
 <p>Prefeitura de <b>FRANCISCO BELTRÃO</b></p>	<b>SECRETARIA DE PLANEJAMENTO</b> <b>INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO</b> <b>FRANCISCO BELTRÃO – PR</b>			
	<b>TÍTULO:</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO - PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b>			
 <p><b>PLANIENGE</b> ENGENHARIA LTDA</p>	<b>PROJETO:</b> <b>KARTÓDROMO - SANITÁRIOS</b> <b>PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b>			
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICA:</b> ELIZABETH SATSUKI UNE CREA-PR 25.251/D	<b>ARQUIVO:</b> MC-1866-HID-PE-R0.DOCX	<b>DATA:</b> 04/2018	<b>REVISÃO:</b> 0	<b>Nº FOLHA :</b> 2 de 7

## 1. OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo demonstrar os cálculos dos dispositivos das Instalações Hidráulicas e Sanitárias dos Sanitários do Kartódromo a ser implantado no Bairro Vila Lobos em Francisco Beltrão, Estado do Paraná.

## 2. CONCEITO

Compreende a definição da forma pela qual se dará o abastecimento de água potável e coleta de esgoto sanitário.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Discrimina-se abaixo, os documentos utilizados para a elaboração do projeto de instalações hidráulicas e sanitárias:

- Projeto de Arquitetura / Prancha 07-09 / Planta, Cortes, Fachada e Cobertura;
- Locação de entrada de água fornecida pela Prefeitura de Francisco Beltrão, por e-mail em 10/04/2018.

## 4. NORMAS TÉCNICAS



As instalações foram projetadas para operação contínua nas condições ambientais do local e atendem ou excedem os requisitos das edições mais recentes das normas descritas abaixo:

NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria;

NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e Execução;

## 5. LISTA DE DESENHOS

- Projeto Hidro-Sanitário / Prancha **DE-1866-HID-PE-001** / Implantação-Água, Planta Baixa-Água, Planta de Cobertura-Água, Isométrico de Água e Detalhes Típicos;
- Projeto Hidro-Sanitário / Prancha **DE-1866-HID-PE-002** / Implantação-Esgoto, Planta Baixa-Esgoto, Planta de Cobertura-Esgoto, Detalhe de Esgoto, Detalhe da Caixa de Esgoto (C.E) e Detalhes do Sistema de Tratamento de Esgoto.

 <p>Prefeitura de <b>FRANCISCO BELTRÃO</b></p>	<b>SECRETARIA DE PLANEJAMENTO</b> <b>INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO</b> <b>FRANCISCO BELTRÃO – PR</b>			
	<b>TÍTULO:</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO - PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b>			
 <p><b>PLANIENGE</b> ENGENHARIA LTDA</p>	<b>PROJETO:</b> <b>KARTÓDROMO - SANITÁRIOS</b> <b>PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b>			
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICA:</b> ELIZABETH SATSUKI UNE CREA-PR 25.251/D	<b>ARQUIVO:</b> MC-1866-HID-PE-R0.DOCX	<b>DATA:</b> 04/2018	<b>REVISÃO:</b> 0	<b>Nº FOLHA :</b> 3 de 7

## 6. ÁGUA POTÁVEL

### 6.1. ESTIMATIVA DE CONSUMO

A estimativa de consumo de água levou em considerou a população informada pela Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão, sendo 20 pessoas.

Estimativa de consumo:

a) População total = 20 pessoas

b) Consumo per capita C= 50 l/dia

c) Consumo diário (CD)

CD = 20 pessoas x 50 l/dia

CD = 1.000 litros

De acordo com a NBR 5625, item 5.2.5.1, o volume de água reservado deve ser, no mínimo, o necessário para 24 horas de consumo norma da edificação.

Para este projeto consideramos a reserva de água para 1 dia.

## 7. ESGOTO

### 7.1 FOSSA SÉPTICA

7.1.1. Número de bacia sanitária:

- 4 bacias sanitárias de uso público

7.1.2 Formula:

Dimensionamento de acordo com a NBR 7229/1993:

$V=1000 + N (C \times T+K \times Lf)$ , sendo:



V=Volume útil, em litros.

N=número de pessoas ou unidades de contribuição

C=Contribuição de despejos, em litros/ pessoa. (tabela 1 da NBR 7229)

T =Período de detenção, em dias. (tabela 2 da NBR 7229)

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (tabela 3 da NBR 7229)

 <p>Prefeitura de <b>FRANCISCO BELTRÃO</b></p>	<p align="center"><b>SECRETARIA DE PLANEJAMENTO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO FRANCISCO BELTRÃO – PR</b></p>				
 <p><b>PLANIENGE</b> ENGENHARIA LTDA</p>	<p>PROJETO: <b>KARTÓDROMO - SANITÁRIOS PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b></p>				
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICA: ELIZABETH SATSUKI UNE CREA-PR 25.251/D</p>	<p>ARQUIVO: MC-1866-HID-PE-R0.DOCX</p>	<p>DATA: 04/2018</p>	<p>REVISÃO: 0</p>	<p>Nº FOLHA : 4 de 7</p>	

Lf= contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (tabela 1 da NBR 7229).

### 7.1.3 Contribuição de despejos (C)

Contribuição diária de esgoto de acordo com a Tabela 1 da NBR 7229:

- Sanitários públicos = 480 litros/dia/bacia sanitária

### 7.1.4 Período de detenção (T)

Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária, de acordo com a Tabela 2 da NBR 7229:

- Contribuição diária (C) multiplicada pela quantidade de bacias sanitárias (no total de 4 bacias sanitárias de uso público), ou seja,  $480 \times 4 = 1.920$  litros/dia

De acordo com a Tabela 2 – Período de detenção dos despejos por faixa de contribuição diária, da NBR 7229, o período adotado será de 0,92 dia (22 horas), ou seja, para a faixa de contribuição diária de 1.501 até 3.000 litros/dia.

### 7.1.5 Taxa de acumulação de lodo (K)

Para o dimensionamento da fossa séptica será adotado o intervalo entre limpeza de 1 ano.

Para a cidade de Francisco Beltrão, a temperatura média registrada do mês mais frio é de 13,3 o.C conforme tabela abaixo (fonte CLIMATE-DATA.ORG):

## TABELA CLIMÁTICA FRANCISCO BELTRÃO



	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	22.8	22.6	21.3	18.1	14.9	13.5	13.3	14.9	16.5	18.8	20.4	21.8

De acordo com a Tabela 3 – Tabela de acumulação total do lodo em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura de mês mais frio ( $10 \leq t \leq 20$ ), o valor é K=65.

### 7.1.6 Contribuição de lodo fresco (Lf)

Contribuição de lodo fresco de acordo com a Tabela 1 da NBR 7229:

- Sanitários públicos = 4

 <p>Prefeitura de <b>FRANCISCO BELTRÃO</b></p>	<p align="center"><b>SECRETARIA DE PLANEJAMENTO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO FRANCISCO BELTRÃO – PR</b></p>				
 <p><b>PLANIENGE</b> ENGENHARIA LTDA</p>	<p>TÍTULO: <b>MEMORIAL DE CÁLCULO - PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b></p> <p>PROJETO: <b>KARTÓDROMO - SANITÁRIOS PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b></p>				
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICA: ELIZABETH SATSUKI UNE CREA-PR 25.251/D</p>	<p>ARQUIVO: MC-1866-HID-PE-R0.DOCX</p>	<p>DATA: 04/2018</p>	<p>REVISÃO: 0</p>	<p>Nº FOLHA : 5 de 7</p>	

### 7.1.7 Dimensionamento da fossa séptica

$$V=1000 + \text{Bacia Sanitária} \times (C \times T + K \times L_f)$$

$$V=1000 + 4 (480 \times 0,92 + 65 \times 4)$$

$$V=3.806,40 \text{ litros.}$$

### 7.1.8 Dimensões da fossa séptica

Será adotada uma fossa séptica de formato cilíndrico em anéis de concreto pré-moldado, encaixes macho-fêmea, para sobreposição. Interna e externamente impermeabilizada.

A fossa séptica apresentará as seguintes dimensões:

- Diâmetro interno = 2,00 metros
- Altura total = 2,50 metros
- Altura útil (lâmina de água) é igual a 1,50m.
- Volume útil = 4,71 m<sup>3</sup> - CONDIÇÃO ATENDIDA

## 7.2 FILTRO ANERÓBIO

### 7.2.1 Formula:

O dimensionamento de acordo com a NBR 13969/1997:

$$V=1,6 \times N \times C \times T, \text{ sendo:}$$

N=número de pessoas ou unidades de contribuição

C=Contribuição de despejos, em litros/ pessoa. (tabela 1 da NBR 7229) – Sanitários públicos = 480 litros/dia/bacia sanitária

T =Período de detenção, em dias. (tabela 2 da NBR 7229) – T = 0,92 dia

### 7.2.2 Número de bacias sanitárias

- 4 bacias sanitárias de uso público



### 7.2.3 Contribuição de despejos (C)

Contribuição diária de esgoto de acordo com a Tabela 1 da NBR 7229:

- Sanitários públicos = 480 litros/dia/bacia sanitária

### 7.2.4 Período de detenção (T)

Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária, de acordo com a Tabela 2 da NBR 7229:

 <div><div>Prefeitura de</div><div><b>FRANCISCO BELTRÃO</b></div></div>	<div>SECRETARIA DE PLANEJAMENTO</div> <div>INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO</div> <div>FRANCISCO BELTRÃO – PR</div>				
	TÍTULO: <div>MEMORIAL DE CÁLCULO - PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</div>				
 <div><div>PLANIENGE</div><div>ENGENHARIA LTDA</div></div>	PROJETO: <div>KARTÓDROMO - SANITÁRIOS</div> <div>PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</div>				
RESPONSÁVEL TÉCNICA: ELIZABETH SATSUKI UNE CREA-PR 25.251/D	ARQUIVO: MC-1866-HID-PE-R0.DOCX	DATA: 04/2018	REVISÃO: 0	Nº FOLHA : 6 de 7	

- Contribuição diária (C) multiplicada pela quantidade de bacias sanitárias (no total de 4 bacias sanitárias de uso público), ou seja,  $480 \times 4 = 1.920$  litros/dia

De acordo com a Tabela 2 – Período de detenção dos despejos por faixa de contribuição diária, da NBR 7229, o período adotado será de 0,92 dia (22 horas), ou seja, para a faixa de contribuição diária de 1.501 até 3.000 litros/dia.

#### 7.2.5 Dimensionamento do filtro anaeróbio

$$V = 1,6 \times \text{bacia sanitária} \times C \times T$$

$$V = 1,6 \times 4 \times 480 \times 0,92$$

$$V = 2.826,24 \text{ litros}$$

#### 7.2.6 Dimensões do filtro anaeróbio

Será adotado um filtro anaeróbio de formato cilíndrico em anéis de concreto pré-moldado, encaixes macho-fêmea, para sobreposição. Interna e externamente impermeabilizada.

O filtro anaeróbio apresentará as seguintes dimensões:

- Diâmetro interno = 2,50 metros
- Altura total = 2,50 metros
- Laje de fundo com furos de 2,5cm a cada 15cm.
- Enchimento acima da laje de fundo com brita No. 4.
- A altura útil (meio filtrante) é igual a 1,20m.
- Volume útil = 3,76 m<sup>3</sup> – CONDIÇÃO ATENDIDA.

### 7.3 SUMIDOURO:

A área de infiltração obtida pela expressão:

$$A = V / C_i$$

$$V = \text{volume de contribuição diário em l/dia} = N \times C \text{ ----- } V = 4 \times 480 = 1.920 \text{ litros}$$



Sendo:

N = número de contribuintes (5 bacias sanitárias)

C = contribuição unitária de esgotos, conforme Tabela 01 da NBR 7229 (480 l/dia)

C<sub>i</sub> = coeficiente de infiltração do terreno (adotado C<sub>i</sub>=50 l/m<sup>2</sup>/dia com base em testes de percolação realizado em outras obras da Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão).

$$\text{A área de infiltração } A = 1.920 / 50 = 38,40 \text{ m}^2$$

 <p>Prefeitura de <b>FRANCISCO BELTRÃO</b></p>	<b>SECRETARIA DE PLANEJAMENTO</b> <b>INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO</b> <b>FRANCISCO BELTRÃO – PR</b>			
	<b>TÍTULO:</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO - PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b>			
 <p><b>PLANIENGE</b> ENGENHARIA LTDA</p>	<b>PROJETO:</b> <b>KARTÓDROMO - SANITÁRIOS</b> <b>PROJETO HIDRO-SANITÁRIO</b>			
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICA:</b> ELIZABETH SATSUKI UNE CREA-PR 25.251/D	<b>ARQUIVO:</b> MC-1866-HID-PE-R0.DOCX	<b>DATA:</b> 04/2018	<b>REVISÃO:</b> 0	<b>Nº FOLHA :</b> 7 de 7

O sumidouro terá formato cilíndrico em anéis de concreto pré-moldado, diâmetro interno (d) 2,50 metros e altura total (H) 3,00 metros, com 1 tampa de concreto DN 0,60m. De anéis com encaixes macho-fêmea, para sobreposição, com paredes laterais com furos e enchimento do fundo com brita No. 4.

A altura útil (meio filtrante) é igual a  $h=1,90\text{m}$ .

Logo, a área de infiltração do sumidouro será:

$$A = 2 \times \pi \times r \times h + \{(\pi \times d^2) / 4\}$$

$$A = 2 \times 3,14 \times 1,25 \times 1,90 + \{(3,14 \times 2,5^2) / 4\}$$

$$A = 19,82 \text{ m}^2$$

Serão 2 sumidouros, logo a área total de infiltração será  $A = 2 \times 19,82 = 39,64 \text{ m}^2$ . CONDIÇÃO ATENDIDA