



MEMÓRIA DE CÁLCULO

Obra: CONSTRUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA
Área a ser construída: 748,50m²
Local das Obras: Linha Km 11 - Pinheiro do Vale/RS
Proponente: Município de Pinheiro do Vale
Contrato/CAIXA: 9004.842-00/2017

1 - INSTALAÇÃO DA OBRA

✓ Locação da obra: $(30,0 \times 24,95) = 748,50m^2$

2 - MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

✓ Escavação de baldrame:

Extensões (m)								Altura(m)	Largura(m)
30,00	30,00	24,95	4,01	1,51	1,51	1,51	2,10	0,45	0,30
1,51	1,51	2,00	2,00	3,91	4,03	1,50	2,11		
4,60	4,60	4,60	2,61	1,38	10,47	3,50			
Total de escavação (m³)								19,70	

Escavação de sapata:

Quantidades(Unid.)	Diâmetro(m)	Área(M ²)	Altura(m)	Volume(m ³)
16,00	6,00	0,90	1,00	13,99
8,00		0,90	1,00	5,09
Total de escavação (m³)				19,08

Total Escavação: $(19,70 + 19,08) = 38,78m^3$

✓ Aterro interno edificações:

Áreas (m ²)				Altura(m)
585,09	18,91	19,75	2,94	0,10
57,02	20,28	18,32		
Volume (m³)				72,23

3 - INFRAESTRUTURA - FUNDAÇÃO

✓ Sapata concreto armado:

Quantidades(Unid.)	Diâmetro(m)	Área(M ²)	Altura(m)	Volume(m ³)
16,00	6,00	0,90	1,00	13,99
8,00		0,90	1,00	5,09
Total concreto armado sapatas (m³)				19,08

"Pinheiro do Vale, bom de morar melhor para investir"

Resumo armadura para uma sapata:

Ferro $\phi 6.3$:

Circunferência da sapata: 2,51m

Armadura:

$2,51m/0,12 = 21 \therefore$ Logo $21\phi 6.3 L: 2,63m$

$1,0m/0,12 = 8 \therefore$ Logo $8\phi 6.30 L: 1,02m$

Portanto:

Ferro $\phi 6.3 = \{(21 \times 2,63) + (8 \times 1,02)\} = 63,39m$

Peso armadura = $[(63,39m \times 0,245Kg/m)]$: **15,53Kg/sapata**

E ou **24,42Kgf/m³** aço CA-50 bitola 6.3mm

✓ Concreto Ciclópico:

Extensões (m)								Altura(m)	Largura(m)
30,00	30,00	24,95	4,01	1,51	1,51	1,51	2,10	0,20	0,30
1,51	1,51	2,00	2,00	3,91	4,03	1,50	2,11		
4,60	4,60	4,60	2,61	1,38	10,47	3,50			
Total de escavação (m³)								8,76	

✓ Alvenaria Tijolos Maciços:

Extensões (m)								Altura(m)	Total (m ²)
30,00	30,00	24,95	4,01	1,51	1,51	1,51	2,10	0,15	21,90
1,51	1,51	2,00	2,00	3,91	4,03	1,50	2,11		
4,60	4,60	4,60	2,61	1,38	10,47	3,50			
Total de tijolos maciços (m²)								21,90m² \therefore 4,38m³	

✓ Viga baldrame :

Extensões (m)								Altura(m)	Largura(m)
30,00	30,00	24,95	4,01	1,51	1,51	1,51	2,10	0,20	0,30
1,51	1,51	2,00	2,00	3,91	4,03	1,50	2,11		
4,60	4,60	4,60	2,61	1,38	10,47	3,50			
Total de escavação (m³)								8,76	

Resumo armadura para viga baldrame:

Ferro $\phi 10.0$:

Armadura:

$[(146,0 \times 5)] = 730,0m$ de ferro $\phi 10.0mm$

$[(146/0,12) \times 0,88cm] = 1.070,66m$ de ferro $\phi 5.0$ estribos

Logo:

$[(730 \times 0,617)] = 450,41Kgf$ ferro CA-50 $\phi 10.0mm$

$[(1070,66 \times 0,154)] = 165,81Kgf$ ferro CA-60 $\phi 5.0mm$

Armadura com ferro $\phi 10.0$: 450,41Kgf \therefore **51,42Kgf/m³**

Armadura com ferro $\phi 5.0$: 165,81Kgf \therefore **18,93Kgf/m³**

Forma madeira: $[(146,0 \times 0,3) \times 2] = 87,60m^2 \therefore$ **10,0m²/m³**

4 – IMPERMEABILIZAÇÃO

- Impermeabilização vigas:

Extensões (m)								Face lateral(m)	Superior(m)	Face lateral(m)
30,00	30,00	24,95	4,01	1,51	1,51	1,51	2,10	0,30	0,20	0,30
1,51	1,51	2,00	2,00	3,91	4,03	1,50	2,11			
4,60	4,60	4,60	2,61	1,38	10,47	3,50				
Total de escavação (m³)								116,74		

5 – SUPRA - ESTRUTURA

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

Total = **8,0Unid.**

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

Total = **8,0Unid.**

✓ Pilar concreto armado (oitão):

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

✓ Vigas em concreto armado:

Itens	Secção vigas (m)		Extensão (m)	Quantidade (m)	Total (m)	Volume (m³)
	base	face				
Vigas	0,09	0,20	30,00	3,00	90,00	1,62
	0,09	0,20	20,00	3,00	60,00	1,08
	0,09	0,20	4,60	3,00	13,80	0,25
	0,09	0,20	8,19	1,00	8,19	0,15
	0,09	0,20	1,50	1,00	1,50	0,03
	0,09	0,20	2,11	1,00	2,11	0,04
	0,09	0,20	10,47	1,00	10,47	0,19
	0,09	0,20	7,49	1,00	7,49	0,13
	Extensão total (m)					
Total em concreto (m³)						3,48

Resumo armadura para vigas:

Ferro Ø10.0:

Extensão(m): 193,56m

[(193,56x2)]= 387,12m de ferro Ø10.0mm

Logo:

[(387,12x0,617)]= 238,85Kgf ferro CA-50 Ø10.0mm

E ou (238,85/3,48): **68,64Kgf/m³**

Canaletas em concreto 9x19x39cm:

[(193,56/0,40)]: 483,90Un. ∴ **139,05Un/m³**

6 – PAVIMENTAÇÃO

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

Áreas (m ²)				Altura(m)
585,09	18,91	19,75	2,94	0,03
57,02	20,28	18,32		
Volume (m ³)				21,66

- Contrapiso em concreto e:5,0cm:

Áreas (m ²)				Total(m ²)
18,91	19,75	2,94		41,60
Área total (m ²)				41,60

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)
18,91	19,75	2,94		41,60
Área total (m ²)				41,60

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

Áreas (m ²)				Total(m ²)
585,09	57,02	20,28	18,32	680,71
Volume (m ³)				680,71

7 – COBERTURA

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

$$\{quadra [(31,20 \times 10,91) \times 2] + varanda [(31,20 \times 5,97)]\} = 867,05m^2$$

Terça Metálica

$$U100 \times 50 \times 2,65 = \{[(31,20 \times 10) \times 2] + [(6 \times 31,20)]\} = 811,20m$$

Terças metálica: U100x50x2,65mm: 811,20m

Peso total estrutura metálica:

$$\rightarrow U100 \times 50 \times 2,65 : (811,20 \times 4,17) = 3.382,70Kg$$

Total geral .: **811,20M** ∴ **3.382,70Kg**

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

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

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:

- Oitões varanda/quadra: $\{[(1,46 \times 4,60 \times 2)/2] + (24,95 \times 2,0)\} = 56,62m^2$

- Fechamento varanda: $[(30,0 + 4,60 + 4,60) \times 3,30] = 129,36m^2$

- Fechamento quadra:

$\{[(19,30 + 19,30) \times (5,50 - 0,60)] + [(30,0 \times (5,50 - 0,60))]\} = 336,14m^2$

- Alvenarias internas banheiro:

$\{[(4,60 \times 2) \times 3,20] + [(1,50 + 2,11) \times 3,20]\} + \{[(1,51 \times 5) + (4,01 + 2,10)] \times 2,20\} + [(2 + 2) \times 2,20]\} = 79,84m^2$

- Alvenaria copa e cozinha:

$\{[(2,61 + 1,38 + 10,47 + 3,50)] \times 3,20\} = 57,47m^2$

Total alvenaria em bloco de concreto:

$\{[(56,62 + 129,36 + 336,14 + 79,84 + 57,47)]\} = 659,43m^2$

Desc esquadrias: $\{[(15 \times 0,88) + (4 \times 2,84)]\} = 24,56m^2$

Total em alvenarias: $[(659,43 - 24,56)] = \underline{634,87m^2}$

✓ Cobogó em concreto (elemento vazado):

$[(30,0 \times 0,50) + (30,0 \times 0,50)] = \underline{30,0m^2}$

9 – REVESTIMENTOS

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

Emboço

$\{[(2,04 \times 2) \times 1,80] + [(2,0 \times 2) \times 1,80] + [(1,5 + 1,96) \times 2] \times 1,80\} = 27,00m^2$

Cerâmico

$\{[(2,04 \times 2) \times 1,80] + [(2,0 \times 2) \times 1,80] + [(1,5 + 1,96) \times 2] \times 1,80\} = 27,00m^2$

10 – FORROS

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

$\{[(18,91 + 19,75 + 2,94)]\} = 41,60m^2$

11 – ESQUADRAIS

Janelas tipo basculante:

$\{[(2,40 \times 1,2) \times 12 + 3_{\text{sobre portas}}] + [(1,20 \times 0,70) \times 7]\} = 49,08m^2$

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

Total janelas basculante: $\{(49,08 + 0,36)\} = 49,44m^2$

- Portas metálicas:

$\{[(2,20 \times 2,20) \times 4] + [(0,90 \times 2,20)]\} = 21,34m^2$

Total portas metálicas = **21,34m²**

12 – VIDROS

- Vidro tipo fantasia canelado 4,0mm para janelas basculantes: **49,44m²**

13- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Circuitos	Extensões (m)										Descidas(m)		Nº Fios	Total(m)	FIO mm²	
	Altura	nº									Altura	nº				
Circuito 1	4,40	14,62											2,00	38,04	2,50	
Circuito 2	4,40	14,62	9,87										2,00	57,78	2,50	
Circuito 3	4,40	14,62	9,87	9,78									2,00	77,34	2,50	
Circuito 4	4,40	14,62	0,77	9,87	1,93	9,78	3,76				4,40	3,00	2,00	116,66	2,50	
Circuito 5	4,40	7,35											2,00	14,70	2,50	
Circuito 6	4,40	7,35	10,11										2,00	34,92	2,50	
Circuito 7	4,40	7,35	10,11	9,67									2,00	54,26	2,50	
Circuito 8	4,40	7,35	10,11	9,67	0,79	2,26	3,74				4,40	3,00	3,00	141,36	2,50	
Circuito 9	4,40	7,57	4,27	2,08	4,48	3,80	2,66				2,40	3,00	2,00	64,12	2,50	
Circuito 10	4,40	7,57	1,94	4,27	2,12	2,66	2,31	4,48	3,80	3,99	2,40	6,00	2,00	95,08	2,50	
Circuito 11	4,40	7,57	4,27	4,48	3,80	5,71	2,55	1,65	2,55	2,03	1,73	2,40	2,00	82,28	2,50	
Circuito 12	4,40	7,57	4,27	4,48	3,80	5,71	2,42	2,55	1,89	2,29	1,65	2,40	7,00	3,00	208,71	2,50
	1,69	1,71	2,55	1,36	2,03											
Circuito 13	4,40	7,57	4,27	2,10	1,25							2,40	1,00	3,00	65,97	6,00
Ramal ligação		9,23	4,40											2,00	27,26	10,00
TOTAL FINAL FIOS (M)																
Fio de 2,5mm²				985,25												
Fio de 6,0mm²				65,97												
Fio de 10,0mm²				27,26												

Eletrodutos	Extensões (m)						Descidas(m)		Total(m)	
	Altura	nº					Altura	nº		
Ø 20mm		3,76	9,78	9,87	1,93	0,77	14,62	4,40	3,00	<u>143,46</u>
		7,35	0,79	10,11	2,26	9,67	3,74			
		7,57	4,27	4,48	3,80	5,71	2,55			
		3,26	2,55	2,03	1,36	1,69	1,71			
		1,89	2,29	2,42	1,73	3,99	2,31			

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, $10 < t < 20$), $K = 65$;

$L_f = \text{Lodo fresco (litros/dia/pessoa)} = 0,20\text{l/dia/pes.}$

$V = 1000 + 20 \times (50 \times 0,92 + 65 \times 1)$

$V = 3.220,0\text{l}$

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

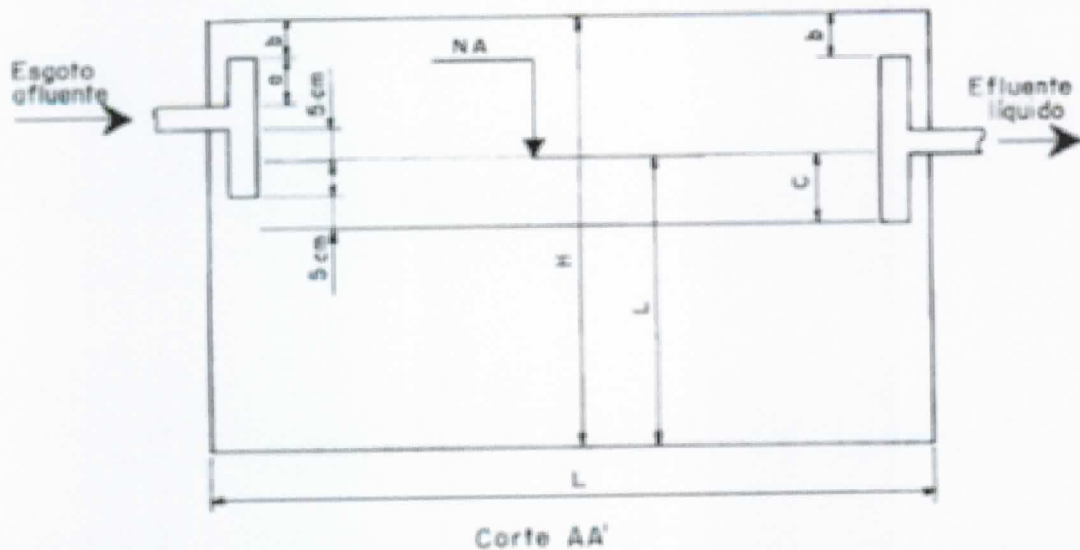
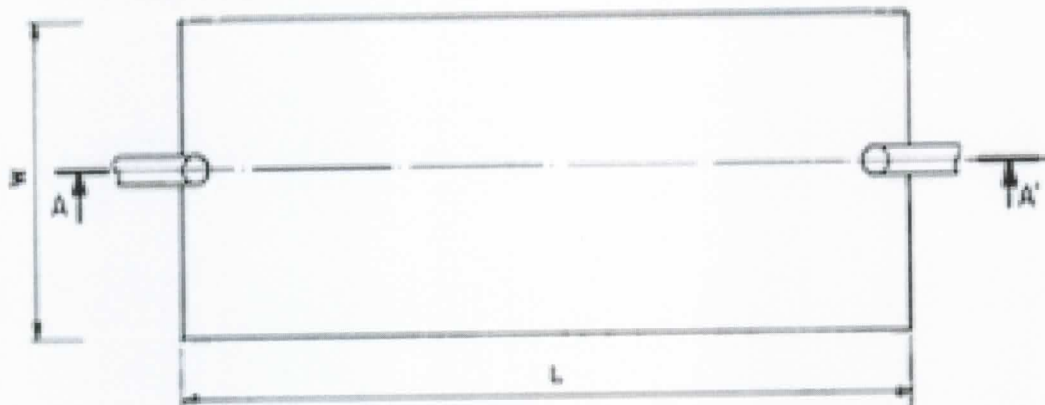
L: 1,00m;

C: 2,20m

Hútil: 1,50m

$V_{\text{adotado}} = 3.300,0\text{litros}$

\therefore onde:



Onde:

$a \geq 5\text{cm}$

$a \geq 5\text{cm}$

$a=10h$

h =profundidade útil

H =atura interna total

L =comprimento total interno

W =largura interna ($\geq 80\text{cm}$)

Relação L/W ; entre 2:1 e 4:1

13.2- Poço sumidouro

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 $\text{l}/\text{m}^2.\text{dia}$, 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 $\text{l}/\text{m}^2.\text{dia}$;

c) contribuição de esgoto "per capita": 50 $\text{l}/\text{aluno}.\text{dia}$;

d) nº de pessoas por economia: 20 alunos;

e) Volume de esgoto: 1000 l/dia .

14.2.3- Área dos sumidouros

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

14.2.4- Dimensões dos sumidouros

Profundidade: Hútil = 2,00 m

Largura: $L = 1,20 \text{ m}$

Comprimento: $C = 2,75\text{m}$

14.2.5- Capacidade de absorção

$$C = CxHx2 + LxHx2 + CxL$$

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

$$C = 19,10\text{m}^2$$

14.3- Tubulações em PVC esgoto

Tubos	Extensões (m)								Total(m)
Ø 40mm	3,23	3,28	1,31	3,96	1,12	0,65	0,55	0,66	<u>28,76</u>
	2,11	1,59	5,40	4,90					
Ø 100mm	0,75	2,38	1,79	1,71	0,80	2,30	2,38	5,39	<u>22,19</u>
	0,70	2,38	1,61						

Caixa de inspeção 80x80cm c/ tampa em concreto= **2,0Unid.**

Tubulação água fria DN25: $13,53+1,82+1,82+7,68+17,09+1,52+4,16 = 48,00m$

14.4- Aparelhos sanitários

Vaso sanitário cx. descarga acoplada:

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

Cuba em louça branca:

$[(2+2+2+2)] = 8,0Unid.$

Instalação de papeleira :

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

Instalação de Porta toalha:

$[(1+1+1)] = 3,0Unid.$

Instalação de mictório em louça branca:

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

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

{Mictórios $[(0,65 \times 0,80 \times 4)]$ +Óculos $[(1,50 \times 3)+(0,80)] \times 0,30$ } = 3,67m².

{Pia coz e copa $[(0,80 \times 1,80) \times 2]$ + (Ban Fem 1,20x0,60)+ (Banh Mas 1,20x0,60)} = 3,36m².

Total em granito: 7,03m²

15 - PINTURA

Tinta esmalte sintético esq. ferro c/ incl. Zarcão: $[(49,44+21,34) \times 2] = 141,56m^2$;

Tinta esmalte sintético esq. madeira:

$\{[(0,70 \times 2,0) \times 6] + [(0,90 \times 2,10) \times 3]\} \times 2 = 28,14m^2$;

Pintura com textura acrílica externa: total em alvenarias ..: Desc. ver. cer: 27,00m²

- Oitões varanda/quadra: $\{[(1,46 \times 4,60 \times 2)/2] + [(24,95 \times 2,0)]\} = 56,62m^2$

- Fechamento varanda: $[(30,0+4,60+4,60) \times 3,30] = 129,36m^2$

- Fechamento quadra:

$\{[(19,30+19,30) \times (5,50)] + [(30,0 \times (5,50))]\} = 377,30m^2$

-Alvenarias internas banheiro:

$\{[(4,60 \times 2) \times 3,20] + [(1,50+2,11) \times 3,20]\} + \{[(1,51 \times 5)+(4,01+2,10)] \times 2,20\} + [(2+2) \times 2,20]$: 79,84m²

-Alvenaria copa e cozinha:

$\{[(2,61+1,38+10,47+3,50)] \times 3,20\}$: 57,47m²

Total alvenaria:

$\{[(56,62+129,36+377,30+79,84+57,47)]\}$: 700,59m²

Elementos vazados: 30,0m²

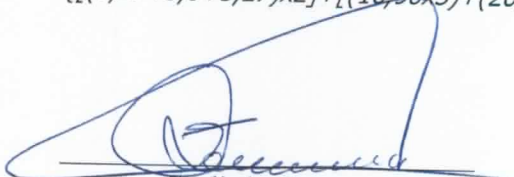
Desc esquadrias: $\{[(15 \times 0,88) + (4 \times 2,84)]\}$: 24,56m²

Desc revestimento cerâmico: 27,00m²

Total em pintura: $\{[(700,59 \times 2) + (30,0 \times 2)] - [(24,56 \times 2) - (27,00)]\} = 1.385,06m^2$

Demarcação de quadra poliesportiva em tinta acrílica:

$\{[(5,27+3,0+5,27) \times 2] + [(16,90 \times 3) + (26,90 \times 2)] + [(18,0 \times 2) + (9,0 \times 4)]\} = 203,58m$



Sadi de Souza

Eng. Civil - CREA/RS 136902

Pinheirinho do Vale/RS, Janeiro de 2018.



Elton Tatto
Prefeito Municipal