MEMÓRIA DE CÁLCULO

REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESCOLA REUNIDA MUNICIPAL ÂNGELO SOLETTI – CONSTRUÇÃO DA SALA DOS PROFESSORES

Avenida Tiradentes, Quadra 45, Centro – União do Oeste/SC

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

- Engenheiro Civil = **6,00 h**
- Encarregado Geral = **24,00 h**

1.2 SERVIÇOS INICIAIS

- Placa de obra = 3,00 × 1,00 = 3,00 m²

  Resultado = **3,00 m²**

- Locação de Obra:

  Perímetro de locação, com faixa de 1,50 m para fora de cada alinhamento, a partir das dimensões externas da edificação (10,00 x 7,00 m)

  (10,00 + 1,50 + 1,50) = 13,00 m

  (10,00 + 1,50 + 1,50) = 13,00 m

  (7,00 + 1,50 + 1,50) = 10,00 m

  (7,00 + 1,50 + 1,50) = 10,00 m

  Total = 13,00 + 13,00 + 10,00 + 10,00 = **46,00 m**

1.3 FUNDAÇÕES

1.3.1 Sapatas e Pilares de Arranque

- Escavação:

  Escavação manual das sapatas, com folga de 0,20 m por lado para montagem de fôrma, altura de escavação 1,00 m

  01 Sapata (0,80×0,65 → cava 1,00×0,85): 1,00×0,85×1,00 = 0,850 m³

  02 Sapatas (0,85×0,70 → cava 1,05×0,90): 1,05×0,90×1,00 = 0,945 m³ cada → 2 × 0,945 = 1,890m³

03 Sapatas (0,75×0,60 → cava 0,95×0,80): 0,95×0,80×1,00 = 0,760 m³ cada → 3 × 0,760 = 2,280m³

01 Sapata (0,70×0,55 → cava 0,90×0,75): 0,90×0,75×1,00 = 0,675 m³

01 Sapata (1,05×0,80 → cava 1,25×1,00): 1,25×1,00×1,00 = 1,250 m³

01 Sapata (0,75×0,65 → cava 0,95×0,85): 0,95×0,85×1,00 = 0,8075 m³

01 Sapata (0,95×0,70 → cava 1,15×0,90): 1,15×0,90×1,00 = 1,035 m³

02 Sapatas (1,00×0,75 → cava 1,20×0,95): 1,20×0,95×1,00 = 1,140 m³ cada → 2 × 1,140 = 2,280m³

Volume total de escavação = **11,07 m³**

- Lastro de concreto:

  Lastro de concreto magro sobre a área da cava, espessura = 3 cm

  01 Sapata (0,80×0,65) = 0,52 m²

  02 Sapatas (0,85×0,70) = 0,595×2 = 1,19 m²

  03 Sapatas (0,75×0,60) = 0,45×3 = 1,35 m²

  01 Sapata (0,70×0,55) = 0,38 m²

  01 Sapata (1,05×0,80) = 0,84 m²

  01 Sapata (0,75×0,65) = 0,49 m²

  01 Sapata (0,95×0,70) = 0,66 m²

  02 Sapatas (1,00×0,75) = 0,75 m²

  Total = 0,52+1,19+1,35+0,38+0,84+0,49+0,66+0,75 = **6,18 m²**

- Armação sapatas e pilares:

  Armaduras das sapatas e pilares, conforme projeto estrutural

  Armação CA-60 Ø5 mm = **17,00 kg**

  Armação CA-50 Ø8 mm = **55,30 kg**

  Armação CA-50 Ø10 mm = **57,00 kg**

- Concretagem:

  Concretagem das sapatas, conforme projeto estrutural fck = 30 MPa

  Resultado = **2,00 m³**

- Fôrmas:

  Fôrmas para sapatas, madeira serrada e = 25 mm, conforme projeto estrutural

  Resultado = **16,00 m²**

- Reaterro:

  Reaterro manual das valas das sapatas = Volume de escavação − (Volume de concreto da sapata + Volume de lastro)

  Volume de concreto das sapatas (altura útil = 1,00 − 0,03 = 0,97 m):

  01 (0,80×0,65×0,97)=0,5044

  02 (0,85×0,70×0,97)=0,57715 cada →1,15430

  03 (0,75×0,60×0,97)=0,4365 cada→1,3095

  01 (0,70×0,55×0,97)=0,37345

  01 (1,05×0,80×0,97)=0,8148

  01 (0,75×0,65×0,97)=0,473625

  01 (0,95×0,70×0,97)=0,64505

  02 (1,00×0,75×0,97)=0,7275 cada→1,455

  Volume total de concreto das sapatas = 6,73 m³

  Reaterro = 11,07 − (6,73 + 0,33) = 4,01 m³

  Volume total de reaterro = **4,01 m³**

1.3.2 Viga Baldrame

Comprimento total das vigas baldrame (Projeto Arquitetônico / Estrutural)

V1=3,75+3,35+2,00=9,10 m

V2=3,75+3,50+2,00=9,25 m

V3=3,20+2,70+3,20=9,10 m

V4=4,45 m

V5=1,45 m

V6=1,60 m

V7=1,45 m

V8=4,45 m

V9=1,45 m

Comprimento total = 9,10+9,25+9,10+4,45+1,45+1,60+1,45+4,45+1,45 = 42,30 m

- Escavação:

  Escavação com colocação de fôrma — viga 15 cm de largura × 30 cm de altura, folga de 0,10 m por lado

  Largura da cava = 0,15+0,10+0,10 = 0,35 m

Altura da cava = 0,30 m

Volume = 42,30 × 0,35 × 0,30

Volume total de escavação = **4,44 m³**

- Armadura viga baldrame

  Armação CA-60 Ø5 mm = **34,20 kg**

  Armação CA-50 Ø10 mm = **127,90 kg**

- Concretagem

  Concretagem das vigas baldrame, fck = 30 Mpa, conforme projeto estrutural

  Volume de concreto = 42,30 × 0,15 × 0,30 = **1,90 m³**

- Fôrma:

  Fôrmas para vigas baldrame, madeira serrada e = 25 mm, conforme projeto estrutural

  Resultado = **31,73 m²**

- Reaterro:

  Reaterro = Volume de escavação − Volume de concreto da viga = 4,44 − 1,90

  Volume total de reaterro = **2,54 m³**

- Impermeabilização:

  Impermeabilização das vigas baldrame com emulsão asfáltica, 2 demãos, faces laterais e superior

  Perímetro de contato = 2×altura + largura = 2×0,30+0,15 = 0,75 m

  Área = comprimento total × perímetro de contato = 42,30 × 0,75

  Área total de impermeabilização = **31,72 m²**

1.4 Pavimentações

1.3.2 Piso

Área de piso interno para lastro (Copa + Depósito + BW + Sala dos Professores)

6,24 (Copa) + 5,60 (Depósito) + 3,20 (BW) + 48,02 (Sala dos Professores) = 63,06 m²

Área de referência = 63,06 m²

- Lastro com material granular, e = 5 cm

  63,06 m² × 0,05 m **= 3,15 m³**

- Lastro de concreto magro, e = 5 cm

  63,06 m² × 0,05 m = 3,15 m³

  Resultado = **3,15 m³**

- Tela de aço soldada, armadura do piso

  Resultado = **63,06 m²**

- Calçada em Concreto (largura 70cm)

  10,70 * 8,40 = 89,88

  Área da projeção da obra com calçada − área construída = 89,88 − 70,00 = 19,88 m²

  19,88 m² × 0,05 m (espessura) = 0,99 m³

  Resultado = **0,99 m³**

1.5 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

1.5.1 Pilares

- Armaduras de pilares, conforme projeto estrutural

  Armação CA-60 Ø5 mm = **50,90 kg**

  Armação CA-50 Ø10 mm = **102,50 kg**

- Concretagem

  Concretagem pilares, fck = 25 Mpa, conforme projeto estrutural

  Volume de concreto = **1,80 m³**

- Fôrma:

  Fôrmas para pilares, conforme projeto estrutural

  Resultado = **34,80 m²**

1.5.2 Vigas

- Armaduras de vigas, conforme projeto estrutural

  Armação CA-60 Ø5 mm = **34,20 kg**

  Armação CA-50 Ø10 mm = **76,80 kg**

- Concretagem

  Concretagem das vigas, fck = 25 Mpa, conforme projeto estrutural

Volume de concreto = 42,30 × 0,15 × 0,30 = **1,90 m³**

- Fôrma:

  Fôrmas para vigas baldrame, madeira serrada e = 25 mm, conforme projeto estrutural

  Resultado = **31,73 m²**

1.6 ALVENARIAS

- Alvenaria

  Área de alvenaria de vedação, pé-direito de 3,00, descontando vãos de portas e janelas

  P1 = 10,00×3,00 = 30,00 − (2,40+1,96+0,49) = 25,15 m²

  P2 = 9,70×3,00 = 29,10 − (1,68+1,68+1,89) = 23,85 m²

  P3 = 10,00×3,00 = 30,00 − (2,40+2,40+2,40) = 22,80 m²

  P4 = 6,70×3,00 = 20,10 − (1,80×2,10) = 16,32 m²

  P5 = 1,60×3,00 = 4,80 m²

  P6 = 1,60×3,00 = 4,80 m²

  P7 = 6,70×3,00 = 20,10 m²

  Total = 25,15+23,85+22,80+16,32+4,80+4,80+20,10 = **153,82 m²**

- Alvenaria Oitão 9 cm = **6,25 m²**

1.7 VERGAS E CONTRAVERGAS

- Verga:

  Verga em concreto armado, seção 15×20 cm, comprimento do vão + 30 cm por lado

  Janela 2,00 m (5 unidades) = (2,00+0,30+0,30) = 2,60 × 5 = 13,00 m

  Janela 0,70 m (1 unidade) = (0,70+0,30+0,30) = 1,30 m

  Porta 0,80 m (2 unidades) = (0,80+0,10+0,30) = 1,20 × 2 = 2,40 m

  Porta 0,90 m (1 unidade) = (0,90+0,10+0,30) = 1,30 m

  Porta 1,80 m (1 unidade) = (1,80+0,30) = 2,10 m

  Total = 13,00+1,30+2,40+1,30+2,10 = **20,10 m**

- Contraverga:

  Contraverga em concreto armado, seção 15×20 cm

  Janela 2,00 m (5 unidades) = 2,60 × 5 = 13,00 m

Janela 0,70 m (1 unidade) = 1,30 m

Total = 13,00+1,30 = **14,30 m**

1.8 REVESTIMENTOS

1.8.1 Paredes

- Chapisco interno

  Copa = (1,60+1,60+3,90+3,90)×3,00 = 33,00 − (0,80×2,10) − (2,00×1,20) = 28,92 m²

  Depósito = (1,60+1,60+3,50+3,50)×3 = 30,60 − (0,70×0,70×4) − (0,80×2,10) = 26,96 m²

  Banheiro = (2,00+1,60+1,60+2,00)×3 = 21,60 − (0,90×2,10) − (0,70×0,70) = 19,22 m²

  Sala = (9,70+4,95+9,70+4,95)×3,00 = 87,90 − (2×1,20×3) − (1,80×2,10) = 76,92 m²

  Total = 28,92+26,96+19,22+76,92 = **152,02 m²**

- Chapisco externo

  P1 = 30,00 − (2×1,20) − (0,70×0,70×4) − (0,70×0,70) = 25,15 m²

  P2 = 30,00 − (2,40+2,40+2,40) = 22,80 m²

  P4 = 20,10 − (1,80×2,10) = 16,32 m²

  Total = 25,15+22,80+16,32 = **64,27 m²**

- Chapisco externo, parede cega sem vãos (P7)

- Oitão = 6,25 m²

  Resultado = 20,10 + 6,25 = **26,35 m²**

- Emboço interno

  Total = **152,02 m²**

- Emboço externo, paredes com presença de vãos

  Total = **64,27 m²**

- Emboço externo, parede cega sem vãos

  Total = 20,10 + 6,25 = **26,35 m²**

- Revestimento cerâmico de parede — Banheiro, altura inteira

Banheiro = (2,00+1,60+1,60+2,00)×3 = 21,60 − (0,90×2,10) − (0,70×0,70) = 19,22 m²

Resultado = **19,22 m²**

1.9 PINTURA

- Fundo selador, tinta acrílica e emassamento

  Copa, Depósito e Sala dos Professores (Banheiro recebe cerâmica, não pintura de parede)

  Copa = 28,92 m²

  Depósito = 26,96 m²

  Sala = 76,92 m²

  Total interno = 28,92+26,96+76,92 = 132,80 m²

  Pintura externa

  P1=25,15 m² | P2=22,80 m² | P4=16,32 m² | P7=20,10 m²

  Total externo = 25,15+22,80+16,32+20,10 = 84,37 + 6,25 (oitão) = 90,62 m²

  Total = 132,80 + 90,62 = 223,42 m²

1.10 FORRO

- Forro em régua de PVC

  Resultado = **63,06 m²**

- Roda-forro

  Copa: 3,90+3,90+1,60+1,60 = 11,00 m

  Depósito: 3,50+3,50+1,60+1,60 = 10,20 m

  BW: 2,00+2,00+1,60+1,60 = 7,20 m

  Sala: 4,95+4,95+9,70+9,70 = 29,30 m

  Total = 11,00+10,20+7,20+29,30 = **57,70 m**

1.11 PISO

- Revestimento cerâmico:

  Piso cerâmico porcelanato 60×60 cm

  Resultado = **63,06 m²**

- Rodapé cerâmico, h = 7 cm, perimetral, descontando vãos de portas

Copa: 11,00 − 0,80 = 10,20 m

Depósito: 10,20 − 0,80 = 9,40 m

Sala: 29,30 − 1,80 − 0,80 − 0,80 − 0,90 = 25,00 m

Total = 10,20+9,40+25,00 = **44,60 m**

- Soleira em granito na porta de acesso (Memorial, item 7.6)

  Resultado = **1,80 m**

1.12 ESQUADRIAS

- Porta de acesso principal, vidro temperado 10 mm, 2 folhas de correr 90×210 cm

  1,80 × 2,10 = 3,78 m²

  Resultado = **3,78 m²**

- Janela maxim-ar, 0,70×0,70 m — Banheiro (1 unidade, conforme Projeto Arquitetônico)

  0,70 × 0,70 = 0,49 m²

  Resultado = **0,49 m²**

- Janela de alumínio de correr, 2 folhas, vidro temperado 8 mm, 2,00×1,20 m (5 unidades — Sala dos Professores, Copa e Depósito, conforme Projeto Arquitetônico)

  (2,00×1,20) × 5 = 12,00 m²

  Resultado = **12,00 m²**

- Portas internas de madeira, acabamento melamínico branco

  80×210 cm = **2 unidades**

  90×210 cm = **1 unidade**

- Peitoril linear em granito, todas as janelas

  Janela 2,00 m (5 unidades): 2,00 × 5 = 10,00 m

  Janela 0,70 m (1 unidade): 0,70 m

  Total = 10,00 + 0,70 = **10,70 m**

1.13 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

1.13.1 Instalações sanitárias – esgoto

- Caixa de Inspeção 0,40 x 0,40 x 0,40 = **01 unidade**

- Caixa de gordura = **01 unidade**
- Ralo sifonado = **1 unidade**
- Tubulação de esgoto DN 50 mm

  0,50 + 1,00 + 0,40 + 0,10 + 1,56 = 3,56 m

  Resultado = **3,56 m**
- Tubulação de esgoto DN 100 mm

  5,60 + 1,20 + 0,30 + 12,00 = 19,10 m

  Resultado = **19,10 m**
- Conexões de esgoto

  Luva simples 100 mm = **2 unidades**

  Joelho 90° 50 mm = **4 unidades**

  Joelho 45º graus 100mm = **01 unidade**

1.13.2 Instalações hidráulicas – água fria

- Registro de gaveta **= 3,00 unidades**
- Joelho 90 graus **= 4,00 unidades**
- Luva de redução 32mmx25mm = **3,00 unidades**
- Tubulação PVC soldável, água fria, 25 mm = 2,45+1,80+3,05+2,45 = **9,75 m**
- Tubulação PVC soldável, água fria Tubo 32 mm = **14,00 m**
- TÊ, PVC, SOLDAVEL 32 MM = **2,00 unidades**
- Caixa d'água em polietileno = **1,00 unidade**

1.13.3 Equipamentos Hidráulicos

- Torneira Cromada de mesa = **01 unidade**
- Lavatório suspenso = **01 unidade**
- Bancada de granito = **01 unidade**
- Bacia sanitária para pcd = **01 unidade**
- Assento sanitário = **01 unidade**

- Papeleira = **01 unidade**
- Kit acessórios banheiro = **01 unidade**
- Saboneteira plástico = **01 unidade**

1.14 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Quadro de distribuição para 6 disjuntores = **01 unidade**
- Cabo de cobre 10mm = **20metros**
- Disjuntor monopolar 10A = **01 unidade**
- Disjuntor monopolar 32A = **03 unidades**
- Eletroduto flexível corrugado, circuitos terminais

  Forro = 43,56 m

  Descidas = 26,00 m

  Paredes = 12,81 m

  Total = 26,00 + 43,56 + 12,81 = **82,37 m**
- Fiação 2,5 mm² (circuitos de iluminação)

  Forro: 6,00+2,33+6,00+1,23+1,20+1,10+6,58+0,70+0,95+1,00 = 27,09 m

  Descidas = 1,90×4 = 7,60 m

  Total = 27,09 + 7,60 = **34,69 m**
- Fiação 4,0 mm² (circuitos de força/tomadas)

  Forro = 40,09 m

  Descidas = 20,60 m

  Paredes = 12,81 m

  Total = 40,09 + 20,60 + 12,81 = **73,50 m**
- Fiação 6,0 mm² (alimentação do quadro de distribuição)

  Forro: 1,27+2,37+1,70 = 5,34 m e 1,27+2,37+1,70+0,60+1,45 = 7,39 m

  Descidas: 0,80+0,80 = 1,60 m

  Total = 5,34 + 7,39 + 1,60 = **14,33 m**
- Interruptor simples — Banheiro = **01 Unidade**
- Interruptor + tomada média — Copa, Depósito, Sala = **03 unidades**

- Tomada baixa, 2P+T 10A — Sala = **9 unidades**
- Tomada média, 2P+T 10A — Copa (3) + Sala (4) = **07 unidades**
- Tomada alta, 2P+T 20A — Sala = **02 unidades**
- Luminária plafon de embutir — Copa, Depósito, Banheiro = **03 unidades**
- Luminária tubular de sobrepor — Sala = **6 unidades**

1.15 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

- Extintor = **01 unidade**
- Placa de extintor = **01 unidade**
- Luminária de emergência = **01 unidade**
- Placa de saída = **01 unidade**

1.16 COBERTURA

- Trama de madeira (ripas, caibros e terças) — área de cobertura incluindo beiral de 0,75 m por lado

  (10,00 + 0,75) = 10,75 m

  (7,00 + 0,75 + 0,75) = 8,50 m

  10,75 × 8,50 = 91,37 m²

  Resultado = **91,37 m²**

- Telhamento com telha de concreto de encaixe (Memorial, item 8.2) — mesma área de cobertura

  10,75 × 8,50 = 91,37 m²

  Resultado = **91,37 m²**

- Pontaletes de madeira — área em projeção da edificação (sem beiral)

  10,00 × 7,00 = 70,00 m²

  Resultado = **70,00 m²**

- Cumeeira — cobertura em quatro águas, 1 cumeeira central + 2 linhas de espigão

  6,50 (cumeeira central) + (6,00 × 2,00) (espigões) = 18,50 m

  Resultado = **18,50 m**

- Calha em chapa de aço galvanizado nº 24, perímetro da cobertura

10,75 + 8,50 + 10,75 = 30,00

Resultado = **30,00 m**

1.17 COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA

- Barra de apoio reta 70 cm = **01 unidade**
- Barra de apoio reta 80 cm = **02 unidades**
- Puxador para pcd = **01 unidade**
- Barra de apoio 40 cm = **02 unidades**

União do Oeste, 17 de setembro de 2026.

gov.br Documento assinado digitalmente
CRISTIELI LUZA
Data: 17/09/2026 16:51:37-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Cristieli Luza
Coordenadora Geral do Setor de Engenharia, Obras e Posturas
Eng. Civil - CREA/SC 179.176-8