

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Pacatuba - CE

Projeto Básico do Tanque de Armazenamento das Águas
de Lavagem dos Filtros da ETA Gavião

Cagece

MAIO/2018



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Básico do Tanque de Armazenamento das
Águas de Lavagem dos Filtros da ETA Gavião

Gerente de Projetos

Eng^o. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng^o. Gerardo Frota Neto

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng^o. Bruno Cavalcante de Queiroz

Engenheira Projetista

Eng^a. Ana Maria Roberto Moreira

Desenhos

Paulo Helano Pinheiro Veras

Edição Final

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Colaboração

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Patrícia Rodrigues da Silva

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I - APRESENTAÇÃO

No âmbito das obras de “Atendimento das demandas Hídricas emergenciais da Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará”, foi concebida uma obra complementar para o sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros, com a implantação de um tanque de armazenamento, cuja função principal é garantir acréscimo de vazão de água recuperada, chegando a 600 l/s.

O projeto, acima apresentado, foi estudado e foi analisado por uma comissão interna da CAGECE, composta da UNMPA, GPROJ, GOMET, GEMAE, sendo uma solicitação da Diretoria da Presidência – DPR, constante no processo nº 0766.000696/2017-99.

II – SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO	10
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE	12
4	PROJETO PROPOSTO	15
5	ORÇAMENTO	19
6	ART	26
7	PEÇAS GRÁFICAS.....	29



Ficha Técnica

III - FICHA TÉCNICA – SAA

Informações do Projeto:

Projeto		
PROJETO BÁSICO DO TANQUE DE ARMAZENAMENTO DAS ÁGUAS DE LAVAGEM DOS FILTROS DA ETA GAVIÃO		
Responsável Técnico (Projeto)		Programa
Eng ^a . ANA MARIA ROBERTO MOREIRA		-
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
PACATUBA	ANCURI	JANEIRO/2018

Tanque de Armazenamento

Local	Capacidade (m ³)
ETA GAVIÃO	4.000,00



Introdução

1 INTRODUÇÃO

O abastecimento de água da Região Metropolitana de Fortaleza é assegurado pelos reservatórios artificiais superficiais que compõem o eixo de açudes Pacajus-Pacoti/ Riachão-Gavião.

A Estação de Tratamento de Água (ETA) que realiza o abastecimento da cidade de Fortaleza e região metropolitana - ETA/Gavião - possui instalações próximas às margens do Açude Gavião, com capacidade nominal de produção de 10 m³/s. Atualmente, a ETA opera com uma vazão de 7 m³/s, em decorrência da crise hídrica que o estado do Ceará vem sofrendo.

A estação utiliza a tecnologia de Filtração Direta Descendente, composta pelos seguintes processos: coagulação, pré-oxidação, fluoretação, filtração e desinfecção.

As águas de lavagem dos filtros são recalçadas, através de uma elevatória próxima ao canal de descarga das águas de lavagem dos filtros, para o decantador existente na ETA. No decantador, ocorre o processo de sedimentação, onde a água clarificada (parte líquida recuperada) é encaminhada para os filtros, enquanto o lodo (parte sólida decantada) é direcionado para o Wetland, após 15 dias.

Atualmente, a vazão média de água recuperada é de 400 l/s, em torno de 60% da vazão de lavagem dos filtros.

Para dar continuidade às medidas emergenciais com vistas a minimizar os efeitos da seca, foi solicitado, pela Diretoria da Presidência, um novo estudo para aumentar a vazão de água recuperada das águas de lavagem dos filtros. Foi organizada uma câmara técnica para analisar e para definir uma alternativa viável, considerando os aspectos econômicos e a garantia da eficiência do tratamento.

Após reuniões realizadas na GPROJ (atas 05/2018 e 12/2018), com a participação da UNMPA, GEMAE e GOMET, definiu-se a elaboração, pela GPROJ, de um tanque de armazenamento para as águas de lavagem dos filtros, garantindo uma equalização da vazão de água recuperada sem prejuízos na eficiência do tratamento nos filtros.

É importante deixar registrado que está em andamento, já com recurso garantido, a elaboração do projeto executivo para definir novos processos de tratamento, adequação da infraestrutura e efficientização energética na ETA Gavião na cidade de Fortaleza.

Com a mudança da tecnologia de tratamento da ETA GAVIÃO, a meta será a de garantir a

qualidade de água dentro dos padrões de potabilidade atuais e futuros, o reúso da água de processo, a de otimizar os custos operacionais e a de implementar medidas para impacto positivo no câmbio climático. Também faz parte do escopo do projeto, apresentar uma proposta de reaproveitamento dos efluentes da ETA, devendo ser reduzida, ao máximo, qualquer perda de água e, ainda, apresentar solução técnica que minimize o acúmulo de material – lodo e areia – nas proximidades das unidades projetadas, bem como a solução de negócio para esse rejeito.



Caracterização da Área de Projeto

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

A ETA Gavião está localizada no município de Pacatuba, na RMF de Fortaleza, distante cerca de 30,0 Km desta Capital. O principal acesso se dá, a partir da zona urbana de Fortaleza, na direção ao Sul, através da BR-116 e, no sentido Oeste, pelo 4º anel viário da RMF, seguindo-se, ao Sul, pela via de acesso ao bairro/localidade do Ancuri, região de Messejana, e, novamente, ao Sul, pela estrada de acesso da estação de tratamento da RMF, ETA Gavião.



Figura 01 – Caracterização da área do projeto proposto



Descrição do Sistema Existente

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

O abastecimento de água da Região Metropolitana de Fortaleza é assegurado pelos reservatórios artificiais superficiais que compõem o eixo de açudes Pacajus-Pacoti/ Riachão-Gavião. A partir de 1993, o sistema de abastecimento recebeu reforço com a construção do Canal do Trabalhador, com extensão de 102 km e com capacidade máxima de adução em 6 m³/s. Esse incremento é fruto do transporte das águas lançadas do Açude Orós por via do Rio Jaguaribe, sendo em Itaiçaba seu destino e o ponto de captação para iniciar a transferência de água ao Açude Pacajus e, deste, recalçadas por meio de Estações Elevatórias, para o Sistema Integrado Pacoti/Riachão/Gavião.

A Estação de Tratamento de Água que realiza o abastecimento da cidade de Fortaleza e região metropolitana - ETA/Gavião - possui instalações próximas às margens do Açude Gavião. Apresenta capacidade nominal de produção de 10 m³/s e a adução da água, após tratamento, é realizada por meio de adutoras que transferem a água para dois reservatórios apoiados no morro do Ancuri. A capacidade de armazenagem de cada um desses reservatórios é de 40.000 m³. Existe outra unidade de transferência por meio de adução, que utiliza uma Estação Elevatória, conhecida por Gavião Velho, transportando água tratada para as cidades de Maracanaú, Caucaia e região oeste da Capital.

A ETA foi projetada, inicialmente, para funcionar com tecnologia convencional de tratamento. A estrutura contemplava câmara de mistura rápida e floculadores mecanizados, decantadores de fluxo horizontal e filtros rápidos por gravidade. Posteriormente, a tecnologia de tratamento foi modificada em 1995, passando de convencional à filtração direta descendente, com acréscimo de 25% na área filtrante. Os incrementos de processo e infraestrutura elevaram a capacidade da ETA para 6,9 m³/s, e mais tarde, em 2007, foi elevada para 10 m³/s com a construção de seis novas unidades de filtração.

Atualmente, a estação é composta pelos seguintes processos: captação, coagulação, pré-oxidação, fluoretação, filtração descendente e desinfecção.

As águas de lavagem dos filtros são recuperadas, através de uma elevatória, e encaminhadas para o decantador existente. Após a sedimentação, a parte líquida clarificada é direcionada para os filtros, enquanto o lodo é descarregado no Wetland.

PROCESSO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DA ETA-GAVIÃO

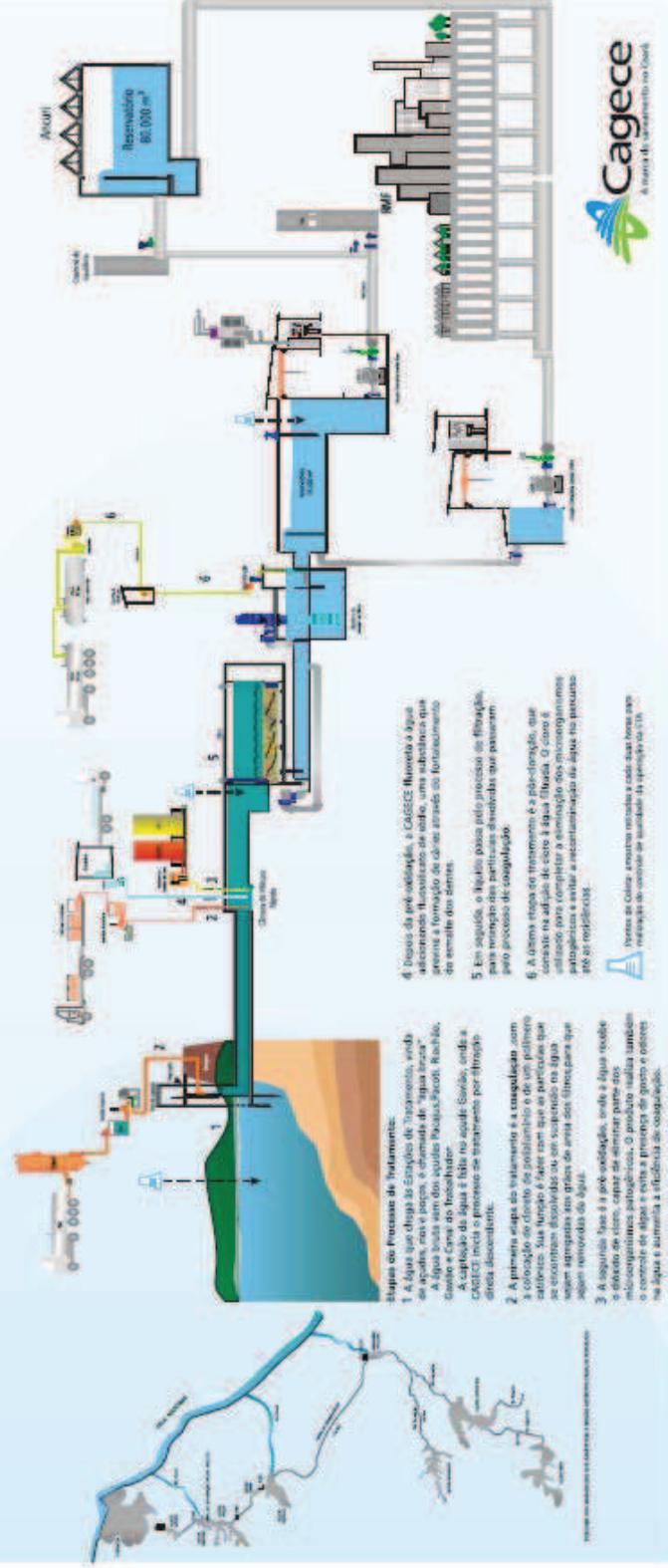


Figura 02 – Etapas do Processo de Tratamento da ETA Gavião



Projeto Proposto

4 PROJETO PROPOSTO

O presente trabalho vem propor uma unidade complementar para o “Sistema de Recuperação das Águas de Lavagem dos Filtros da ETA GAVIÃO”, com a implantação de um Tanque de armazenamento para garantir a equalização da vazão de descarga da lavagem dos filtros, visando garantir acréscimo na vazão de água recuperada. É bom frisar que no estudo, aqui apresentado, não contempla o tratamento e a disposição do lodo, sendo este ainda disposto no Wetland.

Foram apresentadas à Câmara Técnica, equipe formada pela GPROJ, UNMPA, GOMET e GEMAE, três (03) alternativas de locação (Figura 03) para implantação do tanque em estudo. A alternativa 01 foi escolhida por ser a solução mais econômica.

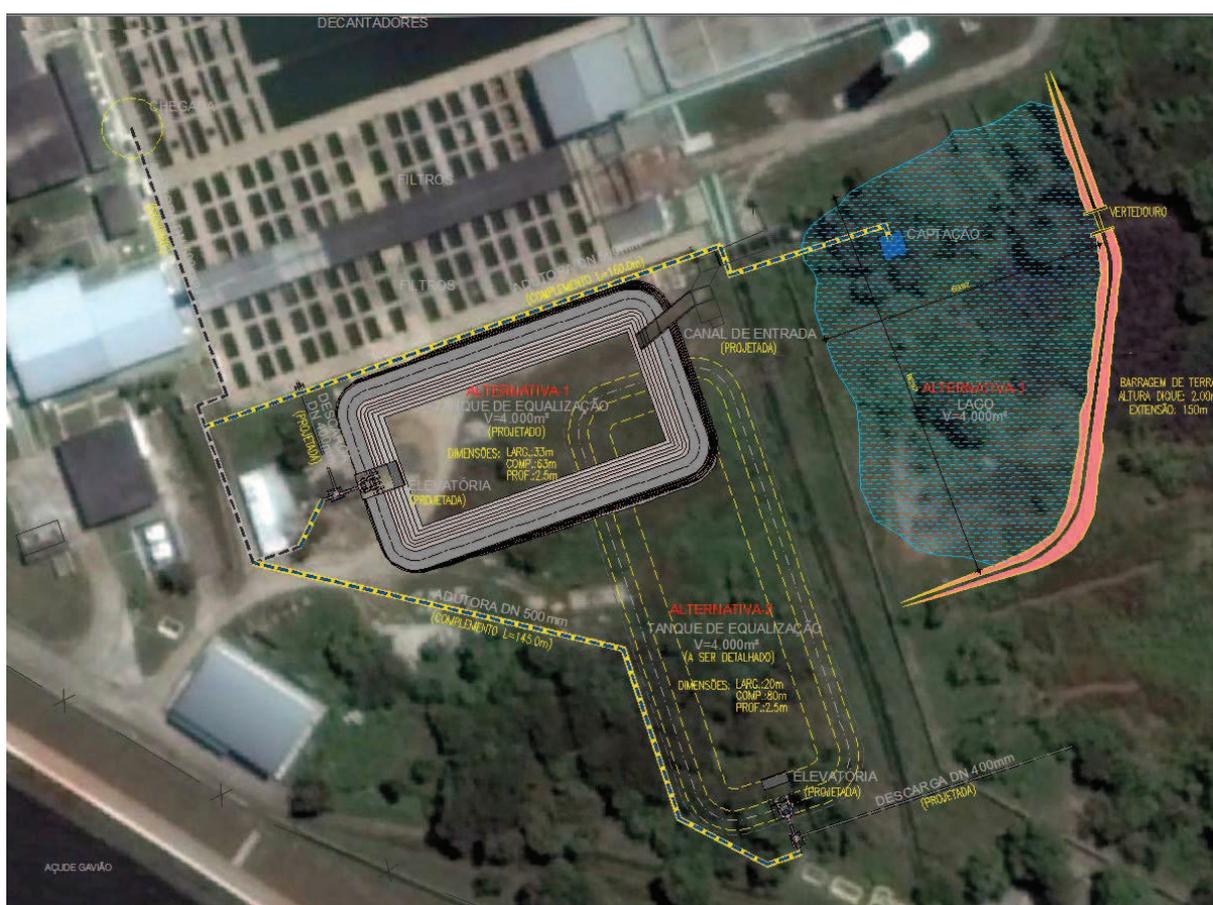


Figura 03 – Alternativas propostas de locação

O escopo da obra envolvida abrange a execução de um tanque de armazenamento com volume de 4.000 m^3 , localizado próximo à elevatória de água recuperada existente. Tanto o tanque projetado quanto a elevatória de água recuperada existente encontram-se locados paralelos ao canal de descarga das águas de lavagem dos filtros.

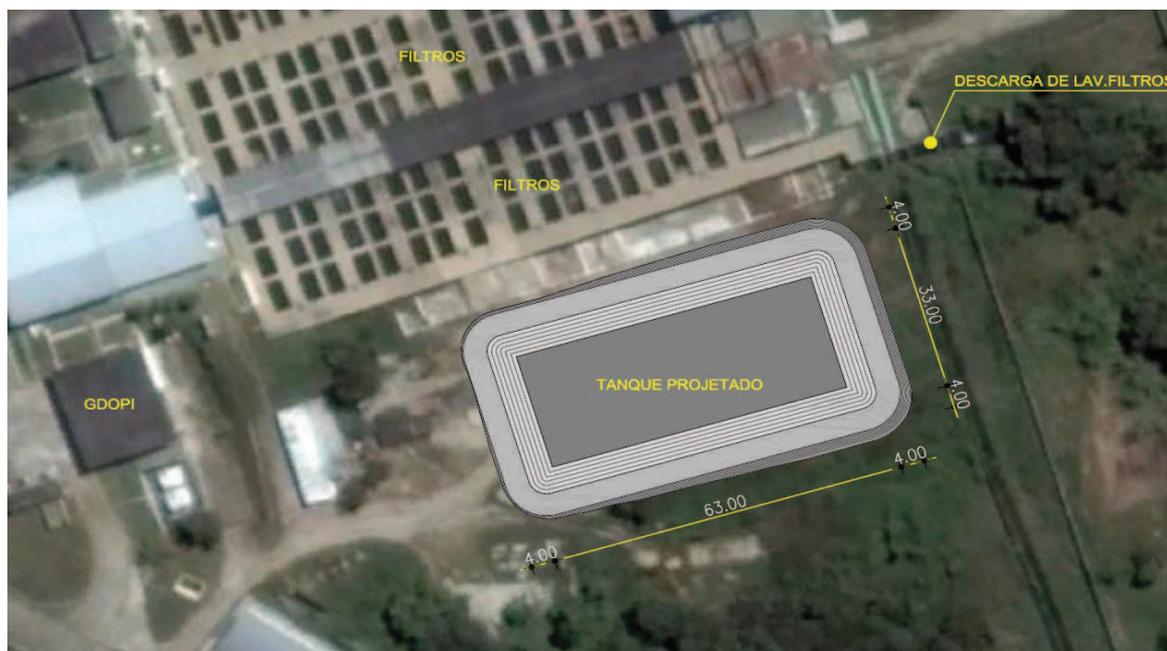


Figura 04 – Alternativa de locação do tanque selecionada



Figura 05 – Tanque projetado – Visão 3D

Atualmente, o decantador 01 existente funciona como sedimentador das águas de lavagem dos filtros recirculadas e os decantadores 02 e 03, com as descargas de fundo abertas, funcionam como tanques de equalização das águas de lavagem, sistema esse que dispõe de uma área total para equalização de 2.240 m². Uma vez executado o tanque de 4000 m³ proposto, o decantador 01 continua operando com a mesma função. No entanto, os decantadores 02 e 03, com as descargas de fundo fechadas, funcionarão como reservatórios de equalização da água coagulada, resultando numa área total equalizada de 5.667 m².

Com a execução do tanque de 4000 m³ projetado, as águas de lavagem dos filtros serão encaminhadas para o referido tanque que, através da elevatória existente, serão recalçadas para o decantador 01 existente. No decantador 01, ocorre o processo de sedimentação, onde a água clarificada (parte líquida recuperada) é retornada para os filtros, enquanto o lodo (parte sólida decantada) é direcionado para o Wetland.

Com a execução das obras preconizadas no trabalho proposto, é possível obter as seguintes vantagens:

- Aumento nas carreiras de filtração em pelo menos 2 horas;
- Redução no volume gasto com as lavagens dos filtros em pelo menos 200.000m³/mês;
- Aumento no percentual de recirculação dos atuais 67% para aproximadamente 80%;
- Aumento na quantidade de resultados de análises de turbidez filtrada com valores menores a 0,5uT.



ART

6 ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20180343630

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

ANA MARIA ROBERTO MOREIRA

Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL**

RNP: **060093002-5**

2. Contratante

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**
RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
Nº:

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

País: **Brasil**

Telefone: **31011794**

Email: **gentil.maia@cagece.com.br**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/05/2018**

Valor: **R\$ 7.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**
RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
Nº: **1030**

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

Telefone: **31011794**

Email: **gentil.maia@cagece.com.br**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **02/05/2018**

Previsão de término: **31/05/2018**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO

Quantidade

Unidade

6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL ->
SANEAMENTO -> #1626 - TANQUE OU RESERVATÓRIO EM CONCRETO

4.000,00

m3

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Implantação de um tanque de 4.000m3 para o sistema de recuperação das águas de lavagem dos filtros da ETA GAVIÃO.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 06 de junho de 2018

Local

data

Ana Maria Roberto Moreira

ANA MARIA ROBERTO MOREIRA - CPF: 511.552.653-00

Eng. Raul Tigre de Aranda Leitão

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

CPROF - CAGECE

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 82,94**

Pago em: **30/05/2018**

Nosso Número: **8212640112**

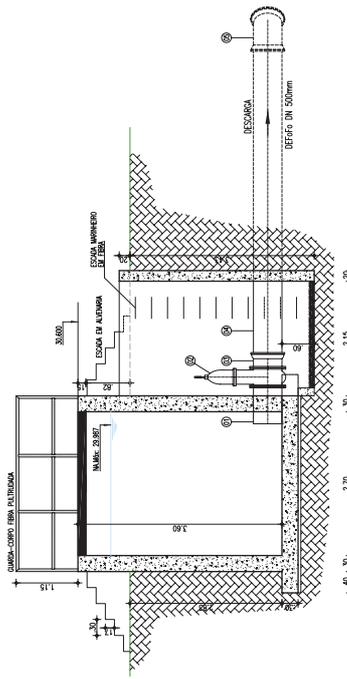


Peças Gráficas

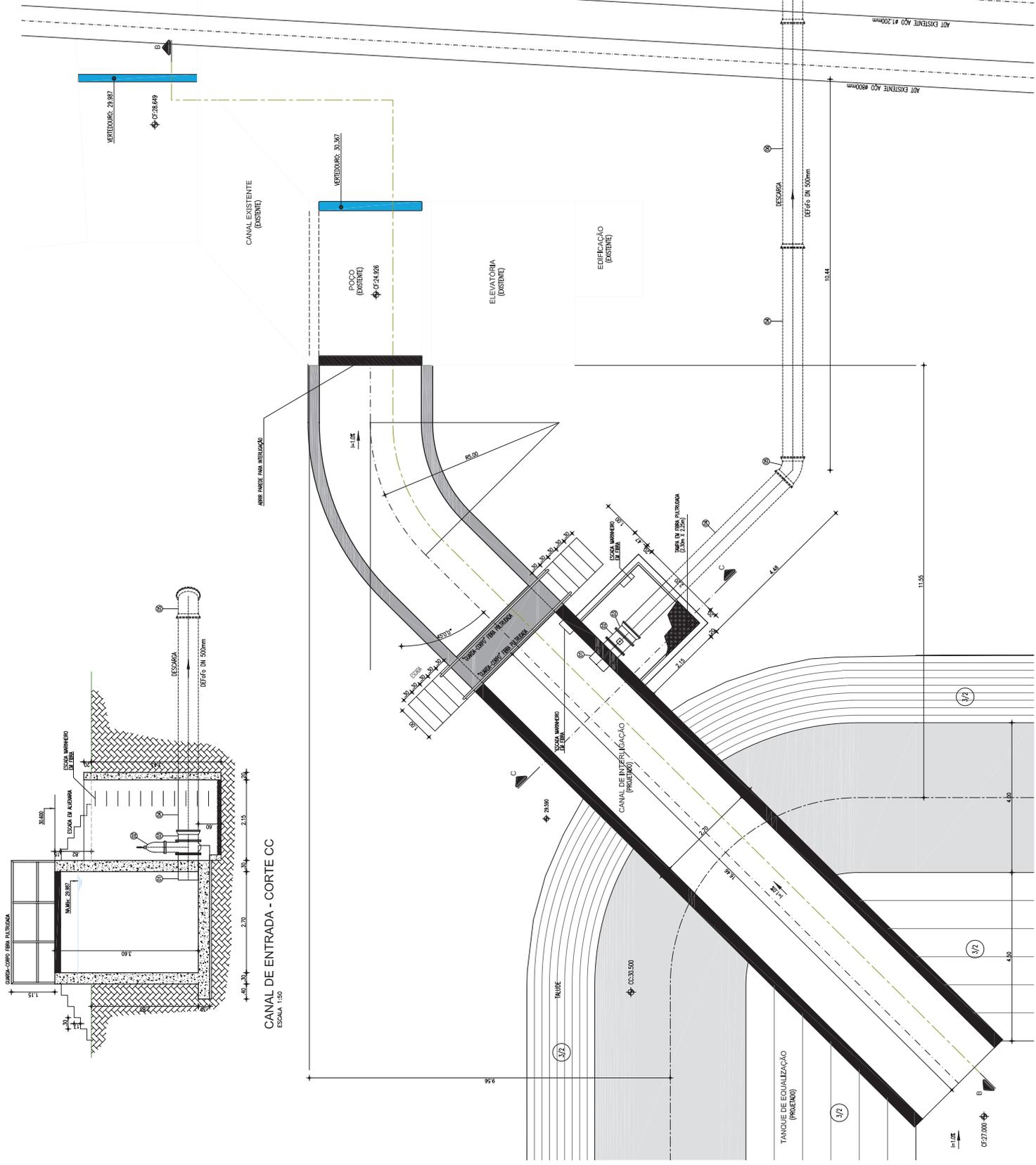
7 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01	01/01	ETA Gavião – Sistema de Recuperação das Águas de Lavagem dos Filtros – Tanque de Armazenamento – Layout, Planta Baixa e Corte AA
02	01/01	ETA Gavião – Sistema de Recuperação das Águas de Lavagem dos Filtros – Tanque de Armazenamento – Detalhamento do Canal de Interligação e Corte CC
03	01/01	ETA Gavião – Sistema de Recuperação das Águas de Lavagem dos Filtros – Tanque de Armazenamento – Corte BB, Seção Tipo e Detalhes
04	01/01	ETA Gavião – Tanque de Armazenamento – Movimento de Terra – Planta Baixa, Seções e Quadro de Cubação



CANAL DE ENTRADA - CORTA CC
ESCALA 1:50



RELACAO DO MATERIAL HIDROMECANICO

ITEM	DESCRIMINACAO	DN	QUANT.
TUBULACAO DE ENTRADA			
01	TUBO FFPc PONTA x FLANGE COM AN. DE VITACAO L=0,70m	500	01
02	REGISTRO DE GAVETA CHATO FLANGEADO C/CABECOTE	500	01
03	EXTENSOR FFPc BOLSA x FLANGE	500	01
04	TUBO PVC DEFPc COM PONTAS L=5,80m	500	02
05	CURVA 45º FFPc COM BOLSAS	500	01
06	TUBO PVC DEFPc PONTA x BOLSA L=6,00m	500	05

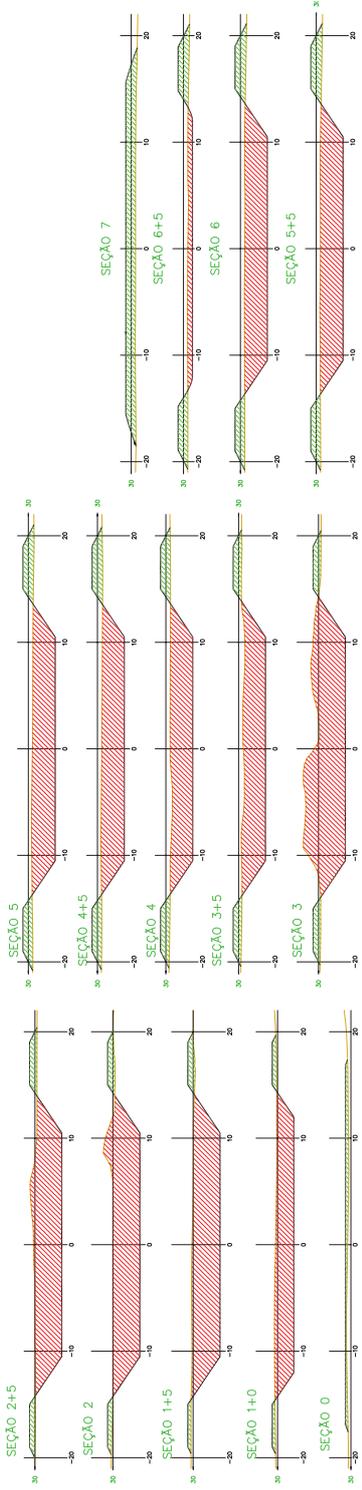
Nº	DESCRICAO	DATA	PROFICAO	DESENHADO
R E V I S A O				

Logo: Cagece

COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERENCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

PROJETO BÁSICO
ETA GAVIÃO
SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁGUAS DE LAVAGEM DOS FILTROS
TANQUE DE ARMAZENAMENTO
DETALHAMENTO DO CANAL DE INFILTRACAO E CORTE CC

GERENTE:	ENRº PAUL TIGRE DE ARRUDA LETTRIO
COORDENADOR:	ENRº CELSO LUIZ XIMENES JUNIOR
PROJETA:	ENRº ANA MARIA ROBERTO MOREIRA
DESENHOU:	PAULO HELIANO PINHEIRO VIEIRA
ASSISTENTE:	Gemils Engenharia - 01 8103 Tanager - DETALHAMENTO.CAD
ESCALA:	1:50
DATA:	JAN/2010



SEÇÕES TRANSVERSAIS PARA CUBAÇÃO
ESCALA: 1/1000



SITUAÇÃO
ESCALA: 1/10.000

ESTACA	ÁREA (m²)		VOLUME (m³)	
	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA
0	0,00	0,00	0,00	0,00
0+5	7,14	0,00	17,84	0,00
1	2,60	48,82	24,34	124,04
1+5	3,73	76,88	15,83	316,24
2	4,56	76,95	20,74	384,58
2+5	5,86	75,89	26,06	382,11
3	6,93	92,56	31,98	421,12
3+5	7,83	62,26	38,46	387,06
4	8,96	61,55	41,72	309,52
4+5	9,41	62,70	46,69	261,09
5	9,88	63,44	48,23	315,35
5+5	10,02	63,13	49,74	316,44
6	10,01	62,82	50,07	314,99
6+5	10,00	62,70	50,03	313,80
7	38,27	0,00	100,69	156,74
7+5	12,40	0,00	126,68	0,00

PLANTA BAIXA - INDICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA: 1/1000

Obs.: VOLUMES OBTIDOS A PARTIR DE MODELAGEM DE SUPERFÍCIES COM AUXÍLIO DE SOFTWARE CIVIL 3D

REVISÃO	
Nº	DATA
1	PROJETADO
	DEFINIDADO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	PROJETO: 04
DIRETORIA DE ENGENHARIA	DESENHO: 01/01
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORTALEZA

PROJETO BÁSICO

ETA GAVIÃO - TANQUE DE ARMAZENAMENTO

MOMENTO DE TERRA

PLANTA BAIXA, SEÇÕES E QUADRO DE CUBAÇÃO



GERENHA:	ENGF PAUL TIGRE DE ARRUDA LETÃO
COORDENADOR:	ENGF CELSO LIRA XIMBERES JÚNIOR
PROJETO:	ENGF ANA MARIA ROBERTO MOREIRA
DESENHO:	PAULO HELIANO PINHEIRO VIEIRA
AUXÍLIO:	Gedley Engenharia de Informática - Mestrado de Tecnologia
ESCALA:	INDICADA
DATA:	02/2017