MEMORIAL DE CÁLCULO

# **OBRA:** Reforma e Ampliação da Escola Municipal Olga Hannun

**LOCAL:** Rua Bolonha esq. c/ Rua Florença, Qd. 13, Residencial Jardim Romano – Morrinhos/GO

## SERVIÇOS PRELIMINARES/GERAIS/ADMINISTRAÇÃO

* 1. Placa de obra com identificação da empresa contratada (3,0mx2,0m): 6,0m2
  2. Locação de obra com execução de gabarito: 542,88m² vide projeto
  3. Demolição de alvenaria tijolo s/ reap. c/tr. e carga: 11,98m³ área x 0,15 espes. (cobertura área de serviços)
  4. Ferramentas (área construção): 542,88m² (Área total a ser construída – vide projeto)
  5. Consumo de água: 420,0m³ 6,00 meses x 70,00m²/mês
  6. Consumo de energia elétrica: 2.400,0 kwh 6,00 meses x 400,00 kwh/mês
  7. EPI/PPRA/PCMSO/EXAMES/TREINAMENTO/VISITAS: 542,88m²
  8. Barracão de obras padrão AGETOP (2,0x3,0m): 6,0m2

## SERVIÇOS EM TERRA

* 1. Escavação mecanizada: 271,44m³

542,88m² área p/ platô x 0,40m esp. média aterro x 1,25 emp.

* 1. Carga mecanizada: 162,86m³

542,88m² área p/ platô x 0,25m esp. média aterro x 1,20 emp.

* 1. Aterro interno s/ apiloamento: 108,58m³ 542,88m² área p/ platô x 0,20
  2. Apiloamento mecânico: 542,88m²

## FUNDAÇÃO

* 1. **Estacas** a trado diâmetro 25cm c/ ferro: 231,15ml
     + 69 estacas x 3,35ml prof. cada estaca
  2. Armadura CA-50 das estacas:

Aço CA-50: 12.5mm (1/2”) - consumo 0,99 kg/m

= 46,01Kg vide projeto estrutural

* 1. Aço CA-50: 10.0mm (3/8”) - consumo 0,56 kg/m

= 978,16Kg vide projeto estrutural

* 1. Aço CA-50: 8.0mm (5/16”) - consumo 0,39 kg/m

= 493,60Kg vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-60 das estacas:
     + Aço CA-60: 5.0mm - consumo 0,14 kg/m

= 547,30Kg

* 1. Preparo com betoneira e transporte manual concreto Fck25Mpa: 21,41m3
  2. Lançamento/aplicação/adensamento do concreto em fundação: 21,41m3
  3. Embasamento com tijolo comum: (15,00+15,00+7,80+7,80) + [(7,00x5) + (8,20x8)] + (2,00x2) + (7,85x2) + (2,50x3) + (5,72x2) + (1,50x2,15) + (3,91x3) + 2,65 + (7,05x2) + 4,20 = 221,17x0,15x0,20 = 6,64m3

## ESTRUTURA (PILARES E VIGAS)

* 1. Preparo concreto Fck=25Mpa com betoneira (vigas/pilares):22,84m3
  2. Lançamento e aplicação do concreto vigas/pilares: 22,84m3
  3. Armadura CA-60 vigas/pilares:
     + Aço CA-60: 5.0mm - consumo 0,14 kg/m

= 186,4Kg vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-50 das vigas/pilares:
     + Aço CA-50: 6.3mm (1/4”) - consumo 0,25 kg/m

= 10,30Kg vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-50 da das vigas/pilares:
     + Aço CA-50: 8.0mm (5/16”) - consumo 0,39 kg/m
  2. Armadura CA-50 das vigas/pilares:

Aço CA-50: 10.0mm (3/8”) - consumo 0,56 kg/m

= 1.034,84Kg vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-50 das vigas/pilares:
     + Aço CA-50: 12.5mm (1/2”) - consumo 0,99 kg/m

= 82,09Kg vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-50 das vigas/pilares:
     + Aço CA-50: 16.0mm (5/8”) - consumo 0,99 kg/m

= 69,02Kg vide projeto estrutural

* 1. Forma CH. Compensada plastificada 12MM (Viga/Pilar) U=3V = 667,92 m² vide projeto estrutural
  2. Forro em laje pré moldada inc. capeamento/ferr. dist./escoramento e forma/desforma: 110,25 + (54,94x4) + 10,12 + 9,60 + 5,29 + 9,31 + 3,05 = 367,38m²
  3. Concreto Usinado Bombeável FCK=25 MPA (O.C.) – Lajes

= 40,37m³ vide projeto estrutural

* 1. Lançamento/Aplicação/Adensamento de Concreto usinado bombeável em estrutura – (O.C.) – Lajes

= 40,37 m³ vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-60 Lajes:
     + Aço CA-60: 5.0mm - consumo 0,14 kg/m

= 28,90Kg vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-50 das Lajes:
     + Aço CA-50: 6.3mm (1/4”) - consumo 0,25 kg/m

= 270,20Kg vide projeto estrutural

* 1. Armadura CA-50 Lajes:

Aço CA-50: 10.0mm (3/8”) - consumo 0,56 kg/m

= 114,50Kg vide projeto estrutural

* 1. Forma chapa compensada 17mm plástica U=4V - Lajes: 72,92m² vide projeto estrutural
     + Área (utiliz 4v mais Lajes)

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

* 1. Cabo EPR/XLPE (90ºC) 1KV – 10mm²: 50,0 metros
  2. Cabo de Cobre Nú Nº. 35mm²: 15,0 metros
  3. Quadro de distribuição de embutir em PVC CB-12E – 80A: 05 unidades
  4. Dispositivo de proteção contra surtos (D.P.S.) 275V: 05 unidades
  5. Interruptor diferencial residual (D.R.) bipolar: 04 unidades
  6. Disjuntor tripolar de 10 a 30A: 26 unidades
  7. Eletroduto PVC flexível diam. 20mm: 402,0 metros verticais na parede

20,00 unid. x 2,00m = 40,0m interruptores 48,00 unid. x 2,50m =120,0m tomadas transversais no teto

58,00 unid. x 4,00m = 232,00m luminárias

5,00 unid. x 2,00m = 10,00m luminárias emergência

* 1. Fio isolado PVC 750v, 2,5mm²: 476,0 metros
  2. Fio isolado PVC 750v, 4,0mm²: 730,0 metros
  3. Roldana plástica com prego, tamanho 30x30mm: 101 unidades
  4. Cx. metálica retangular de 4"x2"x2": 66 unidades
  5. Cx. metálica sextavada 3”x3”: 22 unidades
  6. Luminária de embutir c/ refletor de alumínio e aletas 2x32W: 47 unidades
  7. Reator eletrônico AFP 2x32W: 47 unidades
  8. Lâmpada fluorescente tubular T5 de 32w: 94 unidades
  9. Luminária de emergência autônoma branca led 30 2W: 10 unidades
  10. Tomada hexagonal 2P + T – 10A – 250V: 44 unidades
  11. Interruptor simples (1 seção): 11 unidades
  12. Interruptor duplo (2 seções): 11 unidades
  13. Cx passagem 30x30x40 c/ tampa e dreno brita: 4 unidades
  14. Haste copperweld 5/8” x 3,0m c/ conector: 4 unidades
  15. Fita isolante rolo de 10,0m: 5 unidades

## INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

* 1. Tubo PVC soldável, 25mm água: 120,0 metros
  2. Tubo PVC soldável, 50mm água: 100,0 metros
  3. Joelho 90 graus soldável 25mm: 15 unidades
  4. Joelho 90 graus soldável 50mm: 9 unidades
  5. Joelho 90 graus sold. bucha de latão 25mmx3/4": 8 unidades
  6. Joelho 90 graus bucha de latão 25mmx1/2": 12 unidades
  7. Tê 90 graus soldável de 50mm: 10 unidades
  8. Tê 90 graus soldável 25mm: 12 unidades
  9. Tê redução 90 graus soldável 50mmx25mm: 8 unidades
  10. Tê redução 90 graus soldável c/ rosca 25x25x1/2”: 6 unidades
  11. Corpo cx sifonada diam. 150x150x50: 10 unidades
  12. Prolongamento cx sifonada 150mm: 9,0 metros
  13. Grelha quadrada branca diam. 150mm: 10 unidades
  14. Cuba de louça branca redonda de embutir: 5 unidades
  15. Ligação flexível p/ lav. de 1/2" – engate: 5 unidades
  16. Sifão p/ lavatório PVC: 5 unidades
  17. Torneira p/ lavatório 1/2": 5 unidades
  18. Válvula para lavatório metálica diam. 1": 5 unidades
  19. Vaso sanitário: 7 unidades
  20. Anel de vedação para vaso sanitário: 7 uniades
  21. Conjunto de fixação p/ vaso sanitário (par): 7 conjuntos
  22. Tubo de ligação PVC cromado 1.1/2’ / espude (entrada): 7 unidades
  23. Válvula de descarga – cromada: 7 unidades
  24. Tubo de descida para caixa de descarga (longo 1.1/2’): 7 unidades
  25. Cuba inox 56x34x17cm E=0,6mm – aço 304 (Cuba nº 2): 3 unidades
  26. Sifão p/ pia cromado 1.1/2”x2”: 3 unidades
  27. Torneira p/ pia diam. 1/2” e ¾” de mesa – bica móvel: 3 unidades
  28. Válvula p/ pia tipo americana diam. 3.1/2" (metal): 3 unidades
  29. Tanque (panelão) inox 60x70x40cm: 2 unidades
  30. Tanque mármore sintético 02 cubas e 01 batedor: 1 unidade
  31. Torneira de parede p/ tanque diam. 1/2” e ¾”: 5 unidades
  32. Sifão p/ tanque 1”x1.1/2” - PVC: 6 unidades
  33. Tubo de despejo p/ válvula (pia/tanque): 6 unidades
  34. Válvula p/ tanque metálica diam. 1" s/ ladrão: 6 unidades
  35. Tubo soldável p/ esgoto diam. 40mm: 60,0 metros
  36. Tubo soldável p/ esgoto diam. 50mm: 72,0 metros
  37. Tubo soldável p/ esgoto diam. 100mm: 90,0 metros
  38. Joelho 90 graus diâmetro 40mm: 24 unidades
  39. Joelho 45 graus diâmetro 40mm: 6 unidades
  40. Joelho 90 graus diâmetro 50mm: 15 unidades
  41. Joelho 45 graus diâmetro 50mm: 20 unidades
  42. Joelho 90 graus diâmetro 100mm: 10 unidades
  43. Joelho 45 graus diâmetro 100mm: 6 unidades
  44. Te 90 graus diâmetro 40mm – esgoto: 10 unidades
  45. Te sanitário diâmetro 50x50mm: 15 unidades
  46. Te sanitário diâmetro 100x100mm: 8 unidades
  47. Junção simples diam. 100x100mm: 8 unidades
  48. Adaptador curto sold. 25x3/4’: 10 unidades
  49. Adaptador PVC sold. c/ flange p/ caixa d’água 50x1 ½’: 3 unidades
  50. Adaptador curto sold. 50x1 ½’: 2 unidades
  51. Registro de gaveta bruto 2”: 4 unidade
  52. Registro de gaveta metálico c/ canopla de ¾’: 4 unidades
  53. Registro de gaveta metálico de 1 ½’: 6 unidades
  54. Registro de pressão metálico de ¾’: 1 unidades
  55. Caixa dágua em polietileno 1.000 lts c/ tampa: 0 unidades
  56. Torneira bóia ¾’: 0 unidades
  57. Caixa de passagem 60x60cm sem tampa: 4 unidades
  58. Tampa em concreto armado 25MPa E=5cm p/ cx de passagem 60x60cm: 4 unidades
  59. Caixa de gordura e inspeção em PVC/ABS 19 litros com tampa: 2 unidades
  60. Adesivo plástico – bisnaga 75g: 3 unidades
  61. Chuveiro elétrico em PVC com braço metálico: 1 unidade
  62. Porta papel higiênico em metal: 8 unidades
  63. Porta toalha em haste curta em metal/acab. cromado: 2 unidades
  64. Saboneteira em metal/acab. cromado: 1 unidade

## ALVENARIA

* 1. Alvenaria de tijolo furado ½ vez 15x30x10cm: 884,40m² 221,17mx4,00m = 884,40m²
  2. Divisória de granito polido (vestiários): 12,60m2 (1,50m x 2,10) altura = 12,60m²

## IMPERMEABILIZAÇÃO

* 1. Impermeabilização de baldrame/muro de arrimo com emulsão asfáltica: 165,83m² Área = 221,17m x (0,15+0,30+0,30) = 165,83m².

## ESTRUTURA METÁLICA/MADEIRA

* 1. Estrutura metálica convencional em aço do tipo USI SAC-300 c/ fundo anticorrosivo: 771,0kg Circulação 01: 35,97m² vide projeto arquitetônico

Circulação 02: 35,88m² vide projeto arquitetônico

Ampliação Cobertura: 5,25m² vide projeto arquitetônico

Total: 77,10m² x 10,0 kg/m² = 771,0kg

* 1. Estrutura madeira - telha fibrocimento/PVC: 471,03m² Área total a ser construída: 542,88m² - (35,97m² + 35,88m²) Área das circulações = 471,03m²
  2. Mão de obra p/ estrutura madeira - telha fibrocimento/PVC: já incluso no anterior

## COBERTURA

* 1. Talhamento com telha forro termoacústica E=30mm (EPS), face superior em telha trapezoidal de aço zincado 0,5mm com pré pintura na parte superior e PVC amadeirado face inferior, c/ acessórios e incluso içamento: 0
  2. Cobertura com telha PVC plan: 60 unid.

Circulação 01: 35,97m² vide projeto arquitetônico

Circulação 02: 35,88m² vide projeto arquitetônico

Ampliação Cobertura: 5,25m² vide projeto arquitetônico

Cobertura do Pátio entre as salas de aula já existentes (troca) : 83,52m² vide projeto arquitetônico

Total: 160,62m² sendo telha área 2,42x0,88m: 75,13 telhas

* 1. Cobertura com telha fibrocimento: 471,03m²

I

* 1. Rufo em chapa galvanizada: 122,36ml

(11,34+3,00+7,80+7,80+5,42+2,85+2,85+6,75+3,76+3,76+16,55+7,70+7,70+17,55+7,70+7,70+2,13) = 122,36m²

* 1. Calha em chapa galvanizada: 107,37ml

(11,34+2,36+15,70+15,70+5,42+6,75+17,55+16,55+7,86+8,14) = 107,37ml

* 1. Cumeeira p/ telha termoacústica: 27,84ml
  2. Cumeeira p/ telha ondulada ou equiv.: 15,70ml

## ESQUADRIAS

* 1. Porta de abrir em alumínio anodizado veneziana c/ ferragens 0,70x1,80m (banheiros novos e antigo): (1,80x0,70)x12 = 15,12m²
  2. Porta de abrir em alumínio anodizado veneziana c/ ferragens 0,70x2,10m: 2x(0,70x2,10) = 2,94m²
  3. Porta de abrir em alumínio anodizado veneziana c/ ferragens 0,80x2,10m: 6x(0,80x2,10) = 10,08m²
  4. Porta de abrir em alumínio anodizado veneziana c/ ferragens 0,90x2,10m: (0,90x2,10) = 1,89m²
  5. Porta de abrir em alumínio anodizado veneziana c/ ferragens 2,00x2,10m: (2,00x2,10)x2 = 8,40m²
  6. Porta de abrir em chapa PF-1ª c/ ferragens 0,90x2,10m: (0,90x2,10)x2 = 1,89m²
  7. Janela alumínio natural/vidro basculante c/ ferragens 2,00x1,00m: (2,00x1,00)x9 = 18,0m²
  8. Janela alumínio natural/vidro basculante c/ ferragens 2,00x0,60m: (2,00x0,60)x5 = 6,00m²
  9. Janela alumínio natural/vidro máximo ar c/ ferragens 1,20x1,50m: (1,20x1,50)x4 = 7,20m²
  10. Janela alumínio natural/vidro correr c/ ferragens 1,20x1,50m: (1,20x1,50)x4 = 7,20m²
  11. Janela alumínio natural/vidro máximo ar c/ ferragens 0,60x0,60m: (0,60x0,60)x2 = 0,72m²
  12. Janela alumínio natural/vidro basculante c/ ferragens 1,20x0,60m: (1,20x0,60) = 0,72m²
  13. Alçapão chapa metálica vincada c/ alça e porta cadeado: (1,00x0,9)x2 = 1,80m²
  14. Portão metálico chapa correr c/ ferragens: 0

## VIDROS

* 1. Vidro liso E=4 mm colocado: 48,24m²

[(2,00x2,10)x2] + [(2,00x1,00)x9] + [(2,00x0,60)x5] + [(1,20x1,50)x4] + [(1,20x1,50)x4] + [(0,60x0,60)x2] + (1,20x0,60) = 48,24m2

## REVESTIMENTO DE PAREDES/TETO

* 1. Chapisco comum: 1.768,80m² (área de alvenaria) (884,40m2) x 2 lados
  2. Emboço: 118,28m²

Refeitório: [(7,50+7,50+15,00+15,00)x1,10] = 49,50m²

Sanitários: [(4,20+4,20+2,65+2,65+1,50+1,50+3,91+3,91+2,55+2,55)x1,10] = 32,58m²

Área de serviços: [(2,50+2,50+3,86+3,86)x1,50] = 19,08m²

Banheiro Área de Serviços: [(2,50+2,50+1,30+1,30)x1,10] = 8,36m²

DML Área de Serviços: [(1,50+1,50+2,15+2,15)x1,20= 8,76m²

Total = 118,28m²

* 1. Reboco paulista: 1.650,52m² 1.768,80-118,28 = 1.650,52m²
  2. Revestimento com cerâmica: 118,28m² Área de Emboço
  3. Gesso corrido em teto: 367,38m² área total de teto em laje pré moldada: (54,94+54,94+54,94+54,94+110,25+9,31+3,05+10,12+9,60+(1,26x4,20) = 367,38m²

## REVESTIMENTO DE PISO

* 1. Lastro em concreto imperm. Traço 1:3:6 esp. 5cm: 406,05m² 367,38+2,70+35,97 = 406,05m²
  2. Granitina 8mm fundida c/ contrapiso e=2cm e junta plástica 27mm: 406,05m² idem item anterior
  3. Rodapé fundido de granitina 7cm: 143,10m.l. comp. paredes internas [(8,20+8,20+6,70+6,70)x4]+9,85+9,85+4,20 = 143,10ml
  4. Passeio em concreto desempenado, e=5,0cm: 145,65m2

Vide projeto

## FERRAGENS

* 1. Barra proteção para PCD: 2 unidades
  2. Fechadura Lafonte 6236: 12 unidades

## ADMINISTRAÇÃO

* 1. Engenheiro: 108,00hs

6 meses x 4,5 semanasx 4 horas por semana = 108,00 horas

* 1. Encarregado de obras: 1.320,00hs

(220 hrs/mês x 6 meses) = 1.320,00 horas

* 1. Vigia de obras (noturno/sábado/domingo/feriados): 1.320,00hs (220 hrs/mês x 6 meses) = 1.320,00 horas

## PINTURA

* 1. Pintura látex acrílica c/ selador 02 demãos: 2.130,08m2

(16,85+23,70+7,00+16,70+9,85+7,00+15,00+15,00+7,80+7,80+2,50+2,50+5,72+7,05+2,65+3,91)x4,00 = 548,12m² (parte nova externa)

1.650,52m² (área total de reboco parte nova) – 548,12m² (áre de reboco externo parte nova) = 1.102,40m²

Parte antiga interna: {(6,00+6,00+7,45+7,45) + (6,50+6,50+745+7,45) + (6,50+6,50+745+7,45) + (3,00+3,00+7,45+7,45) + (3,80+3,50+3,80+3,50+3,00+3,00) + (1,90+1,90+2,85+2,85) + (5,40+5,40+5,90+5,90) + (2,20+4,52+5,52) + [(8,53+8,53+6,20+6,20)x3]} x 4,00 = 1.027,68m²

Total de Pintura interna: 1.102,40m²+1.027,68m² = 2.130,08m²

* 1. Emassamento com massa PVA 02 demãos: 1.324,4m2 548,12m² + 776,28m² = 1.324,40m²
  2. Pintura PVA látex 02 demãos s/ selador: 1.324,40m2 idem item anterior
  3. Pintura esmalte sintético esq. de ferro c/ fundo anticorrosivo: 222,78m2 160,62m² (pintura cobertura metálica e gradil)+ 15x[(0,80x2,10)x2] + 4x[(0,7x2,10)x2] (portas parte antiga) = 222,78m²
  4. Pintura esmalte sintético 02 demãos em esq. madeira: 0
  5. Pintura piso cimentado – 02 demãos: 145,65m² + 111,00m² = 256,65m²

## DIVERSOS

* 1. Bancada de granito c/ espelho: 3,00m2 [(2,00x0,60)x2] + (1,00x0,60) = 3,00m²
  2. Pingadeira concreto pré moldado(caixotes): 184,16m2 (17,55x2) + (7,70x2) + (16,55x2) + (7,70x2) + (15,70x2) + (8,10x2) + (2,85x2) + (5,42x2) + (6,75x2) + (3,76x2) = 184,16m²
  3. Bancada de ardósia polida: 3,10m2

prateleiras despensa: 4 x (1,55m x 0,50 largura)

* 1. Suporte metálico cantoneira c/ parafusos (prateleiras): 12,0 unid.
  2. Instalação e canalização gás de cozinha: 0
  3. Varal metálico em tubo industrial T: 0
  4. Grelha ferro chato com berço (ralo linear): 2,83m² 14,17m x 0,20 largura
  5. Muro de arrimo padrão AGETOP em canaleta sem revest. c/ fundação: 0
  6. Muro de alvenaria tijolo furado (H=2,50m) c/ fundação – sem revestimento: 0
  7. Limpeza final da obra: 1.979,97m²

Morrinhos, 10 de setembro de 2021.

## RÔMULO BARBOSA REZENDE HUGO HENRIQUE NUNES

ENGº CIVIL CREA 13.863/D-GO ASSESSOR DE PLANEJAMENTO ENGº CIVIL CREA 25.685/D-G