1,40 + 4,70) \times 2,35$$

$$A = 25,38 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2 + 1,07\text{m}^2)$$

$$A = 4,83 \text{ m}^2$$

- Desconto da porta

$$A = (1,40\text{m} \times 2,10\text{m})$$

$$A = 2,94 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 25,38 + 4,83 - 2,94$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 27,27 \text{ m}^2$$

4.03 Divisória do banheiro

As divisórias serão instaladas nos dois banheiros a serem construídos, separando assim, o espaço para cada chuveiro, bem como cada bacia sanitária. As dimensões de cada divisória são: 1,00 m de largura e 2,10 de altura. Com isso, a área total de divisórias utilizadas deverá ser:

$$A = 1,00\text{m} \times 2,10\text{m} \times 10 \text{ unidades}$$

$$A = 21,00 \text{ m}^2$$

5. ESQUADRIAS

➤ PORTAS



5.01 Portas de madeira L=0,92m

No total serão quatro portas de madeira com dimensões de 0,92 m de largura por 2,10 m de altura que serão instaladas nas entradas dos dois banheiros e das duas salas de aula.

5.02 Porta de ferro L=1,40m

Uma porta de ferro com dimensões de 1,40 m de largura por 2,10 m de altura será instalada no corredor, dando acesso a área externa do prédio.

5.03 Caixilhos de ferro – basculante

Na ampliação da creche está prevista a instalação de 10 janelas, sendo elas:

- 10 unidades de 1,00 x 1,60 m.

Logo a área total de caixilhos de ferro se dá por:

$$A = (1,00 \times 1,60 \times 10,00)$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

5.04 Vidro liso

Na ampliação da creche está prevista a instalação de 10 janelas, sendo elas:

- 10 unidades de 1,00 x 1,60 m;

Logo a área total de vidros para as janelas se dá por:

$$A = (1,00 \times 1,60 \times 10,00)$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

6. COBERTURA

6.01 Estrutura metálica para cobertura

A área de estrutura metálica para a cobertura será equivalente a:

$$A_{\text{total}} = (10,73+0,80) \times (12,00+1,60)$$

$$A_{\text{total}} = 156,81 \text{ m}^2$$

6.02 Trama de aço para cobertura

A área de estrutura metálica para a cobertura será equivalente a:

$$A_{\text{total}} = (10,73+0,80) \times (12,00+1,60)$$

$$A_{\text{total}} = 156,81 \text{ m}^2$$

6.03 Telha de aço galvalume

A área de telha de aço para a cobertura será equivalente a:

$$A_{\text{total}} = (10,73+0,80) \times (12,00+1,60)$$

$$A_{\text{total}} = 156,81 \text{ m}^2$$

6.04 Cumeeira

A cumeeira será a soma das metragens no sentido longitudinal dos dois blocos, um de salas de aula e outro com banheiros e varanda. Sendo assim:

$$A = 10,73 + 0,80$$

$$A = 11,53 \text{ m}$$

6.05 Calha em chapa galvanizada

A calha ficará localizada na extremidade, no sentido longitudinal, do bloco onde funcionarão os banheiros e a varanda. Logo seu comprimento será de 13,40 m.



7. REVESTIMENTO

7.01 Chapisco

- **Interno**

a) EIXO 01 = 06

$$A = (8,00 + 2,43) \times 2,00 \times 2,55$$

$$A = 53,19 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = 1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 10 \text{ janelas}$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 53,19 - 16,00$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 37,19 \text{ m}^2}$$

b) EIXO 03

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 34,34 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 34,34 + 33,38$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$

$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 - (3,78 \times 2,00)$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 60,16 \text{ m}^2}$$

c) EIXO 04

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,50\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 37,56 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,50\text{m}$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = 36,51 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 37,56 + 36,51$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 - (3,78 \times 2,00)$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 66,51 \text{ m}^2}$$

d) EIXO A = C₁

$$A = 10\text{m} \times 2,55\text{m} \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 51 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2) \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 7,52 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 51,00 + 7,52$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 58,52 \text{ m}^2}$$

e) EIXO C₂

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$\underline{A = 23,00 \text{ m}^2}$$

f) EIXO D

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$A = 23,00 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = 1,07\text{m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 23,00 + 1,07$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 24,07 \text{ m}^2}$$

Portanto, a área de chapisco interno a ser executada será de:

$$A_{\text{interno}} = 35,98 + 57,97 + 63,58 + 58,52 + 23,00 + 24,07$$

$$\underline{A_{\text{interno}} = 263,12 \text{ m}^2}$$

• Externo

a) EIXO 01 = 06

$$A = 10,98 \times 2,00 \times 2,55$$

$$A = 56,00 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = 1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 10 \text{ janelas}$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 2,69 + 2,51 + 1,05 + 2,10$$

$$A = 8,35 \text{ m}^2$$



$$A_{\text{alvenaria}} = 56,00 - 16,00 - 8,35$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 31,65 \text{ m}^2}$$

b) EIXO D

$$A = 12,00\text{m} \times 2,55\text{m}$$

$$A = 30,60 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2 + 1,07\text{m}^2)$$

$$A = 4,83 \text{ m}^2$$

- Desconto da porta

$$A = 1,40\text{m} \times 2,10\text{m}$$

$$A = 2,94 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 4,90\text{m} \times 1,85\text{m} \times 2 \text{ paredes}$$

$$A = 18,13 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 30,60 + 4,83 - 2,94 - 18,13$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 14,36 \text{ m}^2}$$

Portanto, a área de chapisco externo a ser executada será de:

$$A_{\text{externo}} = 31,65 + 14,36$$

$$\underline{A_{\text{externo}} = 46,01 \text{ m}^2}$$

Logo, a área total de chapisco será de:

$$A_{\text{total}} = 263,12 + 46,01$$

$$\underline{A_{\text{total}} = 309,13 \text{ m}^2}$$

7.02 Emboço

- **Interno**

g) EIXO 01 = 06

$$A = (8,00 + 2,43) \times 2,00 \times 2,55$$

$$A = 53,19 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = 1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 10 \text{ janelas}$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 53,19 - 16,00$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 37,19 \text{ m}^2}$$

h) EIXO 03

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 34,34 \text{ m}^2$$



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 34,34 + 33,38$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$

$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 - (3,78 \times 2,00)$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 60,16 \text{ m}^2}$$

i) EIXO 04

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,50\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 37,56 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,50\text{m}$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = 36,51 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 37,56 + 36,51$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$

$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 - (3,78 \times 2,00)$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 66,51 \text{ m}^2}$$

j) EIXO A = C₁

$$A = 10\text{m} \times 2,55\text{m} \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 51 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2) \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 7,52 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 51,00 + 7,52$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 58,52 \text{ m}^2}$$

k) EIXO C₂

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$\underline{A = 23,00 \text{ m}^2}$$

l) EIXO D

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



$$A = 23,00 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = 1,07 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 23,00 + 1,07$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 24,07 \text{ m}^2$$

Portanto, a área de emboço interno a ser executada será de:

$$A_{\text{interno}} = 35,98 + 57,97 + 63,58 + 58,52 + 23,00 + 24,07$$

$$A_{\text{interno}} = 263,12 \text{ m}^2$$

- **Externo**

c) EIXO 01 = 06

$$A = 10,98 \times 2,00 \times 2,55$$

$$A = 56,00 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = 1,00 \text{ m} \times 1,60 \text{ m} \times 10 \text{ janelas}$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 2,69 + 2,51 + 1,05 + 2,10$$

$$A = 8,35 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 56,00 - 16,00 - 8,35$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 31,65 \text{ m}^2$$

d) EIXO D

$$A = 12,00 \text{ m} \times 2,55 \text{ m}$$

$$A = 30,60 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13 \text{ m}^2 + 1,63 \text{ m}^2 + 1,07 \text{ m}^2)$$

$$A = 4,83 \text{ m}^2$$

- Desconto da porta

$$A = 1,40 \text{ m} \times 2,10 \text{ m}$$

$$A = 2,94 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 4,90 \text{ m} \times 1,85 \text{ m} \times 2 \text{ paredes}$$

$$A = 18,13 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 30,60 + 4,83 - 2,94 - 18,13$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 14,36 \text{ m}^2$$



Portanto, a área de chapisco externo a ser executada será de:

$$A_{\text{externo}} = 31,65 + 14,36$$

$$\underline{A_{\text{externo}} = 46,01 \text{ m}^2}$$

Logo, a área total de emboço será de:

$$A_{\text{total}} = 263,12 + 46,01$$

$$\underline{A_{\text{total}} = 309,13 \text{ m}^2}$$

7.03 Reboco

O reboco será executado nas paredes que não receberão azulejos.

- **Interno**

a) EIXO 01 = 06

$$A = (8,00 + 2,43) \times 2,00 \times 2,55$$

$$A = 53,19 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = 1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 10 \text{ janelas}$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 53,19 - 16,00$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 37,19 \text{ m}^2}$$

b) EIXO 03

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 34,34 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 34,34 + 33,38$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$

$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 - (3,78 \times 2,00)$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 60,16 \text{ m}^2}$$

c) EIXO 04

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,50\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 37,56 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,50\text{m}$$



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



$$A_{\text{sala/banheiro}} = 36,51 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 37,56 + 36,51$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$

$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 - (3,78 \times 2,00)$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 66,51 \text{ m}^2$$

d) EIXO A = C₁

$$A = 10\text{m} \times 2,55\text{m} \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 51 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2) \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 7,52 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 51,00 + 7,52$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 58,52 \text{ m}^2$$

e) EIXO C₂

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$A = 23,00 \text{ m}^2$$

f) EIXO D

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$A = 23,00 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = 1,07\text{m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 23,00 + 1,07$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 24,07 \text{ m}^2$$

Portanto, a área de reboco interno a ser executada será de:

$$A_{\text{interno}} = 35,98 + 57,97 + 63,58 + 58,52 + 23,00 + 24,07$$

$$A_{\text{interno}} = 263,12 \text{ m}^2$$

• Externo

g) EIXO 01 = 06

$$A = 10,98 \times 2,00 \times 2,55$$

$$A = 56,00 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



$$A = 1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 10 \text{ janelas}$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 2,69 + 2,51 + 1,05 + 2,10$$

$$A = 8,35 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 56,00 - 16,00 - 8,35$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 31,65 \text{ m}^2}$$

h) EIXO D

$$A = 12,00\text{m} \times 2,55\text{m}$$

$$A = 30,60 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2 + 1,07\text{m}^2)$$

$$A = 4,83 \text{ m}^2$$

- Desconto da porta

$$A = 1,40\text{m} \times 2,10\text{m}$$

$$A = 2,94 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 4,90\text{m} \times 1,85\text{m} \times 2 \text{ paredes}$$

$$A = 18,13 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 30,60 + 4,83 - 2,94 - 18,13$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 14,36 \text{ m}^2}$$

Portanto, a área de reboco externo a ser executada será de:

$$A_{\text{externo}} = 31,65 + 14,36$$

$$\underline{A_{\text{externo}} = 46,01 \text{ m}^2}$$

Logo, a área total de reboco será de:

$$A_{\text{total}} = 263,12 + 46,01 - 63,38 \text{ (área do azulejo)}$$

$$\underline{A_{\text{total}} = 245,75 \text{ m}^2}$$

7.04 Granilite

A execução de piso granilite será feito no interior das salas de aula e no corredor. Sua área total será de:

$$A_{\text{sala 01}} = (5,00\text{m} \times 8,00\text{m}) + (1,00\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{sala 01}} = 40,15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala 02}} = (5,00\text{m} \times 8,00\text{m}) + (1,00\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{sala 02}} = 40,15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{corredor}} = 10,73 \times 1,40$$



$$A_{\text{corredor}} = 15,022 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 40,15 + 40,15 + 15,022$$

$$A_{\text{total}} = 95,32 \text{ m}^2$$

7.05 Rodapé de granilite

A execução de rodapé granilite será feito no interior das salas de aula e no corredor. Sua área total será de:

$$P_{\text{sala 01}} = (5,00\text{m} \times 2,00 \text{ lados}) + (8,00\text{m} \times 2 \text{ lados})$$

$$P_{\text{sala 01}} = 26,00 \text{ m}$$

$$P_{\text{sala 02}} = (5,00\text{m} \times 2,00 \text{ lados}) + (8,00\text{m} \times 2 \text{ lados})$$

$$P_{\text{sala 02}} = 26,00 \text{ m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 10,73 \times 2,00$$

$$A_{\text{corredor}} = 21,46 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 26,00 + 26,00 + 21,46$$

$$A_{\text{total}} = 73,46 \text{ m}^2$$

7.06 Revestimento cerâmico para piso

O assentamento de piso cerâmico será feito no interior dos banheiros. Sua área total será de:

$$A_{\text{W.C. fem.}} = (5,00\text{m} \times 2,425\text{m}) + (0,80\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{W.C. fem.}} = 12,245 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{W.C. masc.}} = (5,00\text{m} \times 2,425\text{m}) + (0,80\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{W.C. masc.}} = 12,245 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 12,245 + 12,245$$

$$A_{\text{total}} = 24,49 \text{ m}^2$$

7.07 Revestimento cerâmico para parede

Os azulejos serão assentados nas paredes dos dois banheiros obedecendo a altura de 2,10m.

a) O perímetro de um banheiro

$$P = (5,00\text{m} \times 2 \text{ paredes}) + (2,43\text{m} \times 2,00 \text{ paredes})$$

$$P = 14,86 \text{ m}$$

$$A = 14,86\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$A = 34,18 \text{ m}^2$$

- Descontos de porta e janela

$$A = (1,00\text{m} \times 0,60\text{m}) + (0,90\text{m} \times 2,10\text{m})$$

$$A = 2,49 \text{ m}^2$$

A área de azulejo nos banheiros será de:

$$A = (34,18 - 2,49) \times 2 \text{ banheiros}$$

$$A = 63,38 \text{ m}^2$$

8. PRATELEIRAS



Serão instaladas prateleiras nos dois banheiros com 2,40 m de comprimento. Sua metragem total é de:

$$L = 2,40 \times 2,00$$

$$L = 4,80 \text{ m}$$

9. PAVIMENTAÇÃO INTERNA

9.01 Lastro de pedra britada

O lastro de pedra britada terá 5 cm de espessura e será executado no interior das salas de aula, banheiros, varanda e corredor de acesso. Sua área total será de:

$$A_{\text{sala 01}} = (5,68\text{m} \times 6,50\text{m}) + (1,00\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{sala 01}} = (5,00\text{m} \times 8,00\text{m}) + (1,00\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{sala 01}} = 40,15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala 02}} = (5,00\text{m} \times 8,00\text{m}) + (1,00\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{sala 02}} = 40,15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{W.C. fem.}} = (5,00\text{m} \times 2,425\text{m}) + (0,80\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{W.C. fem.}} = 12,245 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{W.C. masc.}} = (5,00\text{m} \times 2,425\text{m}) + (0,80\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{W.C. masc.}} = 12,245 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{corredor}} = 10,73 \times 1,40$$

$$A_{\text{corredor}} = 15,022 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 40,15 + 40,15 + 12,245 + 12,245 + 15,022$$

$$A_{\text{total}} = 119,81 \text{ m}^2$$

9.02 Lastro de concreto

O lastro de concreto terá 4 cm de espessura e será executado no interior das salas de aula e banheiros, lugares que receberão piso. Sua área total será de:

$$A_{\text{sala 01}} = (5,00\text{m} \times 8,00\text{m}) + (1,00\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{sala 01}} = 40,15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala 02}} = (5,00\text{m} \times 8,00\text{m}) + (1,00\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{sala 02}} = 40,15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{corredor}} = 10,73 \times 1,40$$

$$A_{\text{corredor}} = 15,022 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 40,15 + 40,15 + 15,022$$

$$A_{\text{total}} = 95,32 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{total}} = 95,32\text{m}^2 \times 0,04\text{m}$$

$$V_{\text{total}} = 3,81 \text{ m}^3$$

9.03 Lastro de concreto com hidrofugo

O lastro de concreto com hidrofugo terá 5 cm de espessura e será executado no interior dos banheiros. Sua área total será de:

$$A_{\text{W.C. fem.}} = (5,00\text{m} \times 2,425\text{m}) + (0,80\text{m} \times 0,15\text{m})$$

$$A_{\text{W.C. fem.}} = 12,245 \text{ m}^2$$



$$A_{W.C. masc.} = (5,00m \times 2,425m) + (0,80m \times 0,15m)$$

$$A_{W.C. masc.} = 12,245 \text{ m}^2$$

$$A_{total} = 12,245 + 12,245$$

$$A_{total} = 24,49 \text{ m}^2$$

10. IMPERMEABILIZAÇÃO

10.01 Impermeabilização com argamassa

A impermeabilização com argamassa será executada na face superior e 20 cm de cada face lateral da alvenaria de embasamento.

- Alvenaria de embasamento E = ½ tijolo

a) EIXO 01 = 03 = 04 = 06

$$L = (4,02 + 3,67 + 2,48) \times 4,00$$

$$L = 40,68 \text{ m}$$

b) EIXO A = C

$$L = (4,70 + 4,70 + 1,40) \times 2,00$$

$$L = 21,60 \text{ m}$$

$$L_{total} = 40,68 + 21,60$$

$$L_{total} = 62,28 \text{ m}$$

$$A_{laterais} = 62,28m \times 0,20m \times 2,00 \text{ lados}$$

$$A_{laterais} = 24,91 \text{ m}^2$$

$$A_{superior} = 62,28m \times 0,15m$$

$$A_{superior} = 9,34 \text{ m}^2$$

$$A_{1/2 \text{ tijolo}} = 24,91 + 9,34$$

$$A_{1/2 \text{ tijolo}} = 33,45 \text{ m}^2$$

- Alvenaria de embasamento E = 1 tijolo

a) EIXO D

$$L = 4,70 + 1,40 + 4,70$$

$$L = 10,80 \text{ m}$$

$$A_{laterais} = 10,80m \times 0,20m \times 2,00 \text{ lados}$$

$$A_{laterais} = 4,32 \text{ m}^2$$

$$A_{superior} = 10,80m \times 0,25m$$

$$A_{superior} = 2,70 \text{ m}^2$$



$$A_1 \text{ tijolo} = 4,32 + 2,70$$

$$\underline{A_1 \text{ tijolo} = 7,02 \text{ m}^2}$$

A área total de impermeabilização com argamassa será de:

$$A_{\text{total}} = 33,45 + 7,02$$

$$\underline{A_{\text{total}} = 40,47 \text{ m}^2}$$

11. PINTURA

➤ INTERNA

11.01 Tinta latex com massa niveladora

a) EIXO 01 = 06

$$A = (8,00 + 2,43) \times 2,00 \times 2,55$$

$$A = 53,19 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = 1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 10 \text{ janelas}$$

$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 53,19 - 16,00$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 37,19 \text{ m}^2}$$

b) EIXO 03

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 34,34 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,20\text{m}$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 34,34 + 33,38$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$

$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 67,72 - (3,78 \times 2,00)$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 60,16 \text{ m}^2}$$

c) EIXO 04

$$A_{\text{corredor}} = 10,73\text{m} \times 3,50\text{m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 37,56 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{sala/banheiro}} = (8,00\text{m} + 2,43\text{m}) \times 3,50\text{m}$$



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



$$A_{\text{sala/banheiro}} = 36,51 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 37,56 + 36,51$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 \text{ m}^2$$

- Desconto das portas

$$A = (0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 2,00 \text{ portas})$$

$$A = 3,78 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 74,07 - (3,78 \times 2,00)$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 66,51 \text{ m}^2}$$

d) EIXO A = C₁

$$A = 10\text{m} \times 2,55\text{m} \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 51 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2) \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 7,52 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 51,00 + 7,52$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 58,52 \text{ m}^2}$$

e) EIXO C₂

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$\underline{A = 23,00 \text{ m}^2}$$

f) EIXO D

$$A = 10,00\text{m} \times 2,30\text{m}$$

$$A = 23,00 \text{ m}^2$$

- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = 1,07\text{m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 23,00 + 1,07$$

$$\underline{A_{\text{alvenaria}} = 24,07 \text{ m}^2}$$

a) LAJES (Área retirada do AutoCad)

$$A = 164,80 \text{ m}^2$$

Portanto, a área de chapisco interno a ser executada será de:

$$A_{\text{interno}} = 35,98 + 57,97 + 63,58 + 58,52 + 23,00 + 24,07 + 164,80 - 154,70 \text{ (barrado em esmalte)} - 63,38 \text{ (azulejo)}$$

$$\underline{A_{\text{interno}} = 209,84 \text{ m}^2}$$

11.02 Esmalte

A execução de barrado será feito no interior das salas de aula e no corredor. Sua área total será de:



$$P_{\text{sala 01}} = (5,00\text{m} \times 2,00 \text{ lados}) + (8,00\text{m} \times 2 \text{ lados})$$
$$P_{\text{sala 01}} = 26,00 \text{ m}$$

$$P_{\text{sala 02}} = (5,00\text{m} \times 2,00 \text{ lados}) + (8,00\text{m} \times 2 \text{ lados})$$
$$P_{\text{sala 02}} = 26,00 \text{ m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 10,73 \times 2,00$$
$$A_{\text{corredor}} = 21,46 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = (26,00+26,00+21,46) \times 2,10$$
$$A_{\text{total}} = \mathbf{154,27 \text{ m}^2}$$

11.03 Massa corrida

A massa corrida deve ser aplicada onde será pintado o barrado em esmalte no interior das salas de aula. Sua área total será de:

$$P_{\text{sala 01}} = (5,00\text{m} \times 2,00 \text{ lados}) + (8,00\text{m} \times 2 \text{ lados})$$
$$P_{\text{sala 01}} = 26,00 \text{ m}$$

$$P_{\text{sala 02}} = (5,00\text{m} \times 2,00 \text{ lados}) + (8,00\text{m} \times 2 \text{ lados})$$
$$P_{\text{sala 02}} = 26,00 \text{ m}$$

$$A_{\text{corredor}} = 10,73 \times 2,00$$
$$A_{\text{corredor}} = 21,46 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = (26,00+26,00+21,46) \times 2,10$$
$$A_{\text{total}} = \mathbf{154,27 \text{ m}^2}$$

➤ EXTERNA

11.03 Tinta latex com massa niveladora

a) EIXO 01 = 06

$$A = 10,98 \times 2,00 \times 2,55$$
$$A = 56,00 \text{ m}^2$$

- Desconto das janelas

$$A = 1,00\text{m} \times 1,60\text{m} \times 10 \text{ janelas}$$
$$A = 16,00 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 2,69+2,51+1,05+2,10$$
$$A = 8,35 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 56,00 - 16,00 - 8,35$$
$$A_{\text{alvenaria}} = \mathbf{31,65 \text{ m}^2}$$

b) EIXO D

$$A = 12,00\text{m} \times 2,55\text{m}$$
$$A = 30,60 \text{ m}^2$$



- Acréscimo oitão (Áreas retiradas no AutoCad)

$$A = (2,13\text{m}^2 + 1,63\text{m}^2 + 1,07\text{m}^2)$$

$$A = 4,83 \text{ m}^2$$

- Desconto da porta

$$A = 1,40\text{m} \times 2,10\text{m}$$

$$A = 2,94 \text{ m}^2$$

- Desconto dos detalhes (áreas retiradas do AutoCad)

$$A = 4,90\text{m} \times 1,85\text{m} \times 2 \text{ paredes}$$

$$A = 18,13 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 30,60 + 4,83 - 2,94 - 18,13$$

$$A_{\text{alvenaria}} = 14,36 \text{ m}^2$$

Portanto, a área de pintura extern a ser executada será de:

$$A_{\text{externo}} = 31,65 + 14,36$$

$$A_{\text{externo}} = 46,01 \text{ m}^2$$

➤ SUPERFÍCIE METÁLICA

11.04 Esmalte em estrutura metálica

A área de estrutura metálica para a cobertura será equivalente a:

$$A_{\text{total}} = (10,73 + 0,80) \times (12,00 + 1,60)$$

$$A_{\text{total}} = 156,81 \text{ m}^2$$

11.05 Esmalte em esquadrias de ferro

Na ampliação da creche está prevista a instalação de 10 janelas e uma porta de ferro, sendo elas:

- 10 janelas de 1,00 x 1,60 m;
- 01 porta de 1,40 x 2,10 m

Logo a área total de esquadrias de ferro se dá por:

$$A = (1,00 \times 1,60 \times 10,00) + (1,40 \times 2,10)$$

$$A = 18,94 \text{ m}^2$$

11.06 Esmalte em esquadrias de madeira

Será aplicada pintura do tipo esmalte em todas as portas de madeira. No total serão 4 portas com dimensões de 0,90 m de largura, 2,10 m de altura e 3,5 cm de espessura.

$$A = 0,90\text{m} \times 2,10\text{m} \times 4 \text{ portas} \times 2 \text{ lados}$$

$$A = 15,12 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{laterais}} = (0,90\text{m} \times 0,035\text{m} \times 4 \text{ portas}) + (2,10\text{m} \times 0,035\text{m} \times 4 \text{ portas} \times 2 \text{ lados})$$

$$A_{\text{laterais}} = 0,72 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 15,12 + 0,72$$

$$A_{\text{total}} = 15,84 \text{ m}^2$$



12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Para as instalações hidrossanitárias devem-se seguir os projetos e quantitativos presente na planilha orçamentária.

13. LOUÇAS E METAIS

- Bacia Sanitária Infantil: 4 unidades;
- Papeleira de Louça Branca de 15X15 cm: 4 unidades;
- Lavatório Coletivo com Torneira Antivandalismo: 2,40m;
- Saboneteira de Louça Branca de 7,5X15 cm: 8 unidades;
- Dispenser Toalheiro em ABS, para folhas: 2 unidades.

14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Para as instalações elétricas devem-se seguir os projetos e quantitativos presente na planilha orçamentária.

15. ÁREAS EXTERNAS

➤ PAVIMENTAÇÃO EXTERNA

15.01 Lastro de pedra britada

O lastro de pedra britada terá 5 cm de espessura e será executado em todo entorno das salas e banheiros. Sua área total será de:

$$A_{\text{total}} = 54,68 \text{ m}^2 \text{ (área retirada do autocad)}$$

15.02 Piso de concreto

O piso de concreto terá 5 cm de espessura e será executado em todo entorno das salas e banheiros. Sua área total será de:

$$A_{\text{total}} = 54,68 \text{ m}^2 \text{ (área retirada do autocad)}$$

16. SERVIÇOS FINAIS

16.01 Limpeza da obra

A limpeza final da obra será feita em toda a área que hove obra e seu entorno, totalizando:

$$A = (12,23+2,00) \times (15,00+4,00)$$

$$A = 270,37 \text{ m}^2$$

Birigui, 26 de janeiro de 2018

João Zefiro Júnior
Engenheiro civil
CREA: 5069488152