



MEMÓRIA DE CÁLCULO

Obra: CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA

Área a ser construída: 617,00m²

Local das Obras: Linha Bonita - Pinheirinho do Vale/RS

Proponente: Município de Pinheirinho do Vale

Contrato/CAIXA: 01063515-50 **Siconv:** 0040922019

1 – INSTALAÇÃO DA OBRA

✓ Locação da obra: $(20,0 \times 30,85) = 617,00m^2$

2 – MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

✓ Escavação de baldrame

Extensões (m)				Altura	Largura	Volume(m ³)
25,85	20,00	25,85	20,00	0,45	0,30	18,21
3,82	3,90	2,63	1,60			
1,60	1,60	1,60	1,60			
4,10	2,10	2,40	2,82			
2,73	1,09	0,21	2,82			
2,17	1,50	1,56	1,33			
8,80						
Total escavações						

✓ Escavação de sapatas

Quantidades(Un)		Diâmetro(m)	Área(m ²)	Altura(m)	Volume(m ³)
14,0	6,00	0,80	0,503	1,00	10,06
5,00		0,60	0,283	1,00	1,42
Total escavação(m ³)					11,48

Total Escavação: $(18,21+11,48) = 29,69m^3$

✓ Aterro interno edificações:

Áreas (m ²)				Altura(m)
508,40	19,20	19,87	20,07	0,10
3,20	37,09			
Volume (m ³)				60,78

3 – INFRAESTRUTURA - FUNDAÇÃO

✓ Sapata concreto armado

Quantidades(Un)		Diâmetro(m)	Área(m ²)	Altura(m)	Volume(m ³)
14,00	6,00	0,80	0,503	1,00	10,06
5,00		0,60	0,283	1,00	1,42
Total em concreto					11,48

Resumo armadura para uma sapata:

Ferro Ø6.3:

Circunferência da sapata Ø80: 2,51m ∴ armadura 2,32m

Armadura:

2,51m/0,12= 21 ∴ Logo 21Ø6.3 L:0,94m

1,0m/0,12=8 ∴ Logo 8Ø6.30L:2,46m

Portanto:

Ferro Ø6.3 = {[(21x0,94) + (8x2,46)]} = 39,42m

Circunferência da sapata Ø60: 1,88m ∴ armadura 1,69m

Armadura:

1,88m/0,12= 15 ∴ Logo 15Ø6.3 L:0,94m

1,0m/0,12=8 ∴ Logo 8Ø6.30L:1,83m

Portanto:

Ferro Ø6.3 = {[(15x0,94) + (8x1,83)]} = 28,74m

Peso armadura = [(39,42x0,245Kg/m)]: **9,66Kg/sapata Ø80**

Peso armadura = [(28,74x0,245Kg/m)]: **7,04Kg/sapata Ø60**

E ou **19,89Kgf/m³** aço CA-50 bitola 6.3mm

✓ Concreto Ciclópico

Extensões (m)				Altura	Largura	Volume(m ³)
25,85	20,00	25,85	20,00	0,10	0,30	4,05
3,82	3,90	2,63	1,60			
1,60	1,60	1,60	1,60			
4,10	2,10	2,40	2,82			
2,73	1,09	0,21	2,82			
2,17	1,50	1,56	1,33			
8,80						
Total em concreto ciclópico						

Handwritten signature

✓ Alvenaria Tijolos Maciços

Extensões (m)				Altura	Volume(m ³)
25,85	20,00	25,85	20,00	0,15	20,25
3,82	3,90	2,63	1,60		
1,60	1,60	1,60	1,60		
4,10	2,10	2,40	2,82		
2,73	1,09	0,21	2,82		
2,17	1,50	1,56	1,33		
8,80					
Total em tijolos maciços					20,25 ∴ 4,05m ³

✓ Viga baldrame

Extensões (m)				Altura	Largura	Volume(m ³)
25,85	20,00	25,85	20,00	0,30	0,20	8,09
3,82	3,90	2,63	1,60			
1,60	1,60	1,60	1,60			
4,10	2,10	2,40	2,82			
2,73	1,09	0,21	2,82			
2,17	1,50	1,56	1,33			
8,80						
Total concreto armado (m ³)						8,09

Resumo armadura para viga baldrame:

Ferro Ø10.0:

Armadura:

[(134,88x5)]= 674,40m de ferro Ø10.0mm

[(134,88/0,12)x0,88cm]= 1.024,0m de ferro Ø5.0 estribos

Logo:

[(674,40x0,617)]= 416,10Kgf ferro CA-50 Ø10.0mm

[(1024,0x0,154)]= 157,70Kgf ferro CA-60 Ø5.0mm

Armadura com ferro Ø10.0: 416,10Kgf ∴ **51,43Kgf/m³**

Armadura com ferro Ø5.0: 157,70Kgf ∴ **19,49Kgf/m³**

Forma madeira: [(134,88x0,3)x2]= 80,92m² ∴ **10,0m²/m³**

4 – IMPERMEABILIZAÇÃO

- Impermeabilização vigas baldrame

Extensões (m)				Face lateral	Face superior	Face lateral	Total(m ²)
25,85	20,00	25,85	20,00	0,30	0,20	0,30	114,94
3,82	3,90	2,63	1,60				
1,60	1,60	1,60	1,60				
4,10	2,10	2,40	2,82				
2,73	1,09	0,21	2,82				
2,17	1,50	1,56	1,33				
8,80							
Total em impermeabilização							114,94

5 – SUPRA - ESTRUTURA

✓ Pilar concreto armado (pilar e viga tesoura pré-fabricado p/ varanda - secção mínima pilares 20x25cm):

Total = **5,0Unid.**

✓ Pilar concreto armado (pórticos pré-fabricados-secção mínima pilares 25x35,0cm):

Total = **7,0Unid.**

✓ Pilar concreto armado (oitão):

Total : (3,0+3,0) = **6,0Unid.**

✓ Vigas em concreto armado com utilização de canaletas de concreto

Extensões (m)				Qty	Total(m)
25,85	20,00	25,85	20,00	3,00	275,10
3,82	3,90	2,63	1,60	1,00	11,95
1,60	1,60	1,60	1,60	1,00	6,40
4,10	2,10	2,40	2,82	1,00	11,42
2,73	1,09	0,21	2,82	1,00	6,85
2,17	1,50	1,56	1,33	1,00	6,56
8,80				1,00	8,80
Extensão total (m)					327,08

6 – PAVIMENTAÇÃO

- Lastro manual com brita n.1 e:3,0cm

Áreas (m ²)			Altura(m)
508,40	19,20	37,09	0,03
Volume (m ³)			

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

- Contrapiso em concreto e: 5,0cm:

Áreas (m ²)				Total(m ²)
3,20	20,07	19,87		43,14
Área total (m ²)				2,16

Execução de rampa acesso e: 6,0cm:

Áreas (m ²)				Total(m ³)
10,58		X 4	=42,32	2,54
Área total (m ³)				2,54

- Piso em cerâmica

Áreas (m ²)				Total(m ²)
3,20	20,07	19,87		43,14
Área total (m ²)				43,14

- Piso em concreto armado Fck: 20Mpa e: 7,0cm:

Áreas (m ²)				Total(m ²)
508,40	19,20	37,09		564,69
Volume (m ³)				564,69

7 – COBERTURA

✓ Cobertura com telhas aluzinc trapezoidal e: 0,5mm:

$$\{quadra [(27,05 \times 10,91) \times 2] + varanda [(21,20 \times 6,02)]\} = 717,86m^2$$

$$\{oitões [((20,0 \times 2,58) / 2) \times 2] + varanda [((5,00 \times 1,22) / 2) \times 2]\} = 57,70m^2$$

Total em telhas aluzinc: **775,56m²**

Terça Metálica

$$U100 \times 50 \times 2,65 = \{[(27,05 \times 9) \times 2] + [(6 \times 21,20)]\} = 614,10m$$

$$Oitões = [(20,0 + 10,17 + 10,17 + 9,75) \times 2] : 100,18m$$

$$[(5,0 + 5,08 + 1,22) \times 2] : 22,60m$$

$$Total : [(614,19 + 100,18 + 22,60)] = \underline{736,97m}$$

Peso total estrutura metálica:

$$\rightarrow U100 \times 50 \times 2,65 : (736,97 \times 4,17) = 3.073,16Kg$$

$$Total geral .: \underline{736,97M} \therefore \underline{3.073,16Kg}$$

Obs.: peso conf. NBR 8800, utilizado seguinte fórmula:

$$Ex.: U100 \times 50 \times 2,65 \rightarrow \{(100 + 2 \times 50) / 1000 \times 7,85 \times 2,65\} = 4,17Kg$$

Onde: 7,85: peso específico;

200/1000: secção da chapa

2,65: espessura da chapa

8 – ALVENARIA DE VEDAÇÃO

✓ Paredes em bloco de concreto vedação 9x19x39cm:

$$- Quadra: \{[(25,85 \times 4,90) \times 2] + [(20,0 \times 4,90) \times 1]\} : 351,33m^2$$

$$- Fechamento varanda: [(20,0 + 4,85 + 4,85) \times 3,30] : 98,01m^2$$

- Alvenarias internas banheiro, copa/cozinha:
 $\{[(2,40+2,82+4,10+2,10)+(1,60 \times 5)] \times 2,20\} + [(2,73+1,09+0,21+3,82+3,90+1,50+2,17+1,52+2,63+1,33+8,80) \times 2,60] = 119,94m^2$

Total alvenaria em bloco de concreto:

$\{[(351,33+98,01+119,94)]\} = 569,28m^2$

Desc esquadrias: $\{[(16 \times 2,88) + (3 \times 2,84)]\} = 54,60m^2$

Total em alvenarias: $[(569,28-54,60)] = \mathbf{514,68m^2}$

✓ Cobogo em concreto (elemento vazado):

$[(25,85 \times 0,50) + (25,85 \times 0,50)] = \mathbf{25,85m^2}$

9 – REVESTIMENTOS

✓ Revestimento paredes internas banheiros h: 1,80m:

Emboço

$\{[(2,13 \times 2) \times 1,80] + [(2,40+2,82+1,60+3,90) \times 1,80] + [(1,56+2,05) \times 2] \times 1,80\} = \mathbf{39,96m^2}$

Cerâmico

$\{[(2,13 \times 2) \times 1,80] + [(2,40+2,82+1,60+3,90) \times 1,80] + [(1,56+2,05) \times 2] \times 1,80\} = \mathbf{39,96m^2}$

10 – FORROS

✓ Forros em PVC c/ incl. estrutura em madeira para fixação:

$\{[(19,87+20,07+3,20)]\} = \mathbf{43,14m^2}$

11 – ESQUADRAIS

Janelas tipo basculante:

$\{[(2,40 \times 1,2) \times 13 + 3_{\text{sobre portas}}] + [(1,20 \times 0,70) \times 6]\} = 51,55m^2$

$\{[(0,60 \times 0,60) \times 1]\} = 0,36m^2$

Total janelas basculante: $\{(51,55+0,36)\} = \mathbf{51,91m^2}$

Portas metálicas:

$\{[(2,20 \times 2,20) \times 3]\} = 14,52m^2$

Total portas metálicas = $\mathbf{14,52m^2}$

12 – VIDROS

- Vidro tipo fantasia canelado 4,0mm para janelas basculantes: $\mathbf{51,91m^2}$

13- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Eletrodutos	Extensões (m)						Descidas(m)		Total(m)
							Altura	nº	
Ø 20mm	3,63	8,84	8,64	10,58	20,37	8,67	4,40	6,00	155,50
	3,05	2,06	2,24	2,43	1,36	3,11	2,40	5,00	
	2,95	2,35	3,51	5,38	2,75	2,59	2,40	3,00	
	5,45	4,31	0,83				2,40	2,00	

Circuitos elétricos:

Circuitos	Extensões (m)										Descidas(m)		Nº FIOS	Total(m)	FIO mm ²
											Altura	nº			
Circuito 1	3,63	8,84	8,64										2,00	42,22	2,50
Circuito 2	3,63	8,84											2,00	24,94	2,50
Circuito 3	3,63												2,00	7,26	2,50
Circuito 4	3,63	8,84	8,64							4,40	3,00	3,00	3,00	102,93	2,50
Circuito 5	20,37	10,58											2,00	61,90	2,50
Circuito 6	20,37	10,58	8,67										2,00	79,24	2,50
Circuito 7	20,37												2,00	40,74	2,50
Circuito 8	20,37	19,58	8,67							4,40	3,00	3,00	3,00	185,46	2,50
Circuito 9	3,05	2,06	2,24	3,11	2,43	2,95				2,40	3,00	2,00	2,00	46,08	2,50
Circuito 10	3,05	2,24	3,11	2,43	2,49	2,95	1,60	1,48	0,30	2,40	4,00	2,00	2,00	58,50	2,50
Circuito 11	3,05	2,24	3,11	2,43	2,95	3,51	3,38	2,35		2,40	1,00	2,00	2,00	54,84	2,50
Circuito 12	3,05	2,24	3,11	2,43	2,95	3,51	3,38	2,75	2,59	2,40	4,00	3,00	3,00	120,03	2,50
Circuito 13	3,05	2,24	3,11	0,83						0,60	1,00	3,00	2,00	29,49	6,00
Ramal ligação	9,15		4,40										2,00	27,10	10,00
TOTAL FINAL FIOS (M)															
Fio de 2,5mm ²										824,14					
Fio de 6,0mm ²										29,49					
Fio de 10,0mm ²										27,10					

14.0 – INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

14.1-Dimensionamento da fossa séptica

V= 1000 + N (CT + KLf), onde:

V= Volume útil, em litros;

N= Número de contribuintes;

C= Contribuição despejos (litros/dia/pessoa) = 50l/dia/pes.;

T= Período de detenção em dias = 0,92dia;

K= Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, (intervalo de limpeza = 1 ano, 10 < t < 20), K= 65;

Lf= Lodo fresco (litros/dia/pessoa) = 0,20l/dia/pes.

V= 1000 + 20x(50x0,92+65x1)

V= 3.220,0l

Dimensões: Na forma retangular: 2:1 em volume, da entrada para a saída.

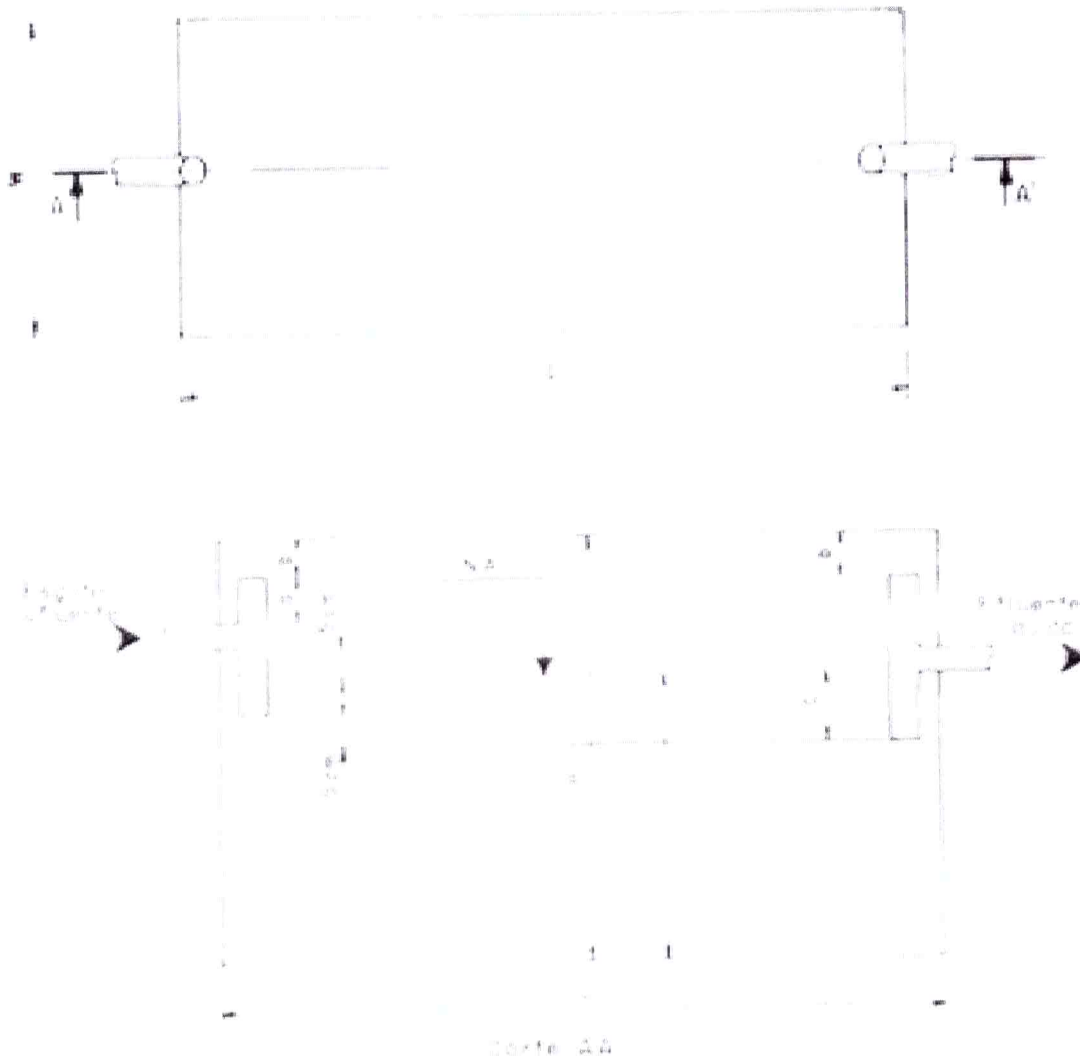
L: 1,00m;

C: 2,20m

Hútil: 1,50m

V_{adotado} = 3.300,0litros

∴ onde:



Onde:

$a \geq 5cm$

$a \geq 5cm$

$a = 10h$

h = profundidade útil

H = altura interna total

L = comprimento total interno

W = largura interna ($\geq 80cm$)

Relação L/W ; entre 2:1 e 4:1

13.2- Poço sumidouro

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

O poço sumidouro será escavado na forma retangular, devendo ser depositado em seu fundo uma camada de pedra brita nº 4, até a altura aproximada de 50,0cm. As paredes do poço sumidouro deverão ser revestidas com tijolos maciços dispostos em forma de grade, assentados com argamassa de cimento, cal e areia. O fechamento do poço sumidouro será com uma laje de concreto armado com a espessura de 10,0cm, armada com uma malha de aço CA-50-A bitola 5/16", espaçados a cada 10 cm. Conforme detalhe em anexo.

14.2.1- Dimensionamento do Poço Sumidouro

$A = V/C1$, onde:

A= Área de infiltração necessária em m^2 ;

V= Volume de contribuição diária em l/dia;

C1= Coeficiente de infiltração em $l/m^2.dia$, obtido no gráfico da norma NBR 13969/97.

14.2.2- Dados para o dimensionamento

- a) tempo de absorção: 5 min 20 s;
- b) taxa de absorção (do gráfico): 60 $l/m^2.dia$;
- c) contribuição de esgoto "per capita": 50l/aluno.dia;
- d) nº de pessoas por economia: 20 alunos;
- e) Volume de esgoto: 1000 l/dia.

14.2.3- Área dos sumidouros

$$A = \frac{1000 \text{ l/dia}}{60 \text{ l/m}^2.dia} = 16,67m^2 \text{ (área mínima necessária p/ infiltração).}$$

14.2.4- Dimensões dos sumidouros

Profundidade: Hútil = 2,00 m

Largura: L = 1,20 m

Comprimento: C = 2,75m

14.2.5- Capacidade de absorção

$$C = CxHx2 + LxHx2 + CxL$$

$$C = 2,75x2,0x2 + 1,20x2,0x2 + 1,20x2,75$$

$$C = 19,10m^2$$

14.3- Tubulações em PVC esgoto

Tubos	Extensões (m)								Total(m)
Ø 40mm	0,68	2,32	0,77	2,28	0,26	1,12	1,32	2,25	22,50
	3,03	1,10	0,61	2,09	2,87	1,80			
Ø 100mm	0,70	2,22	1,66	1,66	0,68	2,10	2,22	5,43	23,29
	0,73	2,41	1,87	1,61					

Caixa de inspeção DN 60cm pré-moldado DN 60cm c/ tampa= **3,0Unid.**

Tubulação água fria DN25: 13,53+19,30+3,53+1,82+1,82+1,19 = 41,19 = **42,00m**

14.4- Aparelhos sanitários

Vaso sanitário cx. descarga acoplada:

$$[(4+1+1)] = 6,0Unid.$$

Lavatório p/ lavabo:

$$[(1)] = 1,0Unid.$$

Cuba em louça branca:

$$[(2+2)] = 4,0Unid.$$

Instalação de papeleira :

$[(4+1+1)] = 6,0 \text{Unid.}$

Instalação de Porta toalha:

$[(1+1+1)] = 3,0 \text{Unid.}$

Instalação de mictório em louça branca:

$[(2+3)] = 5,0 \text{Unid.}$

Divisória em granito/mictórios/lavatório/pia cozinha e copa:

$\{\text{Mictórios}[(0,65 \times 0,80 \times 4)] + \text{Óculos}[(1,50 \times 3)0,30]\} = 3,43 \text{m}^2.$

$\{\text{Pia coz e copa}[(0,60 \times 1,60) \times 1] + (\text{Ban Fem } 1,20 \times 0,60) + (\text{Banh Mas } 1,20 \times 0,60)\} = 2,40 \text{m}^2.$

Total em granito: 5,83m²

15 – PINTURA

Tinta esmalte sintético esq. ferro c/ incl. Zarcão: $[(51,91 + 14,52) \times 2] = 132,86 \text{m}^2;$

Tinta esmalte sintético esq. madeira:

$\{[(0,70 \times 2,0) \times 6] + [(0,90 \times 2,10) \times 2]\} \times 2 = 24,36 \text{m}^2;$

Pintura com textura acrílica externa: total em alvenarias \therefore Desc. ver. cer: $39,96 \text{m}^2$

Total em pintura: $\{[(514,68 \times 2) + (25,85 \times 2)] - [(39,96)]\} = 1.041,10 \text{m}^2$

Demarcação de quadra poliesportiva em tinta acrílica:

$\{[(5,27 \times 4) + (3,0 \times 2) + 18,85] + [(17,0 \times 3) + (23,0 \times 2) + (18,0 \times 2) + (9,0 \times 4)]\} = 214,93 \text{m}$

Pinheirinho do Vale/RS, Novembro de 2019.


Sadi de Souza
Eng. Civil – CREA/RS 136902


Elton Tatto
Prefeito Municipal