

# Sistema de Flocladores da ETA Anhangabaú

Projeto Executivo

Processo DAE 5354/2018

Quadro Geral

Painéis de Acionamento e CLP

Sistema Supervisório

Infraestrutura

Especificações

**Objeto do Contrato:**

Projeto de Acionamento dos flocculadores da ETA Anhangabaú, considerando 24 flocculadores para 4 decantadores e 3 Misturadores de Alta Velocidade e uma medição da vazão de entrada .

**Local:**

Estação de Tratamento de Água Anhangabaú – ETA-A  
Rua Hermenegildo Almeida, s/n – Anhangabaú – CEP 13208-640  
Jundiaí – SP

**Cliente:**

DAE-S.A. ÁGUA E ESGOTO  
ROD. VEREADOR GERALDO DIAS, 1500 – VILA HORTOLÂNDIA - CEP 13214-311  
CNPJ 03.582.243/0001-73 - INSCRIÇÃO ESTADUAL 407.243.756.117  
FONE: (11) 4589-1310 FAX: (11) 4589-1311  
SITE: www.daejundiai.com.br

**Projetista:**

RDS Electric Solutions LTDA – ME  
Rua Benjamim Wiezel, 118 – Santa Rita – CEP 13.457-089  
CNPJ – 21.034.642/0001-81 | INS. ESTADUAL – 606.146.581.119  
Fone: (19)99251.0273  
Email: contato@rds-engenharia.com

**Responsável Técnico:**

Eng.º Rafael Bortolozzo  
CREA: 5063185566

**Sumário**

## 1. Introdução

Tem este a finalidade de apresentar o projeto executivo do acionamento do sistema de floculação da ETA Anhangabaú, contemplando as instalações de infraestrutura (abrigo civil, tubulações e eletrocalhas), painéis de acionamento com CLP, quadro geral, controle remoto dos floculadores através de liga/desliga e controle de velocidade a ser implementado no sistema já existente em operação na ETA.

## 2. Normas e Documentos de Referência

Norma ABNT 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Diretrizes do Departamento de Eletromecânica do DAE

*OBS: Em caso de divergência entre as premissas acima citados, prevalecerão sempre as Diretrizes emitidas pelo DAE*

## 3. Caracterização do Sistema

O sistema é composto por:

- 24 Floculadores, sendo divididos em 4 Decantadores (6 floculadores para cada decantador)
- 8 Comportas, sendo divididos em 4 Decantador (2 comporta para cada decantador)
- 3 Misturadores de Alta Velocidade
- 1 Medição de vazão no canal de entrada

## 4. Parâmetros Primários para Projeto

A seguir serão apresentados os parâmetros que subsidiarão o presente trabalho

Vazão de entrada: 1800 L/s

Tensão de alimentação: 220Vac Trifásico

Potência do Motor dos Floculadores: 1,5KW/2CV/7A/22V

Potência do Motor dos Misturadores de Alta: 7,5KW/10CV/28A/220V

Potência do Motor das Comportas: 1,1KW/1,5CV/4,48A/220V

## 5. Especificação Técnica da Instrumentação

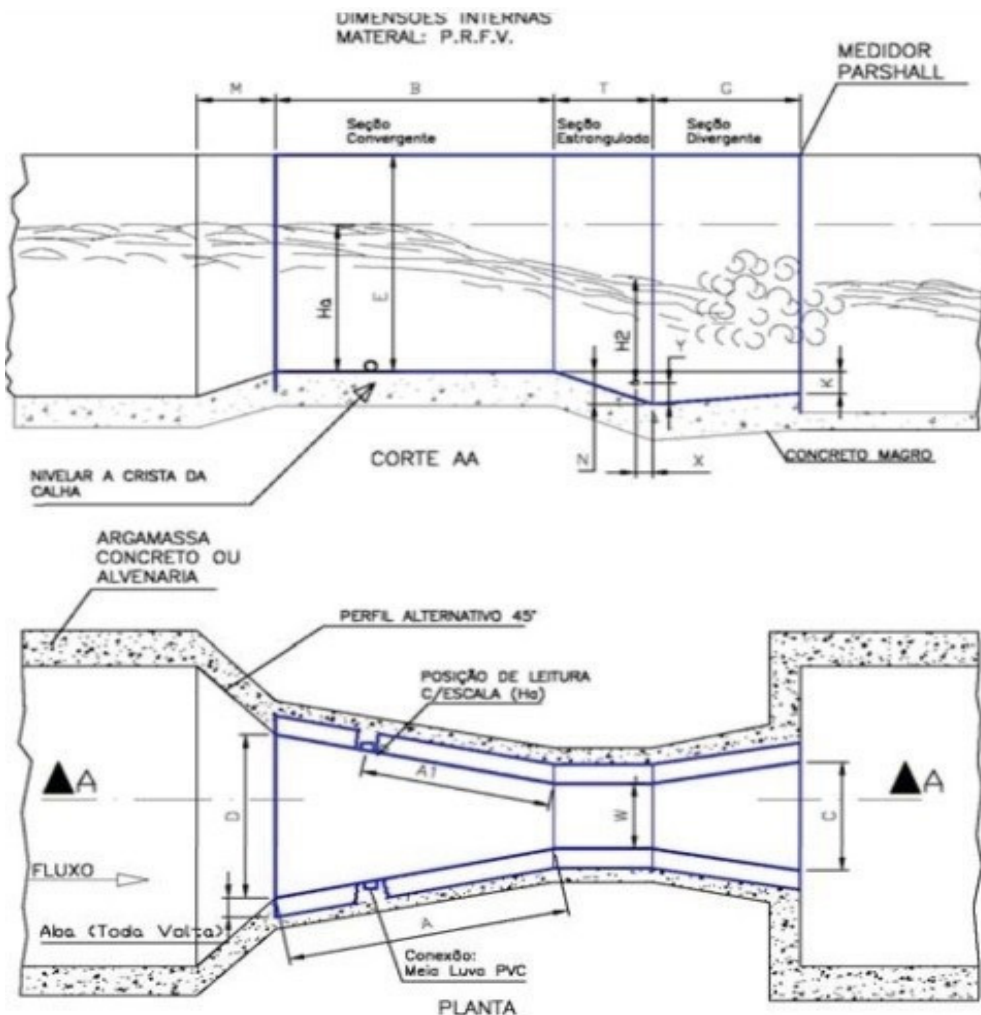
Neste item será especificado o instrumento que será instalado no canal para medição da vazão de entrada.

### 5.1. Calha Parshall

A Calha Parshall é um dispositivo tradicionalmente usado para medição de vazão em canais abertos de líquidos fluindo por gravidade, muito utilizado nas estações de tratamento de água para a realização de duas importantes funções:

- 1º Medir com relativa facilidade e de forma contínua as vazões de entrada e saída de água.
- 2º Atuar como misturador rápido, facilitando a dispersão dos coagulantes na água, durante o processo de coagulação.

Os tamanhos das Calhas Parshall são designados pelas larguras das gargantas (trecho contraído). A norma vigente no Brasil é a norma NBR/ISO9826:2008. Porém, tendo em vista ser uma norma relativamente nova, a grande maioria das calhas Parshall existentes obedecem à norma ASTM 19 41:1975.



O funcionamento da Calha Parshall como medidor de vazão poderá situar-se em duas condições distintas de descarga:

- A) Escoamento livre
- b) Escoamento afogado

Na condição de escoamento livre, a vazão é obtida mediante a leitura da lâmina d'água (Há) que deve ser feita no início da seção convergente, a 2/3 do ponto (A) indicado no desenho.

O valor em centímetros verificado nesta leitura deverá ser comparado com os valores da tabela de vazão já calculada para os medidores Parshall mais comuns.

Lembramos que a calha deve ter uma escala graduada em m<sup>3</sup>/h onde não haverá a necessidade de comparação com a tabela, entretanto, deverá ser verificada também a relação H<sup>2</sup>/Há cujo percentual deverá ser menor ou igual a:

- a) 60% para Calha Parshall de 3,6 e 9 polegadas;
- b) 70% para Calha Parshall de 1 a 8 pés;
- c) 80% para Calha Parshall acima de 8 pés.

Ultrapassados os limites acima, o escoamento será considerado como afogado, sendo que nesta condição há um retardamento de escoamento e uma seqüência redução de descarga, ocasião em que a vazão real se apresentará inferior aquela obtida através do emprego das formulas e da tabela. Então se deve usar o fator de correção negativo.

O afogamento é causado por obstáculos existentes á jusante, falta de declividade, ou níveis obrigados em trechos subseqüentes.

A identificação da calha é feita pela largura de sua garganta "W". Foram desenvolvidos em tamanhos padronizados variando de 1" (25,4 mm) até 50 pés (15 metros) de forma a abranger uma capacidade de medição entre poucos l/s até milhares de m<sup>3</sup>/seg. Deve ser levando em conta também o escoamento livre conforme explicado.

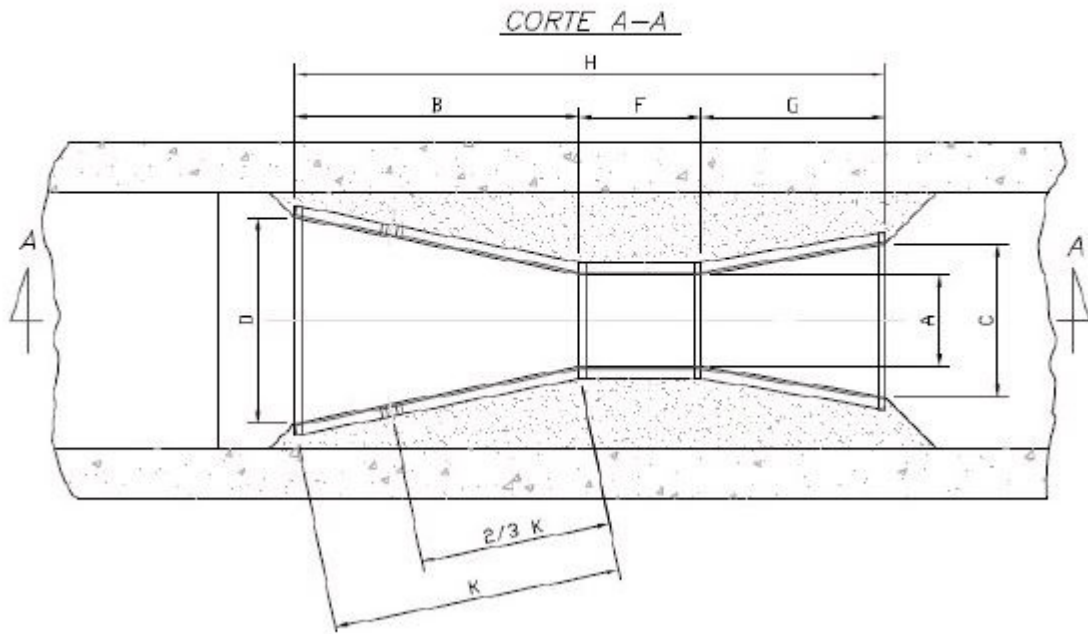
W ( POL.)	M3/H		L/S	
	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
1	0,40	20,41	0,11	5,67
2	1,00	51,00	0,28	14,17
3	2,88	193,68	0,80	53,80
6	5,04	397,44	1,40	110,40
9	9,00	907,30	2,55	252,02
12	11,16	1.641,24	3,10	455,90
18	15,12	2.507,76	4,20	696,60
24	42,84	3.374,28	11,90	937,30
36	62,28	5.137,92	17,30	1.427,20
48	132,48	6.921,72	36,80	1.922,70
60	163,08	8.726,04	45,30	2.423,90
72	264,96	10.550,88	73,60	2.930,80
84	306,00	12.375,72	85,00	3.437,70
96	356,76	14.220,72	99,10	3.950,20



## CALHAS PARSHALL

A)	B)	C)	D)	E)	F)	G)	H)	I)	J)	K)	Vazão (L/s)		Massa
Pol.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Mín.	Máx.	Kg
24"	1496	914	1499	914	610	915	3021	76	229	1524	11,9	937,3	140
36"	1645	1219	1572	914	610	915	3170	76	229	1676	17,3	1427,2	150
48"	1785	1524	1937	914	610	915	3310	76	229	1829	36,8	1922,7	190
60"	1941	1829	2302	914	610	915	3466	76	229	1981	45,3	2423,9	220
72"	2080	2134	2667	914	610	915	3605	76	229	2134	73,6	2930,8	250
84"	2240	2438	3032	914	610	915	3765	76	229	2266	85,0	3437,7	260
96"	2392	2743	3397	914	610	915	3917	76	229	2438	99,1	3950,2	294

## LAYOUT - CALHAS PARSHALL



## 5.2. Medição

A distância entre o transdutor e a superfície monitorada (lâmina de água no canal, ou do tanque, por exemplo) é diretamente proporcional ao tempo transcorrido entre a emissão e recepção do pulso de ultrassom pelo transdutor.

Sabendo-se que a velocidade de propagação do som no ar é de 344 m/s a 20°C, o cálculo é baseado na seguinte equação:

$$\text{Distância} = (\text{Velocidade do Som} \times \text{Tempo}) / 2$$

Uma vez que o tempo inclui o retorno do pulso de ultrassom refletido ao transdutor, a unidade controladora considera somente a metade desse valor para que o cálculo de distância seja correto.

### **Influência da temperatura no funcionamento da Calha Parshall**

A velocidade de propagação do som no ar é afetada por variações na temperatura ambiente na proporção de 0,17% para cada 1º C. Para compensar tais flutuações, os transdutores possuem integrado um sensor de temperatura cujo sinal é processado e utilizado para corrigir a velocidade do ultrassom no cálculo de distância.

Algumas versões de medidores ultrassônicos permitem o uso de sensores de temperatura remotos (separados do transdutor) em aplicações onde uma maior precisão seja necessária. A vantagem desta configuração é o menor tempo de resposta às mudanças de temperatura ambiente.



## TRANSMISSOR DE NÍVEL E VOLUME ULTRASSÔNICO Série Easytrek

### APRESENTAÇÃO

Utilizado na medição contínua e extremamente precisa do nível de produtos líquidos ou sólidos armazenados em tanques, reservatórios ou silos, o transmissor de nível ultrassônico da série Easytrek é totalmente baseado na emissão de pulsos de ultrassom emitidos pelo sensor e refletidos pelo material que está sendo monitorado. Sendo assim, a medição de nível ocorre sem que haja qualquer tipo de contato físico entre o instrumento e o meio medido.

Devido à sua grande versatilidade, este medidor ainda pode ser utilizado na medição de vazão e volume em canal aberto como calhas do tipo Parshall, verteduros e outros. A alteração necessária para a mudança de aplicação é feita em sua própria programação e com base nas medidas do local onde será instalado, sua eletrônica interna é capaz de gerar os cálculos necessários para trazer os dados da medição.



### CARACTERÍSTICA

- Transmissor integrado 2- or 4-fios;
- Medição de Nível sem contato;
- Econômico;
- Ângulo de feixe de apenas 5° processamento de sinal pelo software QUEST+;
- Transdutores PP, PVDF;
- Proteção secundária contra relâmpagos;
- Comunicação HART;
- Função de Datalogger;
- Saída de relé de energia;
- Modelo à prova de Explosão;

### APLICAÇÃO

- Quase todos os líquidos ou sólidos que fluam;
- Nível, volume e caudal em canal aberto;
- Medição de confiança em aplicações difíceis como vapor/fumo misturados, líquidos com espuma, ou pós durante o enchimento com produtos sólidos;



### EasyTrek\_Líquidos

GERAL			
Alimentação:	2-fios: 12–36 V DC	4-fios: 11.4–40 V DC	11.4–28 V AC
Temperatura Ambiente:	-30°C ... +80°C		
Temperatura Média:	-30°C ... +90°C		
Pressão:	0.3 to 3 bar		
Faixas de Medições:	0.2 – 25 m para líquidos		
Saída:	4-20 mA, HART		
Proteção:	IP65/IP68		
Aprovação	ATEX x		

### EasyTrek\_Sólidos

GERAL			
Alimentação:	2-fios: 12–36 V DC	4-fios: 11.4–40 V DC	11.4–28 V AC
Temperatura Ambiente:	-30°C ... +80°C		
Temperatura Média:	-30°C ... +90°C		
Pressão:	0.3 to 3 bar		
Faixas de Medições:	0.6 – 60 m para sólidos		
Saída:	4-20 mA, HART		
Proteção:	IP65/IP68		
Aprovação	ATEX x		

## **6. Descritivo para Obras Civas e Prediais**

### **6.1. Objetivo**

Este descritivo tem por finalidade apresentar as especificações técnicas para a execução das obras civis e instalações prediais para a construção dos abrigos onde serão alojados os painéis de acionamento e automação para o sistema de floculação.

### **6.2. Serviços Preliminares**

A empresa contratada para a execução do Sistema de Floculação deverá empregar os projetos estruturais, fundação e de arquitetura relacionados aqui neste memorial (plantas do projeto em anexo).

### **6.3. Paredes**

As paredes devem ser executadas com blocos de concreto estrutural  $f_{ck} > 4,5 \text{MPa}$ , com largura mínima de 19cm, assentadas e revestidas com argamassa mista. Externamente as alvenarias serão de blocos aparentes e com juntas frisadas com 1,5cm de profundidade. O assentamento dos blocos será composto de cimento, cal e areia média. Impermeabilização deverá ser executada com cimento polimérico e resina acrílica (sikatop, viaplus 1000, mactraset). A barra impermeável deverá ser executada na altura mínima de 1,20mts nos lados internos e externos das paredes. A altura do pé direito deverá ter no mínimo 2,30mts.

Internamente aplicar revestimento argamassado até a altura do teto com preparação adequada para posterior aplicação de látex acrílico na cor branca.

### **6.4. Coberturas**

A laje de cobertura poderá ser construída com painel treliçado, sobre a laje será executado uma cobertura metálica para abrigar o painel, maiores detalhes consultar projeto de fundação e estrutural contido no anexo.

### **6.5. Piso do Abrigo**

Piso interno concreto simples com acabamento liso, rigorosamente nivelado para apoio e fixação dos painéis.

## **7. Instalações Elétricas**

As instalações elétricas são compostas de Quadro Geral para alimentação dos painéis de acionamento (Painel Misturador, Painel para os Floculadores dos decantadores 1 e 2 e Painel para Floculadores dos decantadores 3 e 4), montagem das eletrocalhas, passagem dos cabos de

alimentação dos motores e passagem dos cabos de alimentação do quadro geral e painéis de acionamento. As instalações elétricas deverão ser executadas em atendimento aos projetos contidos em anexo neste memorial.

#### **8. Memorial de Cálculo – Interligação Elétrica**

O presente memorial de cálculos para dimensionamento de cabos elétricos foi elaborado através de dimensionamento de baixa tensão do fabricante da cabos Prysmian, em atendimento a norma ABNT NBR 5410/2004.