

## **MEMORIAL DE CÁLCULO**

**REFORMA ESCOLA RUTH PINTÃO LOT**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI**

## ÁREA COMUM

### 0.1 Tapume fixo para fechamento de áreas, com portão

Considerando o perímetro do maior “bloco de salas” com altura do tapume em 2,20m.

$$\text{Total} = 2 \cdot (60,00 + 10,00) \cdot 2,20 = 308,00\text{m}^2$$

### 0.2 Placa em lona com impressão digital e estrutura em madeira

$$\text{Placa nas dimensões } 3,20 \cdot 2,00 = 6,40\text{m}^2$$

### 0.3 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo

$$\text{Pintura de Muros externos} = (90,00 \cdot 4) \cdot 2,00 \cdot 2 = 880,00\text{m}^2$$

### 0.4 Projeto executivo de estrutura em formato A0

Projeto de estrutura metálica referente a cobertura do Pátio e Refeitório.

### 0.5 Demolição manual de alvenaria de elevação ou elemento vazado, incluindo revestimento

Demolição de trecho de muro em alvenaria danificada (devido acidente de veículo).

$$\text{Volume} = 3,00 \cdot 2,00 \cdot 0,14 = 0,84\text{m}^3$$

### 0.6 Retirada de poste ou sistema de sustentação para alambrado ou fechamento

$$N = \text{Perímetro} / 3,00 \text{ (a cada 3,00 metros)}$$

$$N = (90,00 \cdot 4) / 3,00 = 120 \text{ unidades}$$

### 0.7 Retirada de entelamento metálico em geral

$$\text{Área} = 90,00 \cdot 4 \cdot 1,50 = 540,00\text{m}^2$$

### 0.8 Alambrado em tela de aço galvanizado de 2', montantes metálicos e arame farpado, até 4,00 m de altura

$$\text{Área} = 90,00 \cdot 4 \cdot 1,50 = 540,00\text{m}^2$$

## 1. BLOCO SALAS 18 A 21

### 1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

### **1.1.1 Demolição manual de revestimento cerâmico, incluindo a base**

Demolição de pisos e azulejos em banheiros, salas de aula (18, 19, 20 e 21) e corredor das salas de aula e refeitório.

#### **PISOS:**

$$\text{Salas (18, 19, 20 e 21)} = 4 * (7,05 \times 7,05) = 198,81\text{m}^2$$

### **1.1.2 Demolição mecanizada de pavimento ou piso em concreto, inclusive fragmentação, carregamento, transporte até 1 quilômetro e descarregamento**

Demolição de contrapiso em salas 18, 19, 20 e 21

$$\text{Área} = 4 * (7,05 * 7,05) = 198,81\text{m}^2$$

### **1.1.3 Remoção de entulho de obra com caçamba metálica - material volumoso e misturado por alvenaria, terra, madeira, papel, plástico e metal**

$$\text{Volume de piso e azulejo cerâmico} = 198,81\text{m}^2 * 0,02\text{m} = 3,98\text{m}^3$$

$$\text{Volume de Contrapiso} = 198,81\text{m}^2 * 0,05\text{m} = 9,94\text{m}^3$$

CONSIDERANDO O EMPOLAMENTO DO ENTULHO EM 50% TEMOS:

$$\text{Total} = (3,98 + 9,94) * 1,50 = 20,88\text{m}^3$$

### **1.1.4 Retirada de forro qualquer em placas ou tiras fixadas**

Retirada de forro em ambientes para reinstalação: salas de aula (18 a 21), hall de circulação:

$$\text{Área} = 4 * (7,05 * 7,05) + (2,90 * 14,25) = 240,14\text{m}^2$$

### **1.1.5 Recolocação de forros fixados**

Reinstalação de forro PVC:

$$\text{Área} = 4 * (7,05 * 7,05) + (2,90 * 14,25) = 240,14\text{m}^2$$

### **1.1.6 Remoção de aparelho de iluminação ou projetor fixo em teto, piso ou parede**

Remoção de luminárias fixadas em teto das salas de aula e hall de circulação.

$$\text{Total} = 4 * 6 + 4 = 28 \text{ luminárias}$$

### **1.1.7 Recolocação de aparelhos de iluminação ou projetores fixos em teto, piso ou parede**

Recolocação de luminárias fixadas em teto das salas de aula e hall de circulação.

Total = 28 luminárias

### **1.1.8 Remoção de janela de ventilação, iluminação ou ventilação e iluminação padrão**

Remoção de ventiladores de teto com reaproveitamento.

Total =  $4 \times 4 = 16$  unidades

### **1.1.9 Reinstalação de Ventilador**

Reinstalação dos ventiladores = 16 unidades

## **1.2 IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **1.2.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

**Impermeabilização paredes externas geral com h= 1,00m:**

Paredes externas Salas 18 a 21 =  $((17,60+14,55) \times 2 + 10 \times (0,25+0,25)) \times 1,00 - 2,40 \times 1,00 = 66,90\text{m}^2$

## **1.3 REVESTIMENTO CERÂMICO - PISOS E PAREDES**

### **1.3.1 Placa cerâmica esmaltada PEI-5 para área interna, grupo de absorção BIIB, resistência química B, assentado com argamassa colante industrializada**

**PISOS:**

Salas (18, 19, 20 e 21) =  $4 \times (7,05 \times 7,05) = 198,81\text{m}^2$

Hall Circ.:  $2,90 \times 14,25 = 41,32\text{m}^2$

Total =  $198,81 + 41,32 = 240,13\text{m}^2$

### **1.3.2 Rodapé em placa cerâmica esmaltada PEI-5 para área interna, grupo de absorção BIIB, resistência química B, assentado com argamassa colante industrializada**

Salas 18, 19, 20 e 21 =  $4 \times ((7,05+7,05) \times 2 - 0,80) = 109,60\text{m}$

Hall Circulação = perímetro – portas =  $(14,25+2,90) \times 2 - 4 \times 0,80 - 2,30 = 28,80\text{m}$

Total =  $109,60 + 28,80 = 138,40\text{m}$

**1.3.3 Rejuntamento em placas cerâmicas com argamassa industrializada para rejunte, juntas acima de 3 até 5 mm**

Igual item 3.1 = 240,13m<sup>2</sup>

**1.3.4 Rejuntamento de rodapé em placas cerâmicas com argamassa industrializada para rejunte, altura até 10 cm, juntas acima de 3 até 5 mm**

Igual item 3.2 = 138,40m

**1.4 PINTURA**

**1.4.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até h=1,50m.

Hall circulação (salas 18 a 21) = ((14,25+2,90)\*2)\*1,50 - 4\*0,80\*1,50 = 46,65m<sup>2</sup>

Paredes externas Salas 18 a 21 = ((17,60+14,55)\*2+10\*(0,25+0,25))\*1,50-2,40\*1,50=100,35m<sup>2</sup>

Total = 46,65+100,35 = 147,00m<sup>2</sup>

**1.4.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

Salas 18 a 21 = 4\*((7,05+7,05)\*2\*1,50 - 3\*(1,30\*1,50)) = 145,80m<sup>2</sup>

Hall circulação (salas 18 a 21) = ((14,25+2,90)\*2)\*1,50 - 2,40\*1,50= 47,85m<sup>2</sup>

Paredes externas Salas 18 a 21 = ((17,60+14,55)\*2+10\*(0,25+0,25))\*1,80-12\*1,30\*1,50-2,40\*1,50=97,74m<sup>2</sup>

Total = 145,80+47,85+97,74 = 291,39m<sup>2</sup>

**1.4.3 Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo**

Pintura de Janelas e Portas Metálicas:

Salas 18 a 21 = 12\*1,30\*2,00\*2 = 62,40m<sup>2</sup>

Hall circulação (salas 18 a 21) = 2,40\*1,50\*2+2,40\*2,10\*2 = 17,28m<sup>2</sup>

Total = 62,40+17,28 = 79,68m<sup>2</sup>

**1.5 Limpeza final da obra**

Área bloco de salas 18 a 21 = 18,10\*14,55 = 263,36m<sup>2</sup>

**2. BLOCO PÁTIO COBERTO (DML, WCs, PALCO)**

## **2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1.1 Retirada de forro qualquer em placas ou tiras fixadas**

Retirada de forro em ambientes para reinstalação: DML, WC MASC E FEM, Pátio Coberto e Palco.

$$\text{Pátio Coberto} = 10,90 \times 3,30 = 35,97\text{m}^2$$

$$\text{Palco} = 18,85 \times 4,30 = 81,50\text{m}^2$$

$$\text{DML} = 2,90 \times 3,45 = 10,00\text{m}^2$$

$$\text{WC masculino} = 3,45 \times 3,45 = 11,90\text{m}^2$$

$$\text{WC feminino} = 3,45 \times 3,45 = 11,90\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 35,97 + 81,50 + 10,00 + 11,90 + 11,90 = 151,27\text{m}^2$$

### **2.1.2 Retirada de folha de esquadria em madeira**

1 - Retirada de portas dos banheiros (0,80 x 1,50) = 6 unidades

### **2.1.3 Retirada de batente com guarnição e peças lineares em madeira, chumbados**

$$\text{Total} = 6 \times 2 \times 1,50 = 18,00\text{m}$$

### **2.1.4 Remoção de entulho de obra com caçamba metálica - material volumoso e misturado por alvenaria, terra, madeira, papel, plástico e metal**

$$\text{Volume forro de PVC} = 150,84\text{m}^2 \times 0,01 = 1,51\text{m}^3$$

CONSIDERANDO O EMPOLAMENTO DO ENTULHO (PVC) EM 100% TEMOS:

$$\text{Total} = 1,51 \times 2 = 3,02\text{m}^3$$

### **2.1.5 Remoção de aparelho de iluminação ou projetor fixo em teto, piso ou parede**

Remoção de luminárias fixadas em teto banheiros, DML e Pátio (corredor)

$$\text{Total} = 7 \text{ luminárias}$$

### **2.1.6 Luminária retangular de sobrepor tipo calha aberta, para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32 W**

Instalação e Fornecimento de luminárias nos Banheiros, DML, Corredor e Pátio Coberto (Palco)

$$\text{Total} = 2+2+2+3+12 = 21 \text{ luminárias}$$

## **2.2 IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **2.2.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

**Impermeabilização paredes externas geral com h= 1,00m:**

$$\text{Area} = (2*(3,75+10,40) + 8*(0,25+0,25) + 9*(4*0,25))*1,00 = 41,30\text{m}^2$$

## **2.3 REVESTIMENTOS DE PAREDES E TETOS**

### **2.3.1 Forro em lâmina de PVC**

$$\text{Pátio Coberto} = 10,90*3,30 = 35,97\text{m}^2$$

$$\text{Palco} = 18,85*4,30 = 81,50\text{m}^2$$

$$\text{DML} = 2,90*3,45 = 10,00\text{m}^2$$

$$\text{WC masculino} = 3,45*3,45 = 11,90\text{m}^2$$

$$\text{WC feminino} = 3,45*3,45 = 11,90\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 35,97 + 81,50 + 10,00 + 11,90 + 11,90 = 151,27\text{m}^2$$

## **2.4 ESQUADRIAS**

### **2.4.1 Porta veneziana de abrir em alumínio - cor branca**

Portas dos banheiros:

$$\text{Total} = 6*0,80*1,80 = 8,64\text{m}^2$$

## **2.5 PINTURA**

### **2.5.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até h=1,50m.

$$\text{Parede externa DML e WC's} = ((10,45+3,75)*2+8*(0,25+0,25)-3*0,80)*1,50 = 45,00\text{m}^2$$

### **2.5.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

$$\text{Parede externa DML e WC's} = ((10,45+3,75)*2+8*(0,25+0,25))*1,80-6*(1,30*0,80) = 52,08\text{m}^2$$

### **2.5.3 Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo**

Pintura de Janelas e Portas Metálicas:

$$\text{DML e WC's} = 6 \times 2 \times (1,30 \times 0,80) = 12,48\text{m}^2$$

## **2.6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **2.6.1 Limpeza final da obra**

$$\text{Área pátio coberto} + \text{WC's} + \text{Palco} + \text{DML} = 151,27\text{m}^2$$

## **3. REFEITÓRIO**

### **3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.1.1 Demolição manual de revestimento cerâmico, incluindo a base**

##### **PISOS:**

$$\text{Refeitório: } 141,70\text{m}^2$$

$$\text{Cozinha : } 21,90\text{m}^2$$

##### **AZULEJOS:**

$$\text{Refeitório} = (\text{PERÍMETRO}) \times 1,80\text{m} - (\text{PORTAS}) \times 1,80\text{m} - (\text{JANELAS}) \times 0,80\text{m}$$

$$= (9,70 + 10,75 + 4,50 + 2,63 + 14,20 + 13,58) \times 1,80 - (0,80 + 1,50 + 2,00 + 2,00) \times 1,80 - (7 \times 2,00) \times 0,80 = 77,11\text{m}^2$$

$$\text{Parede externa refeitório/ pátio} = 14,50 \times 1,80 - (2 \times 2,00 \times 1,80) - (2 \times 2,00 \times 0,80) = 15,70\text{m}^2$$

$$\text{Total à demolir} = 141,70 + 21,90 + 77,11 + 15,70 = 256,41\text{m}^2$$

#### **3.1.2 Retirada de telhamento em barro**

Retirada de telhas cerâmicas no refeitório

Acréscimo de 8% em área devido a inclinação (entre 28 e 35%)

$$\text{Área} = (16,55 \times 13,68) \times 1,08 = 244,52\text{m}^2$$

#### **3.1.3 Retirada de estrutura em madeira tesoura - telhas de barro**

Retirada de estrutura no refeitório

$$\text{Área} = 16,55 \times 13,68 = \text{m}^2$$

#### **3.1.4 Demolição manual de revestimento em massa de parede ou teto**

Retirada de reboco em parede externa do refeitório, até nível das janelas, dos dois lados.

$$\text{Área} = 13,70 \times 1,10 \times 2 = 30,14\text{m}^2$$

### **3.1.5 Remoção de pintura em superfícies de madeira e/ou metálicas com lixamento**

Retirada de tinta em locais onde estavam instalados azulejos: Igual item 1.1: demolição de azulejos:

$$\begin{aligned} \text{Refeitório} &= (\text{PERÍMETRO}) \times 1,80\text{m} - (\text{PORTAS}) \times 1,80\text{m} - (\text{JANELAS}) \times 0,80\text{m} \\ &= (9,70 + 10,75 + 4,50 + 2,63 + 14,20 + 13,58) \times 1,80 - (0,80 + 1,50 + 2,00 + 2,00) \times 1,80 - \\ &\quad (7 \times 2,00) \times 0,80 = 77,11\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Parede externa refeitório/ pátio} = 14,50 \times 1,80 - (2 \times 2,00 \times 1,80) - (2 \times 2,00 \times 0,80) = 15,70\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 77,11 + 15,70 = 92,81\text{m}^2$$

### **3.1.6 Retirada de forro qualquer em placas ou tiras fixadas**

Todo Refeitório devido a troca de cobertura:  $14,20 \times 13,38$

$$\text{Área} = 190,00\text{m}^2$$

### **3.1.7 Retirada de folha de esquadria metálica**

Retirada de portas metálicas no refeitório = 2 portas = 4 folhas

Retirada de porta de correr entre cozinha e refeitório = 1 folha

Total = 5 folhas

### **3.1.8 Retirada de esquadria metálica em geral**

Retirada de janelas no refeitório = 7 janelas  $2,00 \times 2,00 = 28,00\text{m}^2$

### **3.1.9 Retirada de batente, corrimão ou peças lineares metálicas, chumbados**

Retirada de batentes das portas metálicas do refeitório =  $2 \times (2 \times 2,10 + 2,00) = 12,40\text{m}$

### **3.1.10 Remoção de entulho de obra com caçamba metálica - material volumoso e misturado por alvenaria, terra, madeira, papel, plástico e metal**

Volume de piso e azulejo cerâmico =  $256,41\text{m}^2 * 0,02\text{m} = 5,13\text{m}^3$

Volume de reboco (item 1.7) =  $30,14\text{m}^2 * 0,03\text{m} = 0,90\text{m}^3$

Volume forro de PVC =  $190,00\text{m}^2 * 0,01\text{m} = 1,90\text{m}^3$

CONSIDERANDO O EMPOLAMENTO DO ENTULHO EM 50% TEMOS:

Total =  $(5,13+0,90+1,90)*1,50 = 11,90\text{m}^3$

### **3.1.11 Remoção de aparelho de iluminação ou projetor fixo em teto, piso ou parede**

Remoção de luminárias do refeitório com reaproveitamento:

Total = 9 (luminárias) + 3 (emergência) = 12 unidades

### **3.1.12 Recolocação de aparelhos de iluminação ou projetores fixos em teto, piso ou parede**

Total = 9 (luminárias) + 3 (emergência) = 12 unidades

## **3.2 FUNDAÇÃO**

### **3.2.1 Reforço de fundação com estacas de reação MEGA**

4 Pontos de reforço de fundação no refeitório.

## **3.3 IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **3.3.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

Impermeabilização paredes externas geral com  $h = 1,00\text{m}$ :

Parede externa Refeitório =  $(13,68+14,55)*2*1,00-2*2,00*1,00 = 52,46\text{m}^2$

## **3.4 COBERTURA**

### **3.4.1 Fornecimento e montagem de estrutura em aço ASTM-A36, sem pintura**

Estimado  $20,00/\text{m}^2$ , então:

Total =  $(14,55*13,68)*20 = 6987,84 \text{ Kg}$

### **3.4.2 Telhamento em chapa de aço pré-pintada com epóxi e poliéster, tipo sanduíche, espessura de 0,50 mm, com poliuretano**

$$\text{Área} = 14,55 \times 13,68 = 199,04\text{m}^2$$

**3.4.3 Cumeeira em chapa de aço pré-pintada com epóxi e poliéster, perfil ondulado, com espessura de 0,50 mm**

$$\text{Total} = 11,70 + 11,70 + 5,40 = 28,80\text{m}$$

**3.5 REVESTIMENTOS DE PAREDES E TETOS**

**3.5.1 Chapisco**

$$\text{Parede lateral externa do refeitório} = (13,70 \times 3,50) - 5 \times (2,00 \times 2,00) = 27,95\text{m}^2$$

**3.5.2 Emboço desempenado com espuma de poliéster**

$$\text{Parede lateral externa do refeitório} = (13,70 \times 3,50) - 5 \times (2,00 \times 2,00) = 27,95\text{m}^2$$

**3.5.3 Forro em lâmina de PVC**

$$\text{Área} = 14,20 \times 13,38 = 190,00\text{m}^2$$

**3.6 ESQUADRIAS**

**3.6.1 Porta veneziana de abrir em alumínio, linha comercial**

$$\text{Portas do refeitório} = 2 \times 2,00 \times 2,10 + 1,50 \times 2,10 = 11,55\text{m}^2$$

**3.6.2 Caixilho em alumínio de correr com vidro, linha comercial**

$$\text{Janelas do refeitório} = 7 \times 2,00 \times 2,00 = 28,00\text{m}^2$$

**3.6.3 Porta de correr em alumínio tipo lambri branco, sob medida**

$$\text{Porta entre refeitório e cozinha, de correr} = 1,50 \times 2,10 = 3,15\text{m}^2$$

**3.7 REVESTIMENTO CERÂMICO - PISOS E PAREDES**

**3.7.1 Placa cerâmica esmaltada PEI-5 para área interna, grupo de absorção BIIb, resistência química B, assentado com argamassa colante industrializada**

**PISOS:**

$$\text{Refeitório: } 141,70\text{m}^2$$

$$\text{Cozinha : } 21,90\text{m}^2$$

## **AZULEJOS:**

Refeitório = (PERÍMETRO)\*1,80m – (PORTAS)\*1,80m – (JANELAS)\*0,80m

$$= (9,70+10,75+4,50+2,63+14,20+13,58)*1,80 - (0,80+1,50+2,00+2,00)*1,80 - (7*2,00)*0,80 = 77,11\text{m}^2$$

Parede externa refeitório/ pátio =  $14,50*1,80 - (2*2,00*1,80) - (2*2,00*0,80) = 15,70\text{m}^2$

Total =  $141,70+21,90+77,11+15,70 = 256,41\text{m}^2$

## **3.8 PINTURA**

### **3.8.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até h=1,50m.

Parede externa Refeitório =  $(13,70+14,55*2)*1,50 - 2*2,00*1,50 = 58,20\text{m}^2$

### **3.8.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

Parede externa Refeitório =  $(13,70+14,90)*2*2,00 - 6*2,00*1,50 = 96,40\text{m}^2$

Refeitório =  $(9,70+10,75+4,50+2,63+14,20+13,58)*1,50 - (7*2,00)*1,50 = 77,11\text{m}^2$

Total =  $96,40+77,11 = 173,51\text{m}^2$

## **3.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **3.9.1 Limpeza final da obra**

Área =  $14,55*13,68 = 199,04\text{m}^2$

## **4. PÁTIO COBERTO (frente para o refeitório)**

### **4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **4.1.1 Retirada de telhamento em barro**

Retirada de telhas cerâmicas no Pátio Coberto

Acréscimo de 8% em área devido a inclinação (entre 28 e 35%)

$$\text{Área} = (15,55*18,10)*1,08 = 303,97\text{m}^2$$

#### **4.1.2 Retirada de estrutura em madeira tesoura - telhas de barro**

Retirada de estrutura no Pátio Coberto

$$\text{Área} = (15,55*18,10) = 281,46\text{m}^2$$

#### **4.1.3 Remoção de aparelho de iluminação ou projetor fixo em teto, piso ou parede**

Total = 8 (luminária) + 5 (emergência) = 13 unidades

#### **4.1.4 Recolocação de aparelhos de iluminação ou projetores fixos em teto, piso ou parede**

Total = 8 (luminária) + 5 (emergência) = 13 unidades

### **4.2 COBERTURA**

#### **4.2.1 Fornecimento e montagem de estrutura em aço ASTM-A36, sem pintura**

Estimado 14,00 kg/m<sup>2</sup>, então: Area total = Area pátio + área entre pátio e banheiros.

Total = (14,55\*18,10 + 19,23)\*14 = 3956,19Kg

#### **4.2.2 Telhamento em chapa de aço pré-pintada com epóxi e poliéster, tipo sanduíche, espessura de 0,50 mm, com poliuretano**

Area de cobertura do pátio

Área = 14,55\*18,10 + 19,23 = 282,59m<sup>2</sup>

#### **4.2.3 Cumeeira em chapa de aço pré-pintada com epóxi e poliéster, perfil ondulado, com espessura de 0,50 mm**

Total = 31,80m

#### **4.2.4 Calha, rufo, afins em chapa galvanizada nº 24 - corte 0,50 m**

Total = 14,55m

## **5. CENTRAL DE SALAS: 13 A 17**

### **5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **5.1.1 Retirada de folha de esquadria em madeira**

1 - Retirada de portas dos banheiros (0,80 x 1,50) = 6 unidades

2 - Retirada de portas de Salas de Aula e banheiros com acesso a área externa (0,80 x 2,10) = 8 unidades

Total = 6 + 8 = 14 unidades

#### **5.1.2 Retirada de batente com guarnição e peças lineares em madeira, chumbados**

1 – Banheiros = 6\*2\*1,50 = 18,00m

2 – Salas = 8\*(0,80+2\*2,10) = 40,00

Total = 18+40 = 58,00m

## **5.2 IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **5.2.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

**Impermeabilização paredes externas geral com h= 1,00m:**

Paredes externas central de salas (06 a 12) =  $((57,40+7,35)*2+(0,25+0,25)*34-0,80*10)*1,00 = 138,50m^2$

## **5.3 ESQUADRIAS**

### **5.3.1 Porta de entrada de abrir em alumínio com vidro, linha comercial**

Portas salas de aula e administrativo = 6 Portas 0,80 x 2,10 = 10,80<sup>2</sup>

### **5.3.2 Porta veneziana de abrir em alumínio - cor branca**

Portas dos banheiros:

Total =  $6*0,80*1,80 + 2*0,80*2,10 = 12,00m^2$

## **5.4 PINTURA**

### **5.4.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até h=1,50m.

Salas 13, 14, 15, 16, 17, 18 e repouso =  $6*((7,05+6,90)*2*1,50 - 0,80*1,50)) = 243,90m^2$

Paredes externas central de salas (06 a 12) =  $((57,40+7,35)*2+(0,25+0,25)*34-0,80*10)*1,50 = 207,80m^2$

Total = 243,90 + 207,80 = 451,70m<sup>2</sup>

### **5.4.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

Salas 13, 14, 15, 16, 17 e repouso =  $6*((7,05+6,90)*2*1,50 - 4*1,30*1,50)) = 204,30m^2$

Paredes externas central de salas (13 a 17) =  $(47,40+7,85+46,05+(0,25+0,25)*28)*1,80 - 24*1,30*1,50 - 4*1,30*0,80 = 156,58m^2$

Total = 204,30+156,58 = 360,88m<sup>2</sup>

### **5.4.3 Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo**

Pintura de Janelas e Portas Metálicas:

Salas 13, 14, 15, 16, 17 e repouso =  $20 \times (1,30 \times 1,50) \times 2 = 78,00\text{m}^2$

## **5.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **5.5.1 Limpeza final da obra**

Área =  $7,85 \times 46,06 = 361,57\text{m}^2$

## **6. SALAS DE ATIVIDADES E SALA DE VIDEO**

### **6.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **6.1.1 Retirada de folha de esquadria em madeira**

Retirada de portas de Salas com acesso a área externa ( $0,80 \times 2,10$ ) = 7 unidades

#### **6.1.2 Retirada de batente com guarnição e peças lineares em madeira, chumbados**

Total =  $7 \times (0,80 + 2 \times 2,10) = 35,00\text{m}$

### **6.2 IMPERMEABILIZAÇÃO**

#### **6.2.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

**Impermeabilização paredes externas geral com  $h = 1,00\text{m}$ :**

Paredes externas sala de atividades/sala de vídeo =  $((18,00 + 7,35) \times 2 - 5 \times 0,80 + 12 \times (0,25 + 0,25) + (1,35 + 1,50) \times 2) \times 1,00 = 58,40\text{m}^2$

### **6.3 ESQUADRIAS**

#### **6.3.1 Porta de entrada de abrir em alumínio com vidro, linha comercial**

Portas salas de aula e administrativo = 7 Portas  $0,80 \times 2,10 = 11,76\text{m}^2$

### **6.4 PINTURA**

#### **6.4.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até  $h = 1,50\text{m}$ .

Sala de atividades =  $(7,05 + 7,05) \times 2 \times 1,5 - (3 \times 0,80 \times 2,10) - (4 \times 1,50 \times 1,50) - 1 \times (1,50 \times 1,00)$   
 $= 26,76\text{m}^2$

Paredes externas sala de atividades/sala de vídeo =  $((18,00 + 7,35) \times 2 - 5 \times 0,80 + 12 \times (0,25 + 0,25) + (1,35 + 1,50) \times 2) \times 1,50 = 87,60\text{m}^2$

Sala de vídeo =  $(7,05 + 7,05) \times 2 \times 1,50 - (2 \times 0,80 \times 2,10) - 3 \times (1,50 \times 1,50) = 32,19\text{m}^2$

$$\text{Total} = 26,76 + 87,60 + 32,19 = 146,55\text{m}^2$$

#### **6.4.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

Paredes externas sala de atividades/sala de vídeo =

$$((18,00+7,35)*2+12*(0,25+0,25)+(1,35+1,50)*2)*1,80 - 2*1,50*1,50 - 6*1,30*1,50 = 96,12\text{m}^2$$

$$\text{Sala de atividades} = (7,05+7,05)*2*1,5 = 42,30\text{m}^2$$

$$\text{Sala de vídeo} = (7,05+7,05)*2*1,50 = 42,30\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 96,12 + 42,30 + 42,30 = 180,72\text{m}^2$$

#### **6.4.3 Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo**

$$\text{Sala de atividades/sala de vídeo} = 8*(1,30*1,50)*2+4*(1,30*0,80)*2 = 39,52\text{m}^2$$

### **6.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

#### **6.5.1 Limpeza final da obra**

$$\text{Área} = 7,85*18,00 = 141,30\text{m}^2$$

## **7. BLOCO DE SALAS 6 A 12**

### **7.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **7.1.1 Demolição manual de revestimento cerâmico, incluindo a base**

**PISOS:**

$$\text{Copa dos professores} = 21,62\text{m}^2$$

**AZULEJOS:**

$$\text{Copa dos professores} = 21,00*2,00 = 42,00\text{m}^2$$

$$\text{Total à demolir} = 21,62+42,00 = 63,62\text{m}^2$$

#### **7.1.2 Remoção de pintura em superfícies de madeira e/ou metálicas com lixamento**

$$\text{Copa dos professores} = 21,00*2,00 = 42,00\text{m}^2$$

#### **7.1.3 Retirada de folha de esquadria em madeira**

Retirada de portas de Salas de Aula com acesso a área externa (0,80 x 2,10) = 10 unidades

#### **7.1.4 Retirada de batente com guarnição e peças lineares em madeira, chumbados**

$$\text{Total} = 10 * (0,80 + 2 * 2,10) = 50,00\text{m}$$

#### **7.1.5 Remoção de entulho de obra com caçamba metálica - material volumoso e misturado por alvenaria, terra, madeira, papel, plástico e metal**

$$\text{Volume de piso e azulejo cerâmico} = 63,62 * 0,03 = 1,91\text{m}^3$$

CONSIDERANDO O EMPOLAMENTO DO ENTULHO EM 50% TEMOS:

$$\text{Total} = 1,91 * 1,5 = 2,87\text{m}^3$$

### **7.2 IMPERMEABILIZAÇÃO**

#### **7.2.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

**Impermeabilização paredes externas geral com h= 1,00m:**

$$\text{Paredes externas central de salas (06 a 12)} = ((57,40 + 7,35) * 2 + (0,25 + 0,25) * 34 - 0,80 * 10) * 1,00 = 138,50\text{m}^2$$

### **7.3 ESQUADRIAS**

#### **7.3.1 Porta veneziana de abrir em alumínio, linha comercial**

$$\text{Portas salas de aula e administrativo} = 10 \text{ Portas } 0,80 \times 2,10 = 16,80\text{m}^2$$

### **7.4 PINTURA**

#### **7.4.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até h=1,50m.

$$\text{Salas 06 a 12} = 7 * ((7,00 + 7,05) * 2 * 1,50 - 0,80 * 1,50) = 286,70\text{m}^2$$

$$\text{Direção} = (3,45 + 3,45) * 2 * 1,50 - 0,80 * 1,50 = 19,50\text{m}^2$$

$$\text{Coordenação} = (3,45 + 4,05) * 2 * 1,50 - 0,80 * 1,50 = 21,30\text{m}^2$$

$$\text{Paredes externas central de salas (06 a 12)} = ((57,40 + 7,35) * 2 + (0,25 + 0,25) * 34 - 0,80 * 10) * 1,50 = 207,80\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 286,70 + 19,50 + 21,30 + 207,80 = 535,30\text{m}^2$$

#### **7.4.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

$$\text{Salas 06 a 12} = 7 * ((7,00 + 7,05) * 2 * 1,50 - 2 * 1,30 * 1,50) = 267,75\text{m}^2$$

$$\text{Direção} = (3,45+3,45)*2*1,50-1,30*1,50 = 18,75\text{m}^2$$

$$\text{Coordenação} = (3,45+4,05)*2*1,50-(1,50*1,50) = 20,25\text{m}^2$$

$$\text{Paredes externas central de salas (06 a 12)} = ((57,40+7,35)*2+(0,25+0,25)*34)*1,80-34*1,30*1,50 = 197,40\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 267,75+18,75+20,25+197,40 = 504,15\text{m}^2$$

#### **7.4.3 Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo**

Pintura de Janelas Metálicas:

$$\text{Salas 06 a 12} = 32*(1,30*1,50)*2+ (1,50*1,50)*2 = 129,30\text{m}^2$$

### **7.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

#### **7.5.1 Limpeza final da obra**

$$\text{Área coberta da escola} = 57,40*7,35 =$$

## **8. SECRETARIA, DIREÇÃO E RECEPÇÃO**

### **8.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **8.1.1 Demolição manual de revestimento cerâmico, incluindo a base**

**PISOS:**

$$\text{Secretaria} = 5,45*7,05 + 0,40*1,30 = 38,94\text{m}^2$$

$$\text{Recepção} = 2,40*3,45 + 3,45*4,50 = 23,80\text{m}^2$$

**AZULEJOS:**

$$\text{Secretaria} = (5,85+7,05)*2*1,60 = 41,28\text{m}^2$$

$$\text{Total à demolir} = 38,94+23,80+41,28 = 104,02\text{m}^2$$

#### **8.1.2 Remoção de pintura em superfícies de madeira e/ou metálicas com lixamento**

Retira de tinta em locais onde estavam instalados azulejos: Igual item 1.1: demolição de azulejos:

$$\text{Secretaria} = (5,85+7,05)*2*1,60 = 41,28\text{m}^2$$

#### **8.1.3 Retirada de folha de esquadria em madeira**

Retirada de portas de salas com acesso a área externa (secretaria, diretoria...) = 5 unidades

#### **8.1.4 Retirada de batente com guarnição e peças lineares em madeira, chumbados**

$$\text{Total} = 5 * (0,80 + 2 * 2,10) = 25,00\text{m}$$

#### **8.1.5 Remoção de entulho de obra com caçamba metálica - material volumoso e misturado por alvenaria, terra, madeira, papel, plástico e metal**

$$\text{Volume de piso e azulejo cerâmico} = 104,02 * 0,02 = 2,08\text{m}^3$$

CONSIDERANDO O EMPOLAMENTO DO ENTULHO EM 50% TEMOS:

$$\text{Total} = 2,08 * 1,5 = 3,12\text{m}^3$$

### **8.2 IMPERMEABILIZAÇÃO**

#### **8.2.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

**Impermeabilização paredes externas geral com h= 1,00m:**

$$\text{Paredes externas secretaria/direção} = (18,10 + 7,35) * 2 * 1,00 + 10 * (0,25 + 0,25) - 5 * 0,80 * 1,00 = 49,65\text{m}^2$$

### **8.3 ESQUADRIAS**

#### **8.3.1 Porta veneziana de abrir em alumínio, linha comercial**

$$\text{Portas salas de aula e administrativo} = 5 \text{ Portas } 0,80 \times 2,10 = 8,40\text{m}^2$$

### **8.4 REVESTIMENTO CERÂMICO - PISOS E PAREDES**

#### **8.4.1 Placa cerâmica esmaltada PEI-5 para área interna, grupo de absorção BIb, resistência química B, assentado com argamassa colante industrializada**

**PISOS:**

$$\text{Secretaria} = 5,45 * 7,05 + 0,40 * 1,30 = 38,94\text{m}^2$$

$$\text{Recepção} = 2,40 * 3,45 + 3,45 * 4,50 = 23,80\text{m}^2$$

**AZULEJOS:**

$$\text{Secretaria} = (5,85 + 7,05) * 2 * 1,60 = 41,28\text{m}^2$$

$$\text{Total à demolir} = 38,94 + 23,80 + 41,28 = 104,02\text{m}^2$$

**8.4.2 Rodapé em placa cerâmica esmaltada PEI-5 para área interna, grupo de absorção BIIb, resistência química B, assentado com argamassa colante industrializada**

$$\text{Recepção} = (4,50+3,45)*2+(2,40+3,45)*2-2*0,80 = 26,00\text{m}$$

**8.4.3 Rejuntamento em placas cerâmicas com argamassa industrializada para rejunte, juntas acima de 3 até 5 mm**

$$\text{Igual item 8.4.1} = 104,02\text{m}^2$$

**8.4.4 Rejuntamento de rodapé em placas cerâmicas com argamassa industrializada para rejunte, altura até 10 cm, juntas acima de 3 até 5 mm**

$$\text{Igual item 8.4.2} = 26,00\text{m}$$

**8.5 PINTURA**

**8.5.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até h=1,50m.

$$\text{Direção} = (4,90+7,05)*2*1,50 = 35,85\text{m}^2$$

$$\text{Recepção} = (4,50+3,45)*2*1,50+(3,45+2,40)*2*1,50-3*0,80*1,50 = 37,80\text{m}^2$$

$$\text{Paredes externas secretaria/direção} = (18,10+7,35)*2*1,50+10*(0,25+0,25)-5*0,80*1,50 = 73,10\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 35,85+37,80+73,10 = 146,75\text{m}^2$$

**8.5.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

$$\text{Secretaria} = (5,85+7,05)*2*1,50-4*1,50*1,50 = 29,70\text{m}^2$$

$$\text{Direção} = (4,90+7,05)*2*1,50-2*1,30*1,50 = 31,95\text{m}^2$$

$$\text{Recepção} = (4,50+3,45)*2*1,50+(3,45+2,40)*2*1,50-2*1,30*1,50 = 37,50\text{m}^2$$

$$\text{Paredes externas secretaria/direção} = ((18,10+7,35)*2+10*(0,25+0,25))*1,80-8*1,30*1,50-2*1,30*0,80 = 78,89\text{m}^2$$

$$\text{Total} = 29,70+31,95+37,50+78,89 = 178,04\text{m}^2$$

### **8.5.3 Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo**

Pintura de Janelas Metálicas:

$$\text{Secretaria/direção} = 8 \cdot (1,30 \cdot 1,50) \cdot 2 + 2 \cdot (1,30 \cdot 0,80) \cdot 2 = 35,36\text{m}^2$$

## **8.6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **8.6.1 Limpeza final da obra**

$$\text{Área} = 19,10 \cdot 7,35 = 140,39\text{m}^2$$

## **9. SALAS DE 01 A 05**

### **9.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **9.1.1 Demolição manual de revestimento cerâmico, incluindo a base**

Demolição de pisos e azulejos em banheiros, salas de aula (18, 19, 20 e 21) e corredor das salas de aula e refeitório.

**PISOS:**

$$\text{BWC MASC e BWC FEM} = 2 \cdot (3,45 \cdot 3,45) = 23,80\text{m}^2$$

**AZULEJOS:**

$$\text{BWC MASC E BWC FEM} = 2 \cdot [(3,45 + 3,45) \cdot 2 - (0,80 \cdot 2,10)] \cdot 3,00 = 72,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Total à demolir} = 23,80 + 72,72 = 96,52\text{m}^2$$

#### **9.1.2 Remoção de pintura em superfícies de madeira e/ou metálicas com lixamento**

Retira de tinta em locais onde estavam instalados azulejos: Igual item 1.1: demolição de azulejos:

$$\text{BWC MASC E BWC FEM} = 2 \cdot [(3,45 + 3,45) \cdot 2 - (0,80 \cdot 2,10)] \cdot 3,00 = 72,72 \text{ m}^2$$

#### **9.1.3 Retirada de folha de esquadria em madeira**

1 - Retirada de portas dos banheiros (0,80 x 1,50) = 6 unidades

2 - Retirada de portas de Salas de Aula com acesso a área externa (0,80 x 2,10) = 10 unidades

$$\text{Total} = 10 + 6 = 16 \text{ unidades}$$

#### **9.1.4 Retirada de batente com guarnição e peças lineares em madeira, chumbados**

$$1 - 6 \cdot 2 \cdot 1,50 = 18,00\text{m}$$

$$2 - 16 * (2 * 2,10 + 0,80) = 80,00\text{m}$$

$$\text{Total} = 18 + 80 = 98,00\text{m}$$

### **9.1.5 Remoção de entulho de obra com caçamba metálica - material volumoso e misturado por alvenaria, terra, madeira, papel, plástico e metal**

$$\text{Volume de piso e azulejo cerâmico} = 96,52 * 0,02 = 1,93\text{m}^3$$

CONSIDERANDO O EMPOLAMENTO DO ENTULHO EM 50% TEMOS:

$$\text{Total} = 1,93 * 1,5 = 2,90\text{m}^3$$

## **9.2 IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **9.2.1 Impermeabilização em membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca**

**Impermeabilização paredes externas geral com h= 1,00m:**

$$\text{Paredes externas central de salas (01 a 05)} = ((54,15 + 54,15 + 7,35) - 0,80 * 9 + 18 * (0,25 + 0,25)) * 1,00 = 117,45\text{m}^2$$

## **9.3 ESQUADRIAS**

### **9.3.1 Porta veneziana de abrir em alumínio, linha comercial**

$$\text{Portas salas de aula e administrativo} = 10 \text{ Portas } 0,80 \times 2,10 = 16,80\text{m}^2$$

### **9.3.2 Porta veneziana de abrir em alumínio - cor branca**

Portas dos banheiros:

$$\text{Total} = 6 * 0,80 * 1,80 + 6 * 0,80 * 2,10 = 12,00\text{m}^2$$

## **9.4 REVESTIMENTO CERÂMICO - PISOS E PAREDES**

### **9.4.1 Placa cerâmica esmaltada PEI-5 para área interna, grupo de absorção BIIb, resistência química B, assentado com argamassa colante industrializada**

**PISOS:**

$$\text{BWC MASC e BWC FEM} = 2 * (3,45 * 3,45) = 23,80\text{m}^2$$

**AZULEJOS:**

$$\text{BWC MASC E BWC FEM} = 2 * [(3,45 + 3,45) * 2 - (0,80 * 2,10)] * 3,00 = 72,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 23,80 + 72,72 = 96,52\text{m}^2$$

#### **9.4.2 Rejuntamento em placas cerâmicas com argamassa industrializada para rejunte, juntas acima de 3 até 5 mm**

Igual item 9.4.1 = 96,52m<sup>2</sup>

### **9.5 PINTURA**

#### **9.5.1 Esmalte à base de água em massa, inclusive preparo**

Pintura em esmalte até h=1,50m.

Salas 01 a 05 =  $5 * ((7,05 + 7,05) * 2 - 0,80) * 1,50 = 205,50\text{m}^2$

Informática =  $(14,25 + 7,05) * 2 * 1,50 - (2,00 + 0,80) * 1,50 = 58,70\text{m}^2$

Paredes externas central de salas (01 a 05) =  $((54,15 + 54,15 + 7,35) - 0,80 * 9 + 18 * (0,25 + 0,25)) * 1,50 = 176,18\text{m}^2$

Total =  $205,50 + 58,70 + 176,18 = 440,38\text{m}^2$

#### **9.5.2 Tinta acrílica em massa, inclusive preparo**

Salas 01 a 05 =  $5 * ((7,05 + 7,05) * 2 - 3 * 1,30) * 1,50 = 182,25\text{m}^2$

Informática =  $((14,25 + 7,05) * 2 - 3 * 3,00) * 1,50 = 50,40\text{m}^2$

Paredes externas central de salas (01 a 05) =  $((54,15 + 54,15 + 7,35) - 18 * (0,25 + 0,25)) * 1,80 - (3 * 3,00 + 15 * 1,30) * 1,50 - 4 * 1,30 * 0,80 = 177,46\text{m}^2$

Total =  $182,25 + 50,40 + 177,46 = 410,11\text{m}^2$

#### **9.5.3 Esmalte à base água em superfície metálica, inclusive preparo**

Pintura de Janelas Metálicas:

Salas 01 a 05 =  $15 * (1,30 * 1,50) * 2 + 3 * (3,00 * 1,50) * 2 + 4 * (1,30 * 0,80) * 2 = 93,82\text{m}^2$

### **9.6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

#### **9.6.1 Limpeza final da obra**

Área =  $54,15 * 7,85 = 425,08\text{m}^2$

---

Engº Bruno Matos Miller

Engenheiro Civil

CREA/SP: 5068981750

---

Rogério Venicius Costa Fernandes

Secretário de Obras