



MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

ELEVATÓRIA PADRÃO 1 (5x)

4.2 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (11 UNIDADES)

4.2.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

4.2.1.1 LOCAÇÃO DE CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÃO ATÉ 200m², INCLUSIVE EXECUÇÃO DE GABARITO DE MADEIRA

$$\begin{aligned} A &= \text{Largura} &= &6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Comprimento} &= &10,00 \text{ m} \\ C &= \text{Unidades} &= &11,00 \text{ m} \\ A \times B \times C &= &660,00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

4.2.2 MOVIMENTO DE TERRA

4.2.2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016

$$\begin{aligned} * \text{ Poço de Inspeção - caixa de entrada} \\ A &= \text{Área da seção} &= &4,52 \text{ m}^2 & \quad \varnothing &= &1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B &= &6,79 \text{ m}^3 & (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Poço de Sucção} \\ A &= \text{Área da seção} &= &10,18 \text{ m}^2 & \quad \varnothing &= &2,00 \text{ m} \\ B &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B &= &15,27 \text{ m}^3 & (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Caixa de válvulas} \\ A &= \text{Comprimento} &= &3,40 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= &3,10 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B \times C &= &15,81 \text{ m}^3 & (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Casa do gerador} \\ A &= \text{Comprimento} &= &3,30 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= &3,60 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} &= &0,30 \text{ m} \\ (A \times B \times C) &= &3,56 \text{ m}^2 & (4) \end{aligned}$$

$$\text{Volume de escavação prof até 1,50m } \Sigma(1 \text{ a } 4) = 41,43 \text{ m}^3 \quad (5)$$

$$\text{Vol. total prof. até 1,50m } [(5) \times 5] + [(6) \times 2] + [(7) \times 4] = 561,74 \text{ m}^3 \quad (8)$$

$$\text{Vol. de escav. manual prof. até 1,50m } (8) \times 20\% = 112,35 \text{ m}^3$$

ELEVATÓRIA PADRÃO 2 (2x)

$$\begin{aligned} * \text{ Poço de Inspeção - caixa de entrada} \\ A &= \text{Área da seção} &= &4,52 \text{ m}^2 & \quad \varnothing &= &1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B &= &6,79 \text{ m}^3 & (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Poço de Sucção} \\ A &= \text{Área da seção} &= &16,62 \text{ m}^2 & \quad \varnothing &= &3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B &= &24,93 \text{ m}^3 & (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Caixa de válvulas} \\ A &= \text{Comprimento} &= &3,40 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= &3,10 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B \times C &= &15,81 \text{ m}^3 & (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Casa do gerador} \\ A &= \text{Comprimento} &= &3,30 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= &3,60 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} &= &0,30 \text{ m} \\ (A \times B \times C) &= &3,56 \text{ m}^2 & (4) \end{aligned}$$

$$\text{Volume de escavação prof até 1,50m } \Sigma(1 \text{ a } 4) = 51,09 \text{ m}^3 \quad (6)$$

ELEVATÓRIA PADRÃO 1 (4x)

$$\begin{aligned} * \text{ Poço de Inspeção - caixa de entrada} \\ A &= \text{Área da seção} &= &4,52 \text{ m}^2 & \quad \varnothing &= &1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B &= &6,79 \text{ m}^3 & (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Poço de Sucção} \\ A &= \text{Área da seção} &= &24,63 \text{ m}^2 & \quad \varnothing &= &4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Prof. Média} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B &= &36,95 \text{ m}^3 & (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Caixa de válvulas} \\ A &= \text{Comprimento} &= &3,40 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= &3,10 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} &= &1,50 \text{ m} \\ A \times B \times C &= &15,81 \text{ m}^3 & (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Casa do gerador} \\ A &= \text{Comprimento} &= &3,30 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= &3,60 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} &= &0,30 \text{ m} \\ (A \times B \times C) &= &3,56 \text{ m}^2 & (4) \end{aligned}$$

$$\text{Volume de escavação prof até 1,50m } \Sigma(1 \text{ a } 4) = 63,10 \text{ m}^3 \quad (7)$$

4.2.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

$$\text{Vol. de escav. manual prof. até 1,50m } (8) \times 80\% = 449,39 \text{ m}^3$$

4.2.2.3 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	4,52 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	1,50 m		
A x B		=	6,79 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	10,18 m ²	Ø =	2,00 m
B	= Prof. Média	=	1,50 m		
A x B		=	15,27 m³	(2)	

Vol. escav. mec. prof 1,50m a 3,00m Σ(1 a 3) = **22,05 m³** (4)

Volume total [(4)x5] + [(5)x2] + [(6)x4] = **345,00 m³**

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	4,52 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	1,50 m		
A x B		=	6,79 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	16,62 m ²	Ø =	3,00 m
B	= Prof. Média	=	1,50 m		
A x B		=	24,93 m³	(2)	

Vol. escav. mec. prof 1,50m a 3,00m Σ(1 a 3) = **31,71 m³** (5)

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	4,52 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	1,30 m		
A x B		=	5,88 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	24,63 m ²	Ø =	4,00 m
B	= Prof. Média	=	1,50 m		
A x B		=	36,95 m³	(2)	

Vol. escav. mec. prof 1,50m a 3,00m Σ(1 a 3) = **42,83 m³** (6)

4.2.2.4 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (1,2 M3/155 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	4,52 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	1,50 m		
A x B		=	6,79 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	10,18 m ²	Ø =	2,00 m
B	= Profundidade	=	1,50 m		
A x B		=	15,27 m³	(2)	

Vol. escav. mec. prof 3,0m a 4,5m = **22,05 m³** (3)

Volume total [(3)x5] + [(4)x2] + [(5)x4] = **173,70 m³**

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	4,52 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	1,50 m		
A x B		=	6,79 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	16,62 m ²	Ø =	3,00 m
B	= Profundidade	=	1,50 m		
A x B		=	24,93 m³	(2)	

Vol. escav. mec. prof 3,0m a 4,5m = **31,71 m³** (4)

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	4,52 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	0,00 m		
A x B		=	0,00 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	24,63 m ²	Ø =	4,00 m
B	= Profundidade	=	0,00 m		
A x B		=	0,00 m³	(2)	

Vol. escav. mec. prof 3,0m a 4,5m = **0,00 m³** (5)

4.2.2.5 LOCAÇÃO DE CONJUNTO PARA REBAIXAMENTO DE LENCOL FREÁTICO, INCLUINDO BOMBA DE ÁGUA E DE VÁCUO, ACIONADAS POR MOTOR DE 15 A 20 HP

A	= Quantidade horas	=	24,00
B	= Quantidade dias	=	7,00
C	= Quantidade semanas	=	52,00 (para as 11 elevatórias)
A x B x C		=	8.736,00 h

4.2.2.6 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	1,54 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	4,50 m		
A x B		=	6,93 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	4,52 m ²	Ø =	2,00 m
B	= Profundidade	=	4,50 m		
A x B		=	20,36 m³	(2)	

* Caixa de válvulas

A	= Comprimento	=	2,80 m
B	= Largura	=	2,50 m
C	= Profundidade	=	1,50 m
A x B x C		=	10,50 m³

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	1,54 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	4,50 m		
A x B		=	6,93 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	9,08 m ²	Ø =	3,00 m
B	= Profundidade	=	4,50 m		
A x B		=	40,86 m³	(2)	

* Caixa de válvulas

A	= Comprimento	=	2,80 m
B	= Largura	=	2,50 m
C	= Profundidade	=	1,50 m
A x B x C		=	10,50 m³

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	= Área da seção	=	1,54 m ²	Ø =	1,20 m
B	= Profundidade	=	2,70 m		
A x B		=	4,16 m³	(1)	

* Poço de Sucção

A	= Área da seção	=	15,21 m ²	Ø =	4,00 m
B	= Prof. Média	=	2,85 m		
A x B		=	43,34 m³	(2)	

* Caixa de válvulas

A	= Comprimento	=	2,80 m
B	= Largura	=	2,50 m
C	= Profundidade	=	1,50 m
A x B x C		=	10,50 m³

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

* Casa do gerador

A	=	Comprimento	=	2,70 m	
B	=	Largura	=	3,00 m	
C	=	Profundidade	=	0,20 m	
		(A x B x C)	=	1,62 m³	(4)

Volume de escavação prof até 1,50m Σ(1 a 4) = **39,40 m³ (5)**

Vol. total EFETIVO [(5)x5] + [(6)x2] + [(7)x4] = **560,14 m³ (A)**

Volume TOTAL DE ESCAVAÇÃO = **1080,44 m³ (B)** <= (4.2.2.1)+(4.2.2.2)+(4.2.2.3)+(4.2.2.4)

Volume para reaterro (B - A) = **520,30 m³ (C)**

Volume de Carga e Descarga (A) = **560,14 m³**

* Casa do gerador

A	=	Comprimento	=	2,70 m	
B	=	Largura	=	3,00 m	
C	=	Profundidade	=	0,30 m	
		(A x B x C)	=	2,43 m³	(4)

Volume de escavação prof até 1,50m Σ(1 a 4) = **60,71 m³ (6)**

* Casa do gerador

A	=	Comprimento	=	2,70 m	
B	=	Largura	=	3,00 m	
C	=	Profundidade	=	0,30 m	
		(A x B x C)	=	2,43 m³	(4)

Volume de escavação prof até 1,50m Σ(1 a 4) = **60,42 m³ (7)**

4.2.2.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM).

A	=	Volume efetivo das unidades	=	560,14 m³	
A	=	DMT médio	=	15,00 km	
		Transporte	=	8.402,05 m³xkm	

4.2.2.8 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016

A	=	Vol. escavação prof até 1,5m	=	112,35 m³	<= (4.2.2.1)
B	=	Vol. efetivo prof. até 1,5m	=	58,24 m³	
		Volume de reaterro até 1,5m (A - B)	=	54,10 m³	

4.2.2.9 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

A	=	Vol. escavação prof até 1,5m	=	449,39 m³	<= (4.2.2.2)
B	=	Vol. efetivo prof. até 1,5m	=	232,98 m³	
		Volume de reaterro até 1,5m (A - B)	=	216,41 m³	

4.2.2.10 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

A	=	Vol. escavação prof 1,5 a 3,0m	=	345,00 m³	<= (4.2.2.3)
B	=	Vol. efetivo prof. 1,5m a 3,0m	=	178,86 m³	
		Volume de reaterro prof. 1,5m a 3,0m (A - B)	=	166,14 m³	

4.2.2.11 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 3,0 A 4,5 M COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

A	=	Vol. escavação prof 3,0 a 4,5m	=	173,70 m³	<= (4.2.2.4)
B	=	Vol. efetivo prof. 3,0m a 4,5m	=	90,05 m³	
		Volume de reaterro prof. 3,0m a 4,50m (A - B)	=	83,65 m³	

ELEVATÓRIA PADRÃO 1 (5x)

4.2.3 ESTRUTURAS

4.2.3.2 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

* Caixa de retenção de sólidos (entrada)

A	=	Área da seção	=	1,54 m²	Ø = 1,20 m
---	---	---------------	---	---------	------------

ELEVATÓRIA PADRÃO 2 (2x)

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	=	Área da seção	=	1,54 m²	Ø = 1,20 m
---	---	---------------	---	---------	------------

ELEVATÓRIA PADRÃO 1 (4x)

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

A	=	Área da seção	=	1,54 m²	Ø = 1,20 m
---	---	---------------	---	---------	------------

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

$$\begin{aligned} B &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,08 \text{ m}^3} \quad (1) \end{aligned}$$

* Poço de sucção

$$\begin{aligned} A &= \text{Área fundo} = 4,52 \text{ m}^2 & \varnothing &= 2,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,23 \text{ m}^3} \quad (2) \end{aligned}$$

* Sala gerador/Operador/Bombas

$$\begin{aligned} A &= \text{Largura} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Comprimento} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,35 \text{ m}^3} \quad (3) \end{aligned}$$

* Caixa de saída

$$\begin{aligned} A &= \text{Largura} = 2,70 \text{ m} \\ B &= \text{Comprimento} = 3,00 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,41 \text{ m}^3} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\text{SUB TOTAL VOL. C. MAGRO } \Sigma(1 \text{ a } 4) = \mathbf{1,06 \text{ m}^3} \quad (5)$$

$$\text{Vol. total } [(5) \times 5] + [(6) \times 2] + [(7) \times 4] = \mathbf{14,23 \text{ m}^3}$$

$$\begin{aligned} B &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,08 \text{ m}^3} \quad (1) \end{aligned}$$

* Poço de Sucção

$$\begin{aligned} A &= \text{Área da seção} = 9,08 \text{ m}^2 & \varnothing &= 3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,45 \text{ m}^3} \quad (2) \end{aligned}$$

* Caixa de válvulas

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,35 \text{ m}^3} \quad (3) \end{aligned}$$

* Casa do gerador

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,70 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 3,00 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ (A \times B \times C) &= \mathbf{0,41 \text{ m}^3} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\text{Volume de escavação prof até 1,50m } \Sigma(1 \text{ a } 4) = \mathbf{1,29 \text{ m}^3} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} B &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,08 \text{ m}^3} \quad (1) \end{aligned}$$

* Poço de Sucção

$$\begin{aligned} A &= \text{Área da seção} = 15,21 \text{ m}^2 & \varnothing &= 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,76 \text{ m}^3} \quad (2) \end{aligned}$$

* Caixa de válvulas

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,35 \text{ m}^3} \quad (3) \end{aligned}$$

* Casa do gerador

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,70 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 3,00 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,05 \text{ m} \\ (A \times B \times C) &= \mathbf{0,41 \text{ m}^3} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\text{Volume de escavação prof até 1,50m } \Sigma(1 \text{ a } 4) = \mathbf{1,59 \text{ m}^3} \quad (7)$$

4.2.3.3 CONCRETO FCK = 30MPa, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L.

* POÇO DE INSPEÇÃO (caixa de entrada)

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área da seção} = 1,77 \text{ m}^2 & \varnothing &= 1,50 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,27 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 1,13 \text{ m}^2 & \varnothing &= 1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,17 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Caixa de entrada = $\mathbf{0,43 \text{ m}^3}$ (1)

* POÇO DE SUCÇÃO

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro médio} = 6,91 \text{ m} & \varnothing &= 2,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura média} = 4,65 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{6,43 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 4,52 \text{ m}^2 & \varnothing &= 2,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,90 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 4,52 \text{ m}^2 & \varnothing &= 2,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,68 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Sub total (Poço de sucção) = $\mathbf{8,01 \text{ m}^3}$ (2)

* POÇO DE INSPEÇÃO (caixa de entrada)

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área da seção} = 1,77 \text{ m}^2 & \varnothing &= 1,50 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,27 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 1,13 \text{ m}^2 & \varnothing &= 1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,17 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Caixa de entrada = $\mathbf{0,43 \text{ m}^3}$ (1)

* POÇO DE SUCÇÃO

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro médio} = 10,05 \text{ m} & \varnothing &= 3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura média} = 4,80 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{9,65 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 9,08 \text{ m}^2 & \varnothing &= 3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{1,82 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 9,08 \text{ m}^2 & \varnothing &= 3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{1,36 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Sub total (Poço de sucção) = $\mathbf{12,83 \text{ m}^3}$ (2)

* POÇO DE INSPEÇÃO (caixa de entrada)

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área da seção} = 1,77 \text{ m}^2 & \varnothing &= 1,50 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,27 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 1,13 \text{ m}^2 & \varnothing &= 1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{0,17 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Caixa de entrada = $\mathbf{0,43 \text{ m}^3}$ (1)

* POÇO DE SUCÇÃO

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro médio} = 13,19 \text{ m} & \varnothing &= 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura média} = 2,80 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{7,39 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 15,21 \text{ m}^2 & \varnothing &= 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{3,04 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 15,21 \text{ m}^2 & \varnothing &= 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{2,28 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Sub total (Poço de sucção) = $\mathbf{12,71 \text{ m}^3}$ (2)

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

* CAIXA DE VÁLVULAS

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro} = 10,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 1,20 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1,80 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1,05 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,10 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,70 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

$$\text{Sub total (caixa de válvulas)} = \mathbf{3,55 \text{ m}^3} \quad (3)$$

* SALA DO GERADOR

Vigas

$$\begin{aligned} A &= \text{Extensão} = 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 0,20 \text{ m} \\ C &= \text{Largura} = 0,10 \text{ m} \\ D &= \text{Quantidade} = 2,00 \text{ unid} \\ A \times B \times C \times D &= \mathbf{0,16 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Colunas

$$\begin{aligned} A &= \text{Comp. (Seção 15x15)cm} = 5,10 \text{ m} \\ B &= \text{Seção (0,15x0,15)m} = 0,05 \text{ m}^2 \\ C &= \text{Comp. (Seção 15x15)cm} = 5,70 \text{ m} \\ D &= \text{Seção (0,15x0,15)m} = 0,05 \text{ m}^2 \\ (A \times B) + (C \times D) &= \mathbf{0,49 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

* Sapatas

$$\begin{aligned} A &= \text{Altura da coluna} = 0,55 \text{ m} \\ B &= \text{Seção média colunas} = 0,04 \text{ m}^2 \\ C &= \text{Área méd. base superior} = 0,04 \text{ m}^2 \\ D &= \text{Área de base inferior} = 1,00 \text{ m}^2 \\ E &= \text{Altura da pirâmide} = 0,15 \text{ m} \\ F &= \text{Altura da base} = 0,10 \text{ m} \\ G &= \text{Quantidade sapatas} = 4,00 \text{ un} \\ \{ (A \times B) + [(C+D)/2 \times E] + (D \times F) \} \times G &= \mathbf{0,80 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

$$\text{Total Sala do Gerador} = \mathbf{1,45 \text{ m}^3} \quad (4)$$

$$\text{Volume de concreto EEE Padrão 1 } \Sigma(1 \text{ a } 3) = \mathbf{13,45 \text{ m}^3} \quad (5)$$

$$\text{Vol. total Concreto } [(5) \times 5] + [(6) \times 2] + [(7) \times 4] = \mathbf{176,35 \text{ m}^3}$$

* CAIXA DE VÁLVULAS

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro} = 10,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 1,20 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1,80 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1,05 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,10 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,70 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

$$\text{Sub total (caixa de válvulas)} = \mathbf{3,55 \text{ m}^3} \quad (3)$$

* SALA DO GERADOR

Vigas

$$\begin{aligned} A &= \text{Extensão} = 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 0,20 \text{ m} \\ C &= \text{Largura} = 0,10 \text{ m} \\ D &= \text{Quantidade} = 2,00 \text{ unid} \\ A \times B \times C \times D &= \mathbf{0,16 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Colunas

$$\begin{aligned} A &= \text{Comp. (Seção 15x15)cm} = 5,10 \text{ m} \\ B &= \text{Seção (0,15x0,15)m} = 0,05 \text{ m}^2 \\ C &= \text{Comp. (Seção 15x15)cm} = 5,70 \text{ m} \\ D &= \text{Seção (0,15x0,15)m} = 0,05 \text{ m}^2 \\ (A \times B) + (C \times D) &= \mathbf{0,49 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

* Sapatas

$$\begin{aligned} A &= \text{Altura da coluna} = 0,55 \text{ m} \\ B &= \text{Seção média colunas} = 0,04 \text{ m}^2 \\ C &= \text{Área méd. base superior} = 0,04 \text{ m}^2 \\ D &= \text{Área de base inferior} = 1,00 \text{ m}^2 \\ E &= \text{Altura da pirâmide} = 0,15 \text{ m} \\ F &= \text{Altura da base} = 0,10 \text{ m} \\ G &= \text{Quantidade sapatas} = 4,00 \text{ un} \\ \{ (A \times B) + [(C+D)/2 \times E] + (D \times F) \} \times G &= \mathbf{0,80 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

$$\text{Total Sala do Gerador} = \mathbf{1,45 \text{ m}^3} \quad (4)$$

$$\text{Vol. concreto EEE Padrão 2 } \Sigma(1 \text{ a } 3) = \mathbf{18,26 \text{ m}^3} \quad (6)$$

* CAIXA DE VÁLVULAS

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro} = 10,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 1,20 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1,80 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1,05 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Laje tampa

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 2,50 \text{ m} \\ C &= \text{Espessura} = 0,10 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,70 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

$$\text{Sub total (caixa de válvulas)} = \mathbf{3,55 \text{ m}^3} \quad (3)$$

* SALA DO GERADOR

Vigas

$$\begin{aligned} A &= \text{Extensão} = 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 0,20 \text{ m} \\ C &= \text{Largura} = 0,10 \text{ m} \\ D &= \text{Quantidade} = 2,00 \text{ unid} \\ A \times B \times C \times D &= \mathbf{0,16 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Colunas

$$\begin{aligned} A &= \text{Comp. (Seção 15x15)cm} = 5,10 \text{ m} \\ B &= \text{Seção (0,15x0,15)m} = 0,05 \text{ m}^2 \\ C &= \text{Comp. (Seção 15x15)cm} = 5,70 \text{ m} \\ D &= \text{Seção (0,15x0,15)m} = 0,05 \text{ m}^2 \\ (A \times B) + (C \times D) &= \mathbf{0,49 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

* Sapatas

$$\begin{aligned} A &= \text{Altura da coluna} = 0,55 \text{ m} \\ B &= \text{Seção média colunas} = 0,04 \text{ m}^2 \\ C &= \text{Área méd. base superior} = 0,04 \text{ m}^2 \\ D &= \text{Área de base inferior} = 1,00 \text{ m}^2 \\ E &= \text{Altura da pirâmide} = 0,15 \text{ m} \\ F &= \text{Altura da base} = 0,10 \text{ m} \\ G &= \text{Quantidade sapatas} = 4,00 \text{ un} \\ \{ (A \times B) + [(C+D)/2 \times E] + (D \times F) \} \times G &= \mathbf{0,80 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

$$\text{Total Sala do Gerador} = \mathbf{1,45 \text{ m}^3} \quad (4)$$

$$\text{Vol. concreto EEE Padrão 3 } \Sigma(1 \text{ a } 3) = \mathbf{18,15 \text{ m}^3} \quad (7)$$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

4.2.3.4 LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES

$$\text{Vol. total Concreto (4.2.3.3)} = \mathbf{176,35 \text{ m}^3}$$

4.2.3.5 FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_12/2015

$$\begin{aligned} \text{Vol. total Concreto (4.2.3.3)} &= 176,35 \text{ m}^3 \\ 4\text{m}^2 \text{ por m}^3 \text{ de concreto} &= 4,00 \text{ m}^2 \times \text{m}^3 \\ \text{Área total de forma} &= \mathbf{705,38 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

4.2.3.6 ARMAÇÃO AÇO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO

$$\text{Vol. total Concreto (4.2.3.3)} = \mathbf{176,35 \text{ m}^3}$$

4.2.3.7 MANTA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE ASFALTO - FORNECIMENTO E INSTALACAO

* Caixa de retenção de sólidos (entrada)

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro interno} = 3,77 \text{ m} & \emptyset &= 1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 4,55 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{17,15 \text{ m}^2} & (1) \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 1,13 \text{ m}^2 & \emptyset &= 1,20 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{1,13 \text{ m}^2} & (2) \end{aligned}$$

* POÇO DE SUCÇÃO

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro interno} = 6,28 \text{ m} & \emptyset &= 2,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 4,65 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{29,22 \text{ m}^2} & (3) \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 3,14 \text{ m}^2 & \emptyset &= 2,00 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{3,14 \text{ m}^3} & (4) \end{aligned}$$

$$\text{SUB TOTAL VOL. C. MAGRO } \Sigma(1 \text{ a } 4) = \mathbf{50,64 \text{ m}^3} \quad (5)$$

$$\text{Vol. total } [(5) \times 5] + [(6) \times 2] + [(7) \times 4] = \mathbf{631,77 \text{ m}^2}$$

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro interno} = 3,77 \text{ m} & \emptyset &= 1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 4,70 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{17,72 \text{ m}^2} & (1) \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 1,13 \text{ m}^2 & \emptyset &= 1,20 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{1,13 \text{ m}^2} & (2) \end{aligned}$$

* POÇO DE SUCÇÃO

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro interno} = 9,42 \text{ m} & \emptyset &= 3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 4,80 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{45,24 \text{ m}^3} & (3) \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 7,07 \text{ m}^2 & \emptyset &= 3,00 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{7,07 \text{ m}^3} & (4) \end{aligned}$$

$$\text{SUB TOTAL VOL. C. MAGRO } \Sigma(1 \text{ a } 4) = \mathbf{71,16 \text{ m}^3} \quad (6)$$

* Poço de Inspeção - caixa de entrada

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro interno} = 3,77 \text{ m} & \emptyset &= 1,20 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 2,70 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{10,18 \text{ m}^2} & (1) \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 1,13 \text{ m}^2 & \emptyset &= 1,20 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{1,13 \text{ m}^2} & (2) \end{aligned}$$

* POÇO DE SUCÇÃO

Paredes

$$\begin{aligned} A &= \text{Perímetro interno} = 12,57 \text{ m} & \emptyset &= 4,00 \text{ m} \\ B &= \text{Altura} = 2,80 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{35,19 \text{ m}^3} & (3) \end{aligned}$$

Laje de fundo

$$\begin{aligned} A &= \text{Área} = 12,57 \text{ m}^2 & \emptyset &= 4,00 \text{ m} \\ A \times B &= \mathbf{12,57 \text{ m}^3} & (4) \end{aligned}$$

$$\text{SUB TOTAL VOL. C. MAGRO } \Sigma(1 \text{ a } 4) = \mathbf{59,06 \text{ m}^3} \quad (7)$$

4.2.3.8 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO.

Tubos de concreto

$$\begin{aligned} A &= \text{Quant de tubos} = 5 \text{ unid} \\ B &= \text{Quant de Poços} = 5 \text{ unid} \\ A \times B &= \mathbf{25 \text{ unid}} & (1) \end{aligned}$$

$$\text{Quantidade de tubos (1) + (2) + (3)} = \mathbf{47,00 \text{ unid}}$$

Tubos de concreto

$$\begin{aligned} A &= \text{Quant de tubos} = 5 \text{ unid} \\ B &= \text{Quant de Poços} = 2 \text{ unid} \\ A \times B &= \mathbf{10 \text{ unid}} & (2) \end{aligned}$$

Tubos de concreto

$$\begin{aligned} A &= \text{Quant de tubos} = 3 \text{ unid} \\ B &= \text{Quant de Poços} = 4 \text{ unid} \\ A \times B &= \mathbf{12 \text{ unid}} & (3) \end{aligned}$$

4.2.6 EDIFICAÇÃO

4.2.6.1 EDIFICACAO COM FECHAMENTO EM BLOCO CERAMICO E PINTURA PVA, COBERTA EM TELHA TIPO COLONIAL, ESQUADRIAS DE MADEIRA E INSTALACOES ELETRICAS

SALA DO GERADOR

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,70 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 3,00 \text{ m} \\ C &= \text{Quantidade} = 11 \text{ unid} \end{aligned}$$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

$$A \times B \times C = 89,10 \text{ m}^2$$

4.2.7 URBANIZACAO

4.2.7.1 CERCA COM MOUROES DE CONCRETO, SECAO "T" PONTA INCLINADA, 10X10CM, ESPACAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, COM 11 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 16

ÁREA DA EEE

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} &= 15,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= 10,00 \text{ m} \\ C &= \text{Quantidade} &= 11,00 \text{ unid} \\ (A + B) \times 2 \times C &= 550,00 \text{ m} \end{aligned}$$

4.2.7.2 PORTAO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO DIN 2440/NBR 5580, PAINEL UNICO, DIMENSOES 4,0X1,2M, INCLUSIVE CADEADO

$$\text{Quantidade} = 11,00 \text{ unid}$$

4.2.7.3 PAVIMENTO EM PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHAO DE AREIA REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 (PEDRAS PEQUENAS 30 A 35 PECAS POR M2)

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} &= 15,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} &= 10,00 \text{ m} \\ C &= 40\% \text{ DA ÁREA} &= 40\% \\ D &= \text{Quantidade} &= 11,00 \text{ unid} \\ (A \times B \times C) &= 660,00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4.2.7.4 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO), AF_06/2016

$$\begin{aligned} A &= \text{Extensão} &= 20,00 \text{ m} \\ B &= \text{Lados} &= 2,00 \\ D &= \text{Quantidade} &= 11,00 \text{ unid} \\ (A \times B \times C) &= 440,00 \text{ m} \end{aligned}$$