

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

TRÊS PONTAS / SEDE - MG

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PARTE 8: PROJETO BÁSICO DA UTR
VOLUME 1: Memória Descritiva e de Cálculo

ABRIL/2018

	PROJETO BÁSICO		ARQUIVO: 854AA_P08V1_BS_01_A001CA_SAA_UTR01_SAN17_EA						
	CONTRATANTE: SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE		CONTRATO: SAAE_TPO_012/2016						
	MUNICÍPIO/ÁREA: TRÊS PONTAS/MG SEDE								
	TÍTULO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETO BÁSICO DA UTR								
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
EA	EMISSÃO INICIAL								
	REV.	REV.	REV.	REV.	REV.	REV. E	REV.	REV. G	REV. H
DATA									
PROJETO									
EXECUÇÃO									
VERIFICAÇÃO									
APROVAÇÃO									
PROJETISTA: SANAG ENGENHARIA LTDA RUA SÃO PAULO, 1665 – 9º ANDAR – TEL/FAX (31) 3275-1388 LOURDES – CEP 30.170-132 – BELO HORIZONTE-MG E-mail: sanag@sanag.com.br									
EQUIPE TÉCNICA: Eng ^a Ana Maria Vitoriano Dias Eng ^a Edilene Rocha Alves Eng ^o Guilherme Coelho Machado Eng ^o José Celso Reis de Vasconcelos Eng ^o Lucas Carvalho de Vasconcelos									
REFERÊNCIA: ABRIL/2018									

SUMÁRIO DO PROJETO

PARTE 1 – DIAGNÓSTICO

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DESENHOS

PARTE 2 – ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

VOLUME 1 – ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SAA E DE

PARTE 3 – LEVANTAMENTOS DE CAMPO

VOLUME 1 – LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

VOLUME 2 – LEVANTAMENTOS GEOTÉCNICOS

PARTE 4 – PROJETO BÁSICO DE MELHORIA DA ETA EXISTENTE

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

PARTE 5 – PROJETO BÁSICO DAS ADEQUAÇÕES PARA MELHORIA E AMPLIAÇÃO DA ETAI

(incorporada à Parte 4)

PARTE 6 – PROJETO BÁSICO DAS ELEVATÓRIAS E ADUTORAS

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

PARTE 7 – PROJETO BÁSICO DA CAPTAÇÃO

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

PARTE 8 – PROJETO BÁSICO DA UTR

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS

VOLUME 3 – ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS

VOLUME 4 – DESENHOS

PARTE 9 – ESPECIFICAÇÕES E ORÇAMENTO

VOLUME 1 – ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS

VOLUME 2 – ORÇAMENTO

PARTE 10 – PROJETO ELÉTRICO, DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE

VOLUME 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO E ORÇAMENTO DAS EAB's

VOLUME 2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME 3 – DESENHOS DAS EAB's

VOLUME 4 – MEMÓRIA DESCRITIVA E DE CÁLCULO E ORÇAMENTO DA ETA

VOLUME 5– ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME 6 – DESENHOS DA ETA

PARTE 11 – PROJETO ESTRUTURAL

VOLUME 1 – MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOLUME 2 – DESENHOS



ÍNDICE

1	O SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE E SEUS EFLUENTES	5
1.1	DESCRIÇÃO GERAL DA ETA EXISTENTE.....	5
1.2	OPERAÇÃO DA ETA EXISTENTE	5
1.2.1	O processo de tratamento	5
1.2.2	Produtos químicos	5
1.2.3	Características da água bruta.....	6
1.2.4	Identificação dos efluentes da ETA	6
1.2.5	Sistema de esgotamento existente e corpo receptor	6
2	CARACTERIZAÇÃO DOS EFLUENTES GERADOS NA ETA II.....	7
2.1	EFLUENTE PROVENIENTE DA LAVAGEM DO FLOCULADOR	7
2.2	EFLUENTE PROVENIENTE DA DESCARGA DO LODO SEDIMENTADO NOS DECANTADORES	8
2.3	EFLUENTE PROVENIENTE DA LAVAGEM DOS FILTROS.....	8
3	ASPECTOS RELATIVOS AO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES E CORPO RECEPTOR.....	10
3.1	ASPECTOS LEGAIS RELATIVOS AO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DE ETA	10
4	O SISTEMA DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES DA ETA II.....	13
4.1	VAZÕES AFLUENTES À UTR	15
4.2	ESTRUTURA DE DERIVAÇÃO DAS VAZÕES AFLUENTES À UTR	15
4.3	TANQUES DE COMPENSAÇÃO.....	15
4.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE	16
4.4.1	Escolha do conjunto moto bomba	17
4.4.2	Linha de recalque	17
4.4.3	Conjunto moto bomba selecionado	17
4.5	DESAGUAMENTO	17
5	LISTA DE ANEXOS E APÊNDICES.....	19

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA BRUTA	6
QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE PROVENIENTE DO FLOCULADOR (VALORES MÉDIOS)	7
QUADRO 3 – CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE PROVENIENTE DOS DECANTADORES (VALORES MÉDIOS)	8
QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE PROVENIENTE DOS FILTROS (VALORES MÉDIOS)	8
QUADRO 5 – VAZÕES AFLUENTES A UTR (VALORES MÉDIOS)	15
QUADRO 6 – EEE – LINHA DE RECALQUE - RESUMO	17
QUADRO 7 – EQUIPAMENTO DE DESAGUAMENTO	18

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se neste volume a Memória Descritiva e de Cálculo, parte integrante do Projeto Básico da Unidade de Tratamento de Resíduos da ETA II - UTR, que compõe o Sistema de Abastecimento de Água de Três Pontas/MG, elaborado pela **SANAG Engenharia de Saneamento Ltda** para o **SAAE de Três Pontas** de acordo com contrato de prestação de serviços nº **SAAE – TPO 012/2016**, celebrado entre as partes.

No desenvolvimento deste serviço foram observadas as normas técnicas e legislações ambientais pertinentes, o levantamento topográfico e o Projeto Básico de Melhoria da Estação de Tratamento Paraíso – ETA II, que constituem o Sistema Produtor Sete Cachoeiras, todos elaborados pela SANAG em 2016/2017.

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas
DE	Diâmetro externo do tubo
Di	Diâmetro interno do tubo
DN	Diâmetro nominal do tubo
ETA	Estação de Tratamento de Água
FºFº	Tubulação de ferro fundido
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgotos
UTR	Unidade de Tratamento de Resíduos da ETA

1 O SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE E SEUS EFLUENTES

1.1 DESCRIÇÃO GERAL DA ETA EXISTENTE

A unidade de tratamento de água - ETA II, de Três Pontas/MG, possui as seguintes características básicas:

- Vazão: $Q = 112 \text{ L/s}$, considerando o Projeto Básico de Melhoria da ETA II;
- Manancial: ribeirão Espera, também conhecido localmente como Sete Cachoeiras, por meio de uma barragem de nível.

Através de um canal de sedimentação de areia, a água é levada até o poço de sucção da estação elevatória EAB1 e por recalque encaminhada à EAB2, de onde, também por recalque é encaminhada até a caixa de transição e desta até a ETA;

- A ETA existente: Localizada na área urbana de Três Pontas, tem toda sua estrutura principal executada em concreto e é composta por sistema de mistura rápida em um (1) canal tipo Parshall; um (1) floculador hidráulico; dois (2) decantadores de alta taxa de decantação; quatro (4) filtros rápidos à gravidade, autolaváveis, com leito filtrante duplo, de antracito e areia e um (1) tanque de contato. A casa de química / controle operacional foi implantada ao lado da ETA.

1.2 OPERAÇÃO DA ETA EXISTENTE

1.2.1 O PROCESSO DE TRATAMENTO

Como descrito anteriormente, o processo de tratamento da ETA constitui-se basicamente, da aplicação do coagulante na entrada da água bruta, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção do pH.

1.2.2 PRODUTOS QUÍMICOS

Os produtos utilizados no tratamento são:

- Sulfato de alumínio ferroso (líquido);
- Ácido fluossilícico (líquido);
- Hidróxido de cálcio (líquido);
- Hipoclorito de sódio, gerado no local a partir do cloreto de sódio.

1.2.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA BRUTA

Quadro 1 – Características da água bruta

Parâmetros	Data da análise: 12/2016
Turbidez	199,00
Cor	1589,14
pH	6,82

1.2.4 IDENTIFICAÇÃO DOS EFLUENTES DA ETA

Os principais efluentes da ETA resultam, de 3 (três) unidades do processo de tratamento: do floculador, dos decantadores e dos filtros, sendo os dois últimos de maior significância.

As demais unidades praticamente não produzem efluentes, ficando limitadas às descargas das águas de limpeza dos equipamentos e de áreas da casa de química, de pequena expressão qualitativa e quantitativa.

O esgoto sanitário da casa de química é interligado à rede coletora de esgotos da cidade, visto a localização da ETA no interior da zona urbana.

1.2.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO EXISTENTE E CORPO RECEPTOR

O sistema de esgotamento existente na área da ETA reúne as descargas das seguintes unidades:

- Casa de química e reservatório elevado;
- Floculador;
- Decantador;
- Filtros (água de lavagem e descarga do canal de água filtrada);
- Tanque de contato, e;
- Parcela da drenagem pluvial.

A partir do último PV, locado no interior da área da ETA, parte a rede de lançamento das descargas, DN 300, até o lançamento no córrego Quatis.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS EFLUENTES GERADOS NA ETA II

As principais características dos efluentes gerados na ETA II e de interesse para o estudo da UTR, são relacionadas a seguir.

2.1 EFLUENTE PROVENIENTE DA LAVAGEM DO FLOCULADOR

A lavagem dos floculadores é realizada com o esgotamento da unidade (via operação dos quartos registros de descarga de DN 100), escovamento e jateamento de água nas paredes.

Ao final do esgotamento é feita, quando necessário, a retirada manual do lodo depositado no fundo, com o uso de latas e seu lançamento no canal de esgotamento, operação está feita tendo em vista que os direcionadores de fluxo das aberturas do sistema Alabama dificultam o descarregamento natural do lodo acumulado no fundo.

Nossa experiência no trato desta questão mostra que os sólidos decantados nesta unidade são descartados, em sua grande maioria, no primeiro terço do volume do floculador, assim apenas este volume, acrescido do volume de água gasto na limpeza das paredes do floculador foram considerados no dimensionamento da UTR. O volume restante, quando da lavagem do floculador, deverá encaminhado ao corpo receptor.

Quadro 2 – Características do efluente proveniente do floculador (valores médios)

Número de Unidades	Efluente	Concentração do Efluente	Frequência	Vazão por Descarte (L/s)	Duração do Evento (min)
01	Lavagem do floculador	-	Mensal	48,86	23,64

A sequência operacional na lavagem do floculador é a seguinte:

- Desligar a bomba da EAB1;
- Abrir das 04 descargas de fundo;
- Observar as características do efluente, de tal forma a identificar o momento, a partir do qual o efluente já pode ser encaminhado ao corpo receptor, através de manobras de registros. O tempo estimado para esta operação é de 24 minutos, mas deverá ser confirmado em campo, pelos operadores da ETA;
- Promover a limpeza das paredes e fundo do floculador;
- Ligar a bomba da EAB1.

2.2 EFLUENTE PROVENIENTE DA DESCARGA DO LODO SEDIMENTADO NOS DECANTADORES

O efluente do decantador é o lodo resultante do processo de sedimentação, continuamente produzido e descartado através de descargas periódicas.

A operação de limpeza compreende a abertura dos registros de descarga com esgotamento do lodo da unidade, num tempo pré-determinado. Não foi previsto a lavagem sequencial de 2 (dois) decantadores.

Quadro 3 – Características do efluente proveniente dos decantadores (valores médios)

Número de Unidades	Efluente	Concentração do Efluente	Frequência	Vazão por Descarte (m ³ /min)	Duração do Evento (min)
04	Lodo sedimentado	1,5%	1 vez a cada 1,5 horas	20,96	7

O esgotamento total dos decantadores não é uma operação de rotina, só devendo acontecer quando preceder eventuais obras de manutenção na unidade.

Assim como nos floculadores, a grande maioria dos sólidos decantados será descartado no primeiro terço do volume esgotado, devendo ser encaminhado ao tanque de compensação e deste até a unidade de desaguamento. O volume restante será encaminhado ao corpo receptor.

2.3 EFLUENTE PROVENIENTE DA LAVAGEM DOS FILTROS

O efluente do filtro é o lodo resultante do processo de retenção volumétrica de material em suspensão no leito filtrante, produzido continuamente, mas com descargas intermitentes e periódicas.

A lavagem dos filtros é feita por inversão do fluxo (ascensional) com água filtrada proveniente dos demais filtros e de ar simultaneamente, que expande o leito filtrante e arrasta o material em suspensão, com duração tal que possibilite a limpeza da unidade.

Quadro 4 – Características do efluente proveniente dos filtros (valores médios)

Número de Unidades	Efluente	Concentração do Efluente	Frequência	Vazão por Descarte (L/s)	Duração do Evento (min)
04	Lavagem dos filtros	1,0%	1 vez por dia	107,3	10

A sequência operacional na lavagem dos filtros é a seguinte:

- Fechamento da entrada de água decantada e;

- Abertura da descarga de água de lavagem.
- Após a abertura da descarga escoar-se parcela da água decantada do interior do filtro até que o nível atinja a calha interna dos filtros; iniciando-se a partir daí a lavagem com duração aproximada de 10 minutos (água e ar simultaneamente), ao final dos quais são realizadas as operações inversas de fechamento/abertura dos registros e adufas, com o reinício da operação da unidade. Não foi previsto a lavagem sequencial de 2 (dois) filtros.

Cumprе ressaltar que observada a qualidade da água bruta, a critério do operador, a frequência e duração dos eventos de descarga e limpeza das unidades, adotadas como referência neste estudo, poderão ser alterados de tal forma a otimizar tanto a operação da ETA quanto da UTR.

3 ASPECTOS RELATIVOS AO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES E CORPO RECEPTOR

Em Minas Gerais a legislação ambiental vigente exige uma qualidade mínima do efluente a ser lançado, direta ou indiretamente, em um corpo receptor que abrange exigências quanto ao regime de lançamento e aos parâmetros físico-químicos do efluente, tais como: pH, temperatura, quantidade de sólidos, DBO, DQO, etc.

Face a esta legislação, abordando apenas os aspectos relativos ao regime de lançamento e à presença de grandes quantidades de sólidos, pode-se concluir, preliminarmente, que as ETA's convencionais necessitariam de, no mínimo, uma equalização e uma remoção de sólidos presentes nos efluentes dos decantadores e filtros.

Estas considerações iniciais serviram para balizar o presente estudo, situando-o nos limites do atendimento à legislação que rege a questão, qual seja, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, que é apreciada no item que se segue.

3.1 ASPECTOS LEGAIS RELATIVOS AO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DE ETA

O córrego Quatis, desenvolve-se pela zona urbana, vindo constituir-se no Ribeirão das Araras, que por sua vez desagua na margem direita do Lago de Furnas, na bacia hidrográfica do rio Grande, formador do rio Paraná.

O rio Grande foi enquadrado como Classe 2, sendo que o córrego citado não é enquadrado, mas por pertencer bacia do rio Grande deve ser admitido como de igual classificação.

Em conformidade com a Deliberação, as águas de Classe 2 podem ser destinadas:

- .. *“ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;*
- .. *à proteção das comunidades aquáticas;*
- .. *à recreação de contato primário (esqui aquático, mergulho e natação);*
- .. *à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;*
- .. *à aquicultura e à atividade de pesca.”*

As condições e padrões das águas de “Classe 2 são:

- .. *“coliformes termotolerantes: para uso de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA no 274; de 29 de novembro 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80%, ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral*
- .. *ausência de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;*
- .. *limite de coliformes consoante ao uso das águas, devendo ser para uso de recreação de contato primário obedecido o Artigo 20 da DN 010/86, e para os demais usos não excedido o*

limite de 1000 coliformes fecais por 100 mililitros em 80 % ou mais de pelo menos 5 amostras mensais; ou um limite de 5000 coliformes totais por 100 mililitros em 80 % ou mais de mesma amostragem;

.. cor até 75 mg/l Pt/L;

.. turbidez até 100 UNT;

.. DBO5 dias a 20 °C até 5 mg/L O₂;

.. OD, em qualquer amostra, não inferior a 5,0 mg/L O₂;

.. clorofila até 30mg/L;

.. densidade de cianobactérias até 50.000 cel/mL ou 5 mm³/L. No caso de uso para recreação de contato primário valor máximo de 10.000 cel/mL ou 1 mm³/L;

.. sólidos em suspensão totais: 100 mg

.. fósforo total: até 0,03mg/L em ambientes lênticos e até 0,05 mg/L em ambientes intermediárias com residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambiente lêntico.”

Além destes limites a Deliberação estabelece teores máximos para diversas substâncias potencialmente prejudiciais, algumas delas apresentadas no quadro seguinte:

Substâncias	Teores Máximo para a Classe 2 (mg/L)
Chumbo total	0,01
Zinco total	0,18
Cádmio total	0,001
Cromo total	0,05
Bário total	0,7
Mercúrio total	0,0002
Manganês total	0,1
Cloreto total	250
Alumínio dissolvido	0,1

Por outro lado, a Deliberação estabelece ainda que os efluentes de qualquer fonte poluidora só podem ser lançados nos corpos d'água desde que obedeçam às seguintes condições:

“pH entre 6,0 e 9,0;

temperatura: inferior a 40 °C, sendo que a elevação da temperatura do corpo receptor não exceda 3 °C;

materiais sedimentáveis: até 1 ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff, devendo estar virtualmente ausentes no caso de lançamento em lagos e lagoas;

regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade do agente poluidor;

óleos minerais até 20 mg/L e óleos vegetais e gorduras animais até 50 mg/L;

ausência de materiais flutuantes;

DBO até 60 mg/L, ou tratamento com eficiência de redução de DBO em no mínimo 75% e média anual igual ou superior a 85%;

sólidos em suspensão totais de 100 mg/lDQO, no máximo, de 180 mg/l;

teores máximos de substâncias potencialmente prejudiciais:

.. *chumbo total: 0,1 mg/L Pb;*
.. *zinco total: 5,0 mg/L Zn;*
.. *cadmio total: 0,1 mg/L Cd;*
.. *cromo hexavalente: 0,5 mg/L Cr;*
.. *cromo trivalente: 1,0 mg/L*
.. *bário total: 5,0 mg/L Ba*
.. *mercúrio dissolvido: 0,01 mg/L Hg*
.. *manganês (solúvel): 1,0 mg/l Mn*
.. *cloreto: sem indicação de limite*
.. *alumínio: sem indicação de limite"*

Da interpretação do que estabelece a Deliberação, em seus artigos complementares, observa-se de um lado o estabelecimento de limites e/ou condições que os cursos d'água devem ter ou atingir mediante programas e monitoramentos e, de outro, a delimitação dos teores e condições de lançamentos permitidos desde que *"não venham a fazer com que os limites estabelecidos para as respectivas classes sejam ultrapassados"*. Isto significa que um lançamento deva atender a 2 (dois) requisitos básicos:

- não ultrapassar os limites e/ou condições estabelecidas para os efluentes;
- atendido o requisito anterior, há de se verificar que o lançamento não acarrete que os limites das classes sejam ultrapassados.

4 O SISTEMA DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES DA ETA II

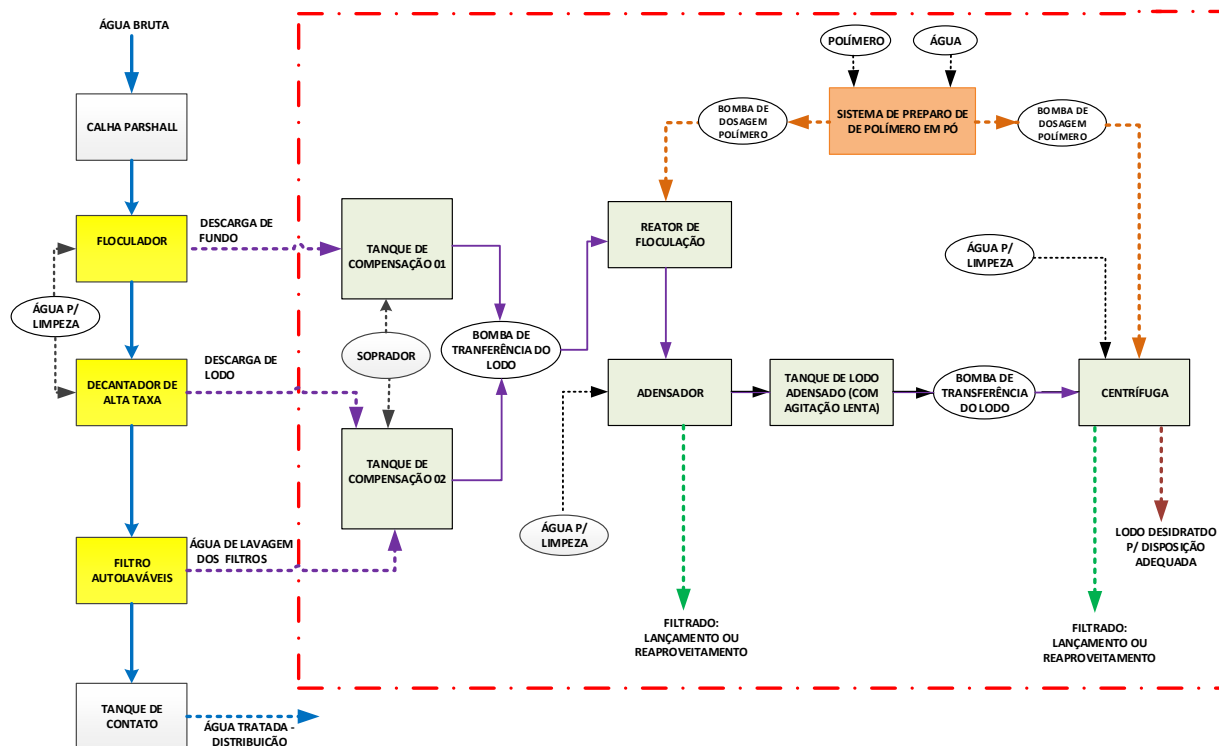
Os efluentes de estações de tratamento de água constituem-se em preocupação recente em nosso país, e particularmente no âmbito dos sistemas operados pela COPASA - Concessionária do Setor no estado de Minas Gerais e pelas autarquias municipais.

De bibliografia sabe-se, entretanto, que em outros locais como os Estados Unidos e comunidades europeias, os efluentes de estações de tratamento vem sendo, há tempos, motivo de estudos que, sistematicamente, resultam na adoção de processos de tratamento para os lodos gerados nos decantadores e filtros. Estes processos incluem desde a decantação simples até a utilização de métodos mais completos, constituídos de adensadores, de equipamentos mecânicos de desidratação dos lodos e etc.

No caso específico dos efluentes da ETA II, o fluxograma desse tratamento é composto de tanques de compensação e unidade de desaguamento mecânico. O efluente líquido resultante deste processo será encaminhado para lançamento ou para uma nova ETA, caso o SAAE opte pelo reaproveitamento do mesmo.

O fluxograma do sistema proposto pode ser observado na figura a seguir.

FLUXOGRAMA DE PROCESSO



A UTR será implantada na própria área da ETA e suas principais características estão apresentadas a seguir.

4.1 VAZÕES AFLUENTES À UTR

Como explicitado no item 2 deste documento as vazões afluentes à UTR estão consolidadas no quadro a seguir.

Quadro 5 – Vazões afluentes a UTR (valores médios)

Origem	Evento	Frequência	Vazão afluente a UTR por unidade (L/s)	Tempo (minutos)
1 - Floculador	Esgotamento da unidade para lavagem	Mensal	48,86	23,64
2- Floculador	Esgotamento da água utilizada para limpeza das paredes e fundo	Mensal	4,00	120,00
3 - Decantador	Descarga de lodo	Diária - cada 1,5 horas	20,96	7,00
4 - Filtros	Lavagem dos filtros	Diária	107,30	10,00

4.2 ESTRUTURA DE DERIVAÇÃO DAS VAZÕES AFLUENTES À UTR

As operações de limpeza do floculador, descarga de lodo do decantador, descarga de fundo do decantador e lavagem dos filtros deverão ser precedidas pela manobra dos registros instalados na tubulação que interliga a galeria de descarga da ETA até os tanques de compensação, direcionando a vazão hora para um, hora para outro, dependendo de sua origem.

Ressalta-se que os operadores da ETA deverão estar atentos a capacidade de condução da tubulação quando do esvaziamento do floculador, decantador e filtro, caso se mostre necessário poderá estrangular a abertura dos registros e reduzir a vazão máxima de descarga.

4.3 TANQUES DE COMPENSAÇÃO

Os tanques de compensação se comportam como “reservatórios”, sendo que os volumes acumulados em seus interiores variam de acordo com as vazões efluentes a ETA II. Sua principal função é garantir uma vazão constante afluente a unidade de desaguamento.

Para evitar a sedimentação dos sólidos em suspensão, presentes nos efluente, previu-se a implantação um processo de aeração por ar difuso, que também beneficiará a homogeneização do efluente.

As principais características dos tanques de compensação são relacionadas a seguir.

a) Tanque 01 – recebe o efluente proveniente da descarga do floculador

Volume necessário =	70,00	m ³
Largura =	3,0	m
Comprimento =	7,0	m
Altura útil =	3,5	m
Borda livre =	0,5	m
Volume Resultante =	73,5	m ³
Concentração do efluente: varia entre 1% e 1,5%		

b) Tanque 02 – recebe o efluente proveniente da lavagem dos filtros e descarga do lodo dos decantadores

Volume necessário =	98,01	m ³
Largura =	4,0	m
Comprimento =	7,0	m
Altura útil =	3,5	m
Borda livre =	0,5	m
Volume Resultante =	98,0	m ³
Concentração do efluente: varia entre 1% e 1,5%		

c) Sistema de ar difuso

c1) Tanque 01 – recebe o efluente proveniente da descarga do floculador

Admitiu-se o emprego de difusores circulares bolha grossa de membrana (EPDM) – B&F 105 mm – fluxo inferior (*).

Vazão de ar: 1,80 m³/min
Número de difusores por tanque: 20 unidades
Vazão de ar por difusor: 0,090 m³/min

c2) Tanque 02 – recebe o efluente proveniente da lavagem dos filtros e descarga do lodo dos decantadores

Admitiu-se o emprego de difusores circulares bolha grossa de membrana (EPDM) – B&F 105 mm – fluxo inferior (*).

Vazão de ar: 2,46 m³/min
Número de difusores por tanque: 20 unidades
Vazão de ar por difusor: 0,087 m³/min

Cabe ressaltar que na elaboração deste projeto utilizamos a B&FDias como referência, entretanto outros fornecedores poderão ser utilizados se atenderem às especificações técnicas.

4.4 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE EFLUENTES- EEE

Esta estação elevatória destina-se a bombear o efluente equalizado nos tanques de compensação até o reator de floculação, parte integrante da unidade de desaguamento.

4.4.1 ESCOLHA DO CONJUNTO MOTO BOMBA

A EEE utilizará uma bomba de deslocamento positivo, de cavidades progressivas, tipo parafuso.

Características do efluente:

- Resíduos da ETA (proveniente da limpeza do floculador ou água de lavagem dos filtros + descarga de lodo do decantador ou descarga de fundo do decantador ou descarga de fundo do filtro);
- Concentração: 1 a 1,5 %.

Ponto de operação para a seleção do conjunto moto bomba:

- Vazão: 8,5 L/s;
- Altura manométrica: 10,70 m.

4.4.2 LINHA DE RECALQUE

Suas características principais são mostradas no quadro seguinte.

Quadro 6 – EE – Linha de recalque - Resumo

Identificação	Material	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Altura manométrica máx. (m)
Linha de recalque da EE	FºFº/DEFOFO	100	109,10	10,70

4.4.3 CONJUNTO MOTO BOMBA SELECIONADO

A bomba adotada como referência é uma bomba da NETZSCH. Seu modelo é o NM 063 BY, com motor de 2,0 kW. Embora este conjunto tenha sido utilizado como referência, outros poderão ser utilizados se atenderem às especificações técnicas.

4.5 DESAGUAMENTO

A unidade de desaguamento será constituída por reator de floculação, tambor de adensamento, tanque de lodo, centrífuga decanter e sistema de preparo e dosagem de polímero em emulsão tanto para o adensador quanto para a centrífuga.

Para otimização do processo de floculação do lodo com o polieletrólito, o efluente proveniente dos tanques de compensação, deve ser inserido no processo um reator de floculação que promove a perfeita mistura do lodo com o polieletrólito usando a própria energia cinética dos fluidos. A floculação é promovida através da mistura do lodo com o polímero, dosado através de uma válvula de mistura.

A transferência do lodo floculado do reator de floculação para o adensador mecânico rotativo é feita sem o uso de bomba utilizando apenas a força da gravidade. O lodo floculado é então distribuído para o interior do tambor rotativo, proporcionando a sua drenagem por gravidade. Para evitar com que partículas sólidas finas obstruam as aberturas das telas, o adensador rotativo deve ser provido de dispersores de água a uma pressão de no mínimo 4 bar e com acionamento temporizado, permitindo assim uma maior flexibilidade no controle do tempo de lavagem. O lodo adensado flui através do tambor até extremidade oposta do cilindro.

O lodo adensado alcança o tanque de lodo, de onde, por recalque será encaminhado ao decanter centrífugo para fazer sua separação em duas fases (líquida / sólida) através da força centrífuga, atingindo-se a clarificação e separação de uma fase líquida com poucos sólidos e uma fase sólida com alto teor de sólidos.

Esta unidade, terá como capacidade hidráulica e mássica 30,6 m³/h e 459 KgSST/hora, respectivamente.

Os equipamentos adotados como referência são relacionados a seguir, entretanto, outros poderão ser utilizados se atenderem às especificações técnicas.

Quadro 7 – Equipamento de desaguamento

Item	Descrição	Quantidade
1	Sistema de adensamento e desidratação composto por: Adensador Alfa Laval Modelo ALDRUM G3 MAXI motor de 0,75 kW, 380/440V, 60Hz, IP 55; reator de floculação	1
2	Centrífuga Decanter Alfa Laval modelo ALDEC 30 BBC: motor principal de 15 kW, IPW-55, 380/440 V, 60Hz; motor secundário de 7,5 kW, IPW-55, 380/440 V, 60Hz; painel de partida e controle com controlador dedicado para variação de rotação em função do torque (Basic Core Controller), inversores de frequência para os dois motores disponibilização de sinais para comunicação através de contatos secos, IP-42, padrão Alfa Laval; sensores de temperatura nos mancais sensor de vibração no centro do mancal;	1
3	Periféricos do sistema de adensamento e desidratação composto por: Sistema de preparo de polímero em pó – 2.500 l/h (1 unidade); Bomba de transferência de lodo para adensador – NM063BY (1 unidade); Bomba de transferência de lodo para decanter – NM045BY (1 unidade); Bomba de dosagem de polímero para adensador – NM021BY (1 unidade); Bomba de dosagem de polímero para decanter – NM031BY (1 unidade) Bomba de pressurização - preparação de polímero Bomba de pressurização - limpeza decanter Bomba de pressurização - limpeza adensador	1

O lodo desidratado deverá ser encaminhado para disposição adequada, a critério do SAAE.

5 LISTA DE ANEXOS E APÊNDICES

- Apêndice INTERLIGAÇÕES – Memória de cálculo hidráulico, referente à interligação ETA II/UTR e esgotamento da unidade de desaguamento;
- Apêndice TANQUES DE COMPENSAÇÃO – Memória de cálculo hidráulico referente aos tanques de compensação;
- Apêndice ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – Memória de cálculo hidráulico referente ao dimensionamento da estação elevatória e linha de recalque;
- Apêndice DESAGUAMENTO – Balanço de massa afluyente ao desaguamento;
- Apêndice RESULTADO DE ANÁLISES – Resultados de análises fornecidas pelo SAAE.

Interligações

APÊNDICE INTERLIGAÇÕES

Detalhamento:
Memória de cálculo hidráulico referente às interligações



PROJETO BÁSICO DA UTR										PÁGINA	
INTERLIGAÇÃO ETA - TANQUES DE COMPENSAÇÃO										ÚLTIMA REVISÃO	Abril 2018
										DATA IMPRESSÃO	Abril 2018
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO											
TÍTULO:		PROJETO BÁSICO DE ADEQUAÇÃO DA UTR							PROJETO:		854
EMP. CONSULTORA:		SANAG Engenharia de Saneamento Ltda									
ELABORADA POR:		GCM, JCRV, LCV							DATA:		Abril 2018

TRECHO	L (m)	COTAS DO TERRENO(m)		COTAS DO COLETOR(m)		PROFUNDIDADE(m)		DEGRAU (m)	Q máx (**) (L/s)	I (m/m)	DIÂM. (mm)	Y/D (%)	v (m/s)	TENSÃO TRATIVA (Pa)
		MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.							
ETA - TÊ	6,20	973,090	972,850	972,500	972,000	0,59	0,85		288,30	0,0806	400	49,43%	4,66	80,01
TÊ - C90	17,74	972,850	972,850	972,000	971,700	0,85	1,15	(*)	288,30	0,0169	400	83,81%	2,56	20,54
C90 - TÊ	59,39	972,850	972,000	971,700	970,700	1,15	1,30		288,30	0,0168	400	84,01%	2,56	20,41

(*) Degrau a ser definido em campo, quando da execução das obras

(**) Verificou-se para a maior vazão do trecho

Vazão de descarga do floculador: 170,80 L/s
Vazão de descarga do lodo por decantador: 27,96 L/s
Vazão de esvaziamento de 01 decantador: 288,30 L/s
Vazão de Lavagem de 1 filtro: 107,30 L/s

Ressalte-se:

- 1 - A descarga das unidades não deverão ser simultâneas.
- 2 - Durante o procedimento de descarga das unidades os operadores deverão estar atentos à capacidade de condução das tubulações de descargas. Caso se mostre necessário, reduzir a abertura do registro para a tubulação, a fim de reduzir a vazão de descarga.
- 3 - No caso específico da descarga de fundo dos decantadores os registros deverão ser abertos lentamente, de tal forma a evitar a extravasão do efluente. Preferencialmente a abertura dos registros deverá ser escalonada ao longo do tempo.

PROJETO BÁSICO DA UTR										PÁGINA	
ESGOTAMENTO DA UNIDADE DE DESAGUAMENTO										ÚLTIMA REVISÃO	Abril 2018
										DATA IMPRESSÃO	Abril 2018
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO											
TÍTULO:		PROJETO BÁSICO DA UTR								PROJETO:	854
EMP. CONSULTORA:		SANAG Engenharia de Saneamento Ltda									
ELABORADA POR:		GCM, JCRV, LCV								DATA:	Abril 2018

TRECHO	L (m)	COTA DE TERRENO (m)		COTAS DO COLETOR (m)		PROFUNDIDADE (m)		DEGRAU (m)	Q máx (L/s)	I (m/m)	DIÂM. (mm)	Y/D (%)	v (m/s)	TENSÃO TRATIVA (Pa)
		MONT.	JUS.	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.							
CX1 - PV1	3,15	973,000	973,000	972,500	972,450	0,50	0,55	0,50	4,32	0,0159	150	32,34%	0,87	4,33
PV1-PV2	7,70	973,000	973,000	971,950	971,873	1,05	1,13		4,32	0,0100	150	36,54%	0,74	3,00
CX2-CX3	2,15	973,000	973,100	972,500	972,450	0,50	0,65	0,45	0,32	0,0233	100	13,71%	0,49	1,99
CX3-PV2	2,80	973,100	973,000	972,000	971,923	1,10	1,08	0,05	0,32	0,0275	100	13,16%	0,52	2,26
PV2-PV3	55,00	973,000	972,800	971,873	971,323	1,13	1,48		8,87	0,0100	150	54,99%	0,89	3,97
PV3-Lançamento	33,50	972,800	-	971,323	970,988	1,48			8,87	0,0100	150	54,99%	0,89	3,97

Filtrado na operação da centrífuga	4,32	L/s
Filtrado na operação do adensador	4,23	L/s
Descarga do preparador do polímero	0,32	L/s

- Ressalte-se:
- 1 - A descarga das unidades não deverão ser simultâneas.
 - 2 - Durante o procedimento de descarga das unidades os operadores deverão estar atentos à capacidade de condução das tubulações de descargas. necessário, reduzir a abertura do registro para a tubulação, a fim de reduzir a vazão de descarga.
 - 3 - No caso específico da descarga de fundo dos decantadores os registros deverão ser abertos lentamente, de tal forma a evitar a extravasão do efluente. Preferencialmente a abertura dos registros deverá ser escalonada ao longo do tempo.

Tanques de Compensação

Detalhamento:
Memória de cálculo referente ao dimensionamento dos tanques de compensação

APÊNDICE TANQUES DE COMPENSAÇÃO



PROJETO BÁSICO DA UTR		PÁGINA:	
VAZÕES AFLUENTES AOS TANQUES DE COMPENSAÇÃO		ÚLTIMA REVISÃO:	ABRIL 2018
		DATA IMPRESSÃO:	
IDENTIFICAÇÃO DE PROJETO			
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO DA UTR	PROJETO:	854
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	GCM, JCRV, LCV	DATA:	ABRIL 2018

Para equalizar o lodo gerado no processo de tratamento de água bruta serão implantados dois tanques ao lado dos reservatórios existentes na área da ETA. O primeiro receberá o efluente proveniente da limpeza do floculador e o outro receberá os efluentes gerados na lavagem dos filtros e da descarga de lodo dos decantadores.

1. Tanque que receberá o efluente proveniente da limpeza do floculador

Origem	Operação	Frequência	Largura (m)	Comprimento (m)	Área (m²)	Carga*
Floculador	Esgotamento total para lavagem	Uma vez a cada mes.	5,00	10,40	52,00	4,00

Volume total do floculador = 208 m3
 Número de floculadores = 1 unidade

Admitindo que apenas 1/3 do efluente proveniente da limpeza do floculador será encaminhado a desitratção têm-se:

Volume proveniente da limpeza do floculador a ser encaminhado a UTR = 69,3 m3
 Tempo de limpeza do floculador = 23,64 min
 Vazão média afluente = 48,86 L/s

Calculo do volume de água a ser gasto na limpeza das paredes e fundo do Floculador:

Números de operários = 4
 Vazão da bomba de água = 0,5 L/s
 Tempo de limpeza = 2 hora
 Vazão média afluente = 2 L/s

2. Tanque que receberá o efluente proveniente da lavagem dos filtros

Vazão de lavagem dos filtros = 0,1073 m3/s
 Tempo de lavagem = 10 minutos
 Frequência = diária
 Volume descartado durante a lavagem dos filtros = 64,38 m3
 Número de filtros = 4 unidades
 Volume total afluente ao tanque = 257,52 m3/dia

3. Verificando o volume a ser descartado pela descarga do decantador

Origem	Operação	Frequência	Vazão máx (L/s)	Tempo (horas)	Tempo (minutos)
Decantador	Descarga de lodo em intervalos de 1,5 horas	A cada 1,5 horas	20,96	0,12	7

Volume de lodo por descarte de decantador = 8,8 m3
 Número de descarte por dia = 16 vezes
 Volume total afluente ao tanque = 140,8 m3/dia

PROJETO BÁSICO DA UTR						PÁGINA:	
BALANÇO DE MASSA - TANQUE DE COMPENSAÇÃO QUE RECEBE O EFLUENTE DA LIMPEZA DO FLOCULADOR						ÚLTIMA REVISÃO:	ABRIL 2018
						DATA IMPRESSÃO:	
IDENTIFICAÇÃO DE PROJETO							
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO DA UTR					PROJETO:	854
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda						
ELABORADA POR:	GCM, JCRV, LCV					DATA:	ABRIL 2018

Hora	Período do evento (min)		Vazão contribuinte média		Volume acumulado (m3/min)	Vazão bombeada			Volume no tanque(m³)
			Simplex (L/s)	Simplex (m3/min)		Simplex (L/s)	Simplex (m3/min)	Acumulado	
00:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
00:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07:00:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07:30:00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08:00:00	0,00	23,64	48,86	2,93	69,30	0,00	0,00	0,00	69,30
08:30:00				0,00	69,30	8,50	0,51	15,30	54,00
09:00:00				0,00	69,30	8,50	0,51	30,60	38,70
09:30:00	0,00	30,00	2,00	0,12	72,90	8,50	0,51	45,90	27,00
10:00:00	0,00	30,00	2,00	0,12	76,50	8,50	0,51	61,20	15,30
10:30:00	0,00	30,00	2,00	0,12	80,10	8,50	0,51	76,50	3,60
11:00:00	0,00	30,00	2,00	0,12	83,70		0,00	76,50	7,20
11:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
12:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
12:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
13:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
13:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
14:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
14:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
15:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
15:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
16:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
16:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
17:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
17:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
18:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
18:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
19:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
19:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
20:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
20:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
21:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
21:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
22:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
22:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
23:00:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20
23:30:00				0,00	83,70		0,00	76,50	7,20

Volume necessário do tanque de equalização (m3) = 69,30
Volume adotado para o tanque (m3) = 70,00

Vazão do conjunto motobomba = 8,5 L/s
Início da operação = 08:30:00
Fim da operação = 10:30:00
Tempo de operação resultante = 2 horas

PROJETO BÁSICO DA UTR		PÁGINA:	
ANÇO DE MASSA - TANQUE DE COMPENSAÇÃO QUE RECEBE ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS E LODO DOS DECANTAD		ÚLTIMA REVISÃO:	ABRIL 2018
		DATA IMPRESSÃO:	
IDENTIFICAÇÃO DE PROJETO			
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO DA UTR		PROJETO:
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		854
ELABORADA POR:	GCM, JCRV, LCV		DATA:
		ABRIL 2018	

Hora	Período do evento (min)		Vazão contribuinte média		Volume acumulado (m3/min)	Vazão bombeada			Volume acumulado (m³)
			Simples (L/s)	Simples (m3/min)		Simples (L/s)	Simples (m3/min)	Acumulado	
00:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	8,80	0,00	0,00	0,00	8,80
00:30:00					8,80	0,00	0,00	0,00	8,80
01:00:00					8,80	0,00	0,00	0,00	8,80
01:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	17,60	0,00	0,00	0,00	17,60
02:00:00					17,60	0,00	0,00	0,00	17,60
02:30:00					17,60	0,00	0,00	0,00	17,60
03:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	26,39	0,00	0,00	0,00	26,39
03:30:00					26,39	0,00	0,00	0,00	26,39
04:00:00					26,39	0,00	0,00	0,00	26,39
04:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	35,19	0,00	0,00	0,00	35,19
05:00:00					35,19	0,00	0,00	0,00	35,19
05:30:00					35,19	0,00	0,00	0,00	35,19
06:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	43,99	0,00	0,00	0,00	43,99
06:30:00					43,99	0,00	0,00	0,00	43,99
07:00:00					43,99	0,00	0,00	0,00	43,99
07:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	52,79	0,00	0,00	0,00	52,79
08:00:00					52,79	8,50	0,51	15,30	37,49
08:30:00					52,79	8,50	0,51	30,60	22,19
09:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	61,59	8,50	0,51	45,90	15,69
09:30:00					61,59	8,50	0,51	61,20	0,39
10:00:00	0,00	10,00	107,30	6,44	125,97	8,50	0,51	76,50	49,47
10:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	134,76	8,50	0,51	91,80	42,96
11:00:00					134,76	8,50	0,51	107,10	27,66
11:30:00					134,76	8,50	0,51	122,40	12,36
12:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	143,56	8,50	0,51	137,70	5,86
12:30:00	0,00	10,00	107,30	6,44	207,94	8,50	0,51	153,00	54,94
13:00:00					207,94	8,50	0,51	168,30	39,64
13:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	216,74	8,50	0,51	183,60	33,14
14:00:00					216,74	8,50	0,51	198,90	17,84
14:30:00	0,00	10,00	107,30	6,44	281,12	8,50	0,51	214,20	66,92
15:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	289,92	8,50	0,51	229,50	60,42
15:30:00					289,92	8,50	0,51	244,80	45,12
16:00:00					289,92	8,50	0,51	260,10	29,82
16:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	298,72	8,50	0,51	275,40	23,32
17:00:00					298,72	8,50	0,51	290,70	8,02
17:30:00	0,00	10,00	107,30	6,44	363,10	8,50	0,51	306,00	57,10
18:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	371,90	8,50	0,51	321,30	50,60
18:30:00					371,90	8,50	0,51	336,60	35,30
19:00:00					371,90	8,50	0,51	351,90	20,00
19:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	380,69	8,50	0,51	367,20	13,49
20:00:00					380,69		0,00	367,20	13,49
20:30:00					380,69		0,00	367,20	13,49
21:00:00	0,00	7,00	20,96	1,26	389,49		0,00	367,20	22,29
21:30:00					389,49		0,00	367,20	22,29
22:00:00					389,49		0,00	367,20	22,29
22:30:00	0,00	7,00	20,96	1,26	398,29		0,00	367,20	31,09
23:00:00					398,29		0,00	367,20	31,09
23:30:00					398,29		0,00	367,20	31,09

Volume necessário do tanque de equalização (m3) = 66,92
Incremento do tanque de equalização (m3) = 31,09
Volume adotado para o tanque (m3) = 98,01

Vazão do conjunto motobomba = 8,5 L/s
Início da operação = 08:00:00
Fim da operação = 19:30:00
Tempo de operação resultante = 11 horas

PROJETO BÁSICO DA UTR		PÁGINA:	
DIMENSIONAMENTO DOS TANQUES DE COMPENSAÇÃO		ÚLTIMA REVISÃO:	ABRIL 2018
		DATA	
		IMPRESSÃO:	
IDENTIFICAÇÃO DE PROJETO			
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO DA UTR		854
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	GCM, JCRV, LCV		ABRIL 2018

1. Dimensões do tanque de equalização

Conforme verificado nos quadros anteriores temos:

1.1 Tanque que receberá o efluente proveniente da descarga do floculador

Volume necessário =	70,00	m ³
Largura =	3,0	m
Comprimento =	7,0	m
Altura útil =	3,5	m
Borda livre =	0,5	m
Volume Resultante =	73,5	m ³

Conjunto motobomba:

início =	08:30:00	
Termino =	10:30:00	
Tempo de operação =	2,00	horas
Vazão do conjunto moto-bomba =	8,5	L/s

Concentração do efluente

Varia de 1 % a 1,5 %

1.2 Tanque que receberá o efluente proveniente da descarga do lodo do decantador e da lavagem dos filtros

Volume necessário =	98,01	m ³
Largura =	4,0	m
Comprimento =	7,0	m
Altura útil =	3,5	m
Borda livre =	0,5	m
Volume Resultante =	98,0	m ³

Conjunto motobomba:

início =	08:00:00	
Termino =	19:30:00	
Tempo de operação =	11,50	horas
Vazão do conjunto moto-bomba =	8,5	L/s

Concentração do efluente

Varia de 1 % a 1,5 %

Estação Elevatória de Efluentes - EEE

Detalhamento:
Memória de cálculo referente ao dimensionamento da estação
elevatória de efluentes da ETA e linha de recalque

APÊNDICE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA



PROJETO BÁSICO DA UTR		PÁGINA	
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE EFLUENTE DA ETA		ÚLTIMA REVISÃO	ABRIL 2018
		DATA IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO DA EEE	PROJETO:	CS 854
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	Lucas Carvalho de Vasconcelos	DATA:	ABRIL 2018

SISTEMA DE RECALQUE

DADOS INICIAIS

Vazão Mínima de Recalque	8,50 L/s
Vazão Máxima de Recalque	8,50 L/s
Cota de terreno da elevatória	971,50 m
Cota de chegada da tubulação nos Tanques	970,21 m
Borda livre do tanque	0,50 m
Altura total tanques	4,25 m
Lâmina mínima nos Tanques.....	0,75 m
Na min dos Tanques	968,50 m
Nível do Fundo dos Tanques.....	968,50 m
Profundidade total do tanque.....	3,50 m
Nível Operacional do Poço de Sucção (NAmáx).....	972,000 m
Nível Alarme do Poço de Sucção (NAalarme).....	972,100 m
Cota de terreno na unidade de desagüamento.....	973,000 m
Cota de chegada no final da linha de recalque	976,800 m
Altura geométrica máxima	8,30 m
Nº de conjuntos elevatórios	1 un

EQUAÇÕES DE PERDA DE CARGA

Perda de carga total

$$\Delta h_{Total} = \Delta h_{Contínua} + \Delta h_{Localizada}$$

Perda de carga contínua - Equação de Hazen-Williams

$$\Delta h_{Contínua} = 10,643 * \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} * \frac{L}{D^{4,87}}$$

Perda de carga localizada - Equação Universal de Perda de Carga

$$\Delta h_{Localizada} = \left(\sum k_{relativo} \right) * \frac{U^2}{2 * g}$$

Quadro K relativo e perdas de carga localizadas - Sucção - Bomba						
Sucção - Bomba	Peça	K	Diâm da peça	Diâm. do tubo	K relativo	Quant.
	Entrada de tubulação	1,00	150	150	1,00	1
	Curva 90°	0,40	150	150	0,40	1
	Curva 90°	0,40	150	150	0,40	1
	T entrada lateral (q entrada=Q saída)	1,30	150	150	1,30	1
	Total =					3,10
	Adotado =					4,00

Quadro de K relativo e perdas de carga localizadas - Recalque						
Recalque	Peça	K	Diâm da peça	Diâm. do tubo	K relativo	Quant.
	Registro	0,20	100	100	0,20	1
	Válvula de retenção	2,50	100	100	2,50	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Curva 90°	0,40	100	100	0,40	1
	Saída de tubulação	1,00	-	-	1,00	1
	Total =					6,90
	Adotado =					8,00

PROJETO BÁSICO DA UTR		PÁGINA	
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE EFLUENTE DA ETA		ÚLTIMA REVISÃO	ABRIL 2018
		DATA IMPRESSÃO	
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO			
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO DA EEE	PROJETO:	CS 854
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	Lucas Carvalho de Vasconcelos	DATA:	ABRIL 2018

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE

Sucção

Vazão Máxima	8,50 L/s
Diâmetro econômico	111 mm
Diâmetro (adotado)	150 mm
Velocidade	0,5 m/s
Material	FoFo
Coefficiente de Rugosidade - C	120
Comprimento	3,60 m
Valor total de K relativo adotado	4,0
Perda de carga contínua	0,01 m
Perda de carga localizada	0,05 m
Perda de carga total	0,06 m

Linhas de Recalque

Nº de Trechos da Linha	1
Caracterização dos Trechos	Trecho 1
Vazão Máxima - Q	8,50 L/s
Diâmetro econômico	111 mm
Diâmetro comercial utilizado (existente ou novo)	100,0 mm
Velocidade	1,08 m/s
Material	FoFo
Coefficiente de Rugosidade - C	120
Comprimento	109,50 m
Valor total de K	8,0
Perda de carga contínua	1,82 m
Perda de carga localizada	0,48 m
Perda de carga total	2,29 m

Altura manométrica

Altura Manométrica máxima	10,70 m
---------------------------------	---------

PONTO DE OPERAÇÃO REQUERIDO - VALORES ESPECIFICADOS PARA FORNECIMENTO

Ponto de operação	Vazão	8,50 L/s	=	30,60 m ³ /h
a 60hz	Altura Manométrica			10,70 m

Belo Horizonte, 11 de abril de 2018

A

SANAG – ENGENHARIA DE SANEAMENTO LTDA

BELO HORIZONTE - MG

At.: Sra. Ana Maria
Depto: Engenharia
Fone: (31) 3275-1388
E-mail adidas@sanag.com.br

Referente: - Conforme vossa solicitação via e-mail em 10/04/18.

Prezados Senhores:

Em atenção a sua solicitação, apresentamos a seguir nossa oferta sobre **BOMBAS NETZSCH**, conforme sua solicitação via e-mail no dia 10/04/18.

As especificações técnicas do equipamento assim como as demais condições comerciais encontram-se em seguida.

Esperamos que a proposta tenha atendido a vosso interesse e ficamos a disposição para qualquer esclarecimento e/ou informação adicional que seja necessária.

Victor Rodrigues de Faria
Depto. Vendas – Filial Minas Gerais

NETZSCH do Brasil
Fone: +55 (31) 3261-5553
Fax: +55 (31) 3261-8296
victor.faria@netzsch.com
<http://www.netzsch.com.br>

Antonio Felisberto Borges Júnior
Dpto. Vendas – Filial Minas Gerais

NETZSCH do Brasil
Fone: +55 (31) 3261-5553
Fax: +55 (31) 3261-8296
antonio.borges@netzsch.com
<http://www.netzsch.com.br>



NETZSCH Pumps & Systems – Solutions you can trust.

Benefícios reais para cada aplicação!



Bomba NEMO® BY

Para aplicações em todos os segmentos industriais

Características

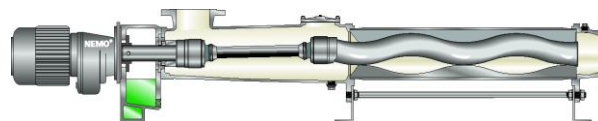
- Fluxo contínuo sem pulsação
- Alto rendimento, mesmo em baixas velocidades
- Precisão no controle de fluxo (dosagem)
- Não necessita de válvulas
- Flexibilidade de montagem
- Baixo valor do NPSH requerido

Vantagens

- Diversos modelos de rotor/estator e uma grande diversidade de materiais
- Fácil Manutenção
- Projeto compacto e robusto
- Articulação ideal para cada aplicação

Dados Técnicos

- Vazões: até 220m³/h
- Pressões: até 48 Bar
- Sucção: até 8,5 m.c.a
- Temperaturas: de (-)20 até (+200°C)

BOMBA TIPO “NETZSCH/NEMO” MODELO NM®063BY01L07V**CONSTRUÇÃO**

Tirantes e porcas dos tirantes

Carcaça

Partes giratórias

Rotor

Estator

Articulações

Guarnição do eixo

Sentido de rotação

Instalação

Bocal de sucção (vertical)

Bocal de pressão (horizontal)

Pintura (plano nº 03)

Teste de performance

: Aço Inoxidável AISI 304

: Ferro Fundido

: Aço Inoxidável AISI 420

: Aço Inoxidável AISI 420 – UM40 cromado especial

: Borracha SBE

: Tipo pino com bucha e vedação "SM" Viton

: Selo mecânico 691165

: Anti-horário

: Horizontal

: Flange DN 6" N. ANSI 16.1 – 125 PSI

: Flange DN 4" N. ANSI 16.1 – 125 PSI

: Estator - Verde B60G

Demais componentes Cinza RAL 7031

: Ensaio padrão NDB – 114

CONDIÇÕES DE TRABALHO

Produto para bombear

Teor de sólidos

Temperatura de bombeamento

Vazão nominal da bomba

Aspiração

Pressão manométrica

Rotação

Potência absorvida

Tensão de alimentação

: Efluente

: Máximo 1,5%

: Ambiente (Favor confirmar)

: 30,6 m³/h

: Afogada (Favor confirmar)

: 10,7 mca

: 260 rpm

: 2,0 kW

: 220/380/440 V

COMPOSIÇÃO DE FORNECIMENTO E PREÇOS01 Bomba modelo **NM®063BY01L07V**

01 Motoredutor NETZSCH/SEW modelo NS 67 # 293 rpm; i=5,95 – 7,5 kW; 4 pólos; 220/380/440 V; 60 Hz; Trifásico; IP-55; TFVE; Isolamento Classe “F”.

01 Base metálica tipo “C” em aço carbono

01 Manual de instruções em português

PREÇO UNITÁRIO DO CONJUNTO**R\$ 11.590,00**

CONDIÇÕES COMERCIAIS**PRAZO DE ENTREGA:**

A combinar (controle de prazos cfme. norma NdB-88);

PREÇOS:

Embalagem: 2% a incluir.

Condições de entrega: FOB – FÁBRICA POMERODE/SC

Transportadora: a definir pelo cliente.

IMPOSTOS:

IPI – alíquota reduzida para zero conforme decreto nº 5.468 de 15/06/05.

ICMS 12% – incluso no preço.

Quaisquer alterações da atual legislação antes do faturamento serão computadas à parte.

VALIDADE:

30 Dias - Após esta data devem ser reavaliados os preços e prazos de entrega.

PAGAMENTO:

- 30% com o pedido;

- Saldo contra apresentação.

OBS.: Os preços acima serão para pagamento à vista. Para prazo de pagamento de até 28 dias, será acrescido despesas financeiras da época do faturamento.

GARANTIA:

Nossos equipamentos têm garantia de 12 meses após a instalação ou no máximo 18 meses após a entrega (o que primeiro ocorrer), excluindo-se peças de desgaste normal.

A presente oferta é regida pelas Condições Gerais de Vendas (Norma NOP-0091).

Esperamos que nossa oferta atenda suas solicitações e, colocamo-nos à disposição de V.Sas. para quaisquer esclarecimentos técnicos e/ou comerciais.

Victor Rodrigues de Faria

Depto. Vendas – Filial Minas Gerais

NETZSCH do Brasil

Fone: +55 (31) 3261-5553

Fax: +55 (31) 3261-8296

victor.faria@netzsch.com

<http://www.netzsch.com.br>

Antonio Felisberto Borges Júnior

Dpto. Vendas – Filial Minas Gerais

NETZSCH do Brasil

Fone: +55 (31) 3261-5553

Fax: +55 (31) 3261-8296

antonio.borges@netzsch.com

<http://www.netzsch.com.br>

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



Mão de obra Especializada

Precisão

Agilidade

Garantia

Laudo Técnico

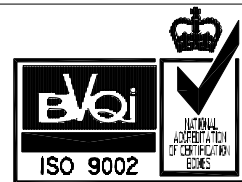
NETZSCH
Peças de Reposição Originais
& Assistência Técnica

NETZSCH Pumps & Systems – Solutions you can trust.

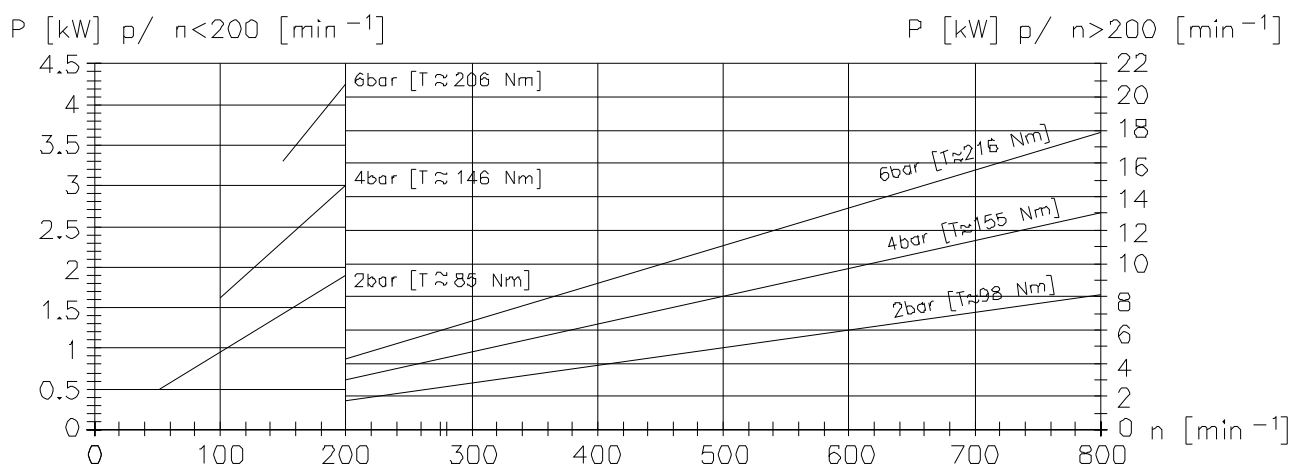
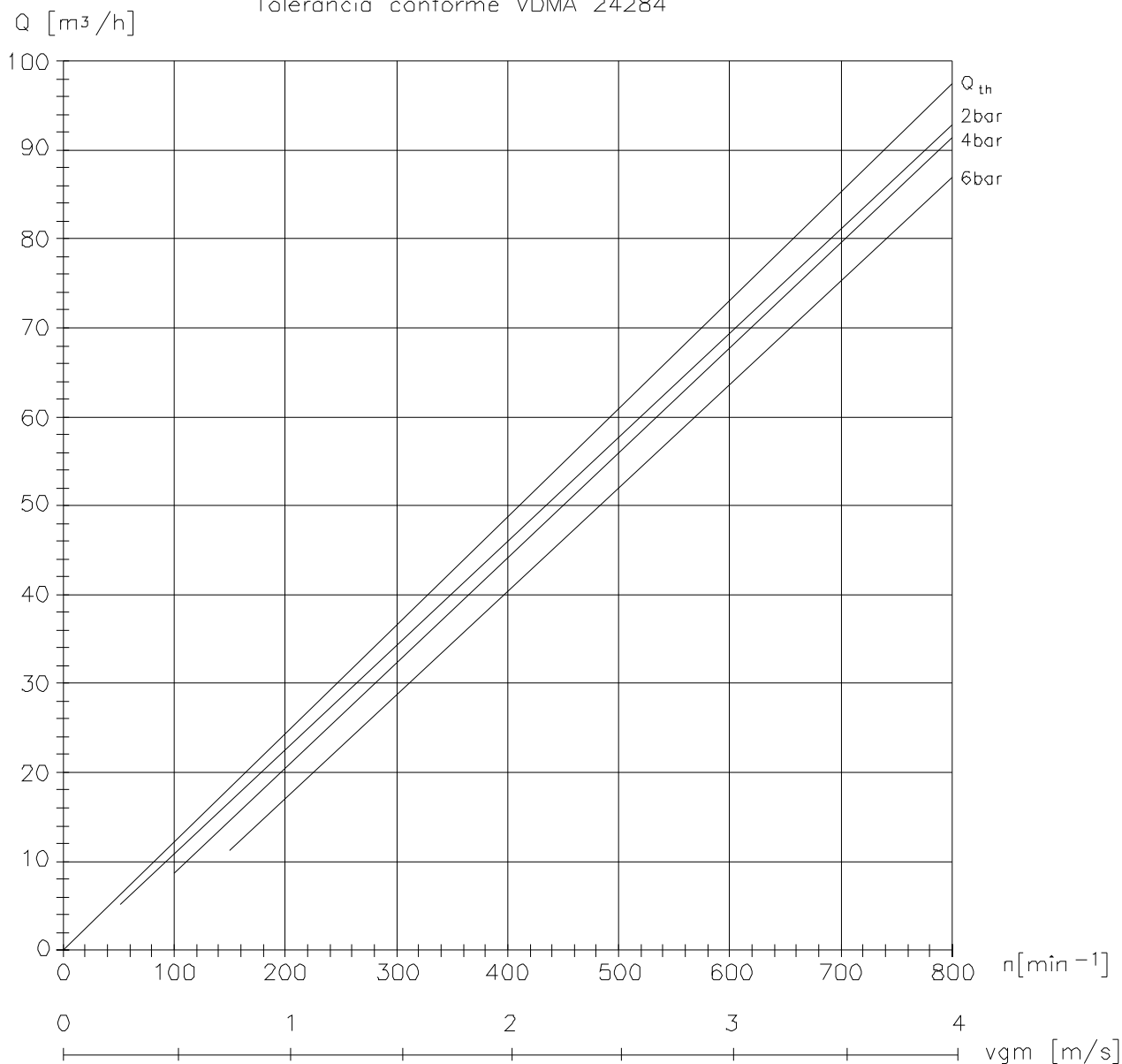


Curva Característica

NM063*1L



Valores baseados em água a 20°C
Tolerância conforme VDMA 24284



Torque de Partida / Starting Torque T(L) = 155 Nm

Desaguamento

Detalhamento:
Balanço de massa afluente à unidade de desaguamento

APÊNDICE DESAGUAMENTO



PROJETO BÁSICO DA UTR		PÁGINA:	
BALANÇO DE MASSA - UNIDADE DE DESAGUAMENTO		ÚLTIMA REVISÃO:	ABRIL 2018
		DATA IMPRESSÃO:	
IDENTIFICAÇÃO DE PROJETO			
TÍTULO:	PROJETO BÁSICO DA UTR	PROJETO:	854
EMP. CONSULTORA:	SANAG Engenharia de Saneamento Ltda		
ELABORADA POR:	GCM, JCRV, LCV	DATA:	ABRIL 2018

1 - CARACTERÍSTICAS DO AFLUENTE À UNIDADE DE DESAGUAMENTO

$$\begin{array}{lcl} \text{Vazão afluente} = & 8,5 & \text{L/s} \\ \text{Concentração do efluente equalizado} = & 1 & \text{a} \end{array} \quad \begin{array}{lcl} = & 30,6 & \text{m}^3/\text{hora} \\ & 1,5 & \% \end{array} \quad \begin{array}{lcl} = & 1,5 & \text{m}^3/\text{hora} \\ & 1,5 & \text{m}^3/\text{hora} \end{array} \quad \begin{array}{lcl} \times & 10 & \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \\ & & \end{array} \quad \begin{array}{lcl} = & 15 & \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{array}$$

2 - UNIDADE: ADENSADOR

2.1 Afluente ao adensador

$$\text{Alimentação de lodo} = 30,6 \frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \times 15 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 459,00 \frac{\text{Kg SST}}{\text{hora}}$$

Polímero:
Consumo = 5 Kg Polímero/ ton SST x dia
Alimentação de lodo = 459 KgSST/hora
Massa de polímero = 2,295 Kg Polímero /hora

$$\text{Concentração do polímero} = 0,2 \% = 0,2 \times 10 \frac{\text{Kg polímero}}{\text{m}^3} = 2 \frac{\text{Kg polímero}}{\text{m}^3}$$

Vazão da solução = 1,1475 m³/hora
Vazão da solução = 1147,5 L/h

Entrada no adensador		
Vazão =	31,75	m ³ /hora
Concentração =	1,5	%
Sólidos =	459,00	KgSST/hora

2.2 Efluente ao adensador

Filtrado		
Vazão =	15,22	m ³ /hora
Concentração =	0,3	%
Sólidos =	45,66	KgSST/hora

Adensado		
Vazão =	16,5	m ³ /hora
Concentração =	2,504	%
Sólidos =	413,16	KgSST/hora
Eficiência =	90	%

3 - UNIDADE: CENTRÍFUGA

3.1 Afluente à centrífuga

Polímero:
Consumo = 7 Kg Polímero/ ton SST x dia
Alimentação de lodo = 413,16 KgSST/hora
Massa de polímero = 2,89212 Kg Polímero /hora

$$\text{Concentração do polímero} = 0,2 \% = 0,2 \times 10 \frac{\text{Kg polímero}}{\text{m}^3} =$$

Vazão da solução = 1,45 m³/hora
Vazão da solução = 1450 L/h

Entrada na centrífuga		
Vazão =	17,95	m ³ /hora
Concentração =	2,30	%
Sólidos =	413,1	KgSST/hora

3.2 Efluente à centrífuga

Clarificado		
Vazão =	15,54	m ³ /hora
Concentração =	0,185	%
Sólidos =	28,75	KgSST/hora

Torta		
Vazão =	2,41	m ³ /hora
Concentração =	17	%
Sólidos =	384,2	KgSST/hora
Eficiência =	93	%

Resultado de Análises

Detalhamento:
Resultados de análises da água bruta fornecidas pelo SAAE

APÊNDICE RESULTADOS DE ANÁLISES





SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:27 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08



Vazão

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	203	222	219	225	235	220	244	241	294	287	259	270	2.919
VLR	83,06	81,62	82,32	83,91	84,74	84,49	84,89	84,70	86,49	87,70	88,68	88,69	85,31

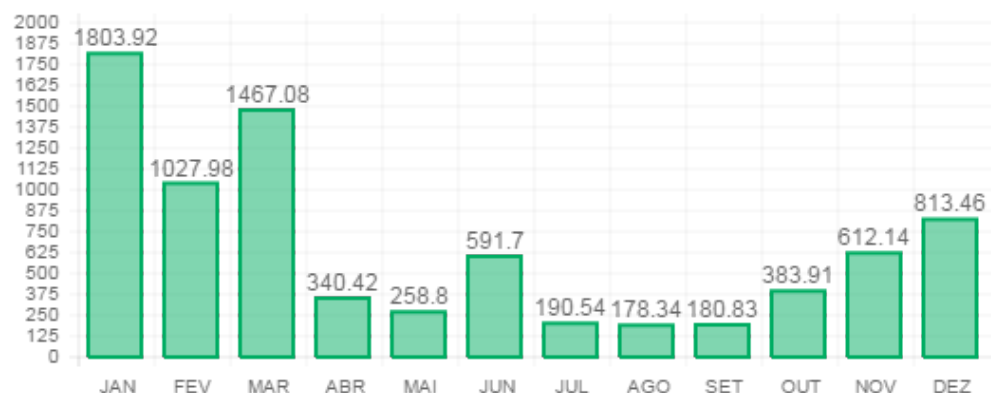


Cor - Água Crua

MÁXIMA

75.00

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	188	209	206	213	219	208	230	233	283	279	230	237	2.735
VLR	1.803,92	1.027,98	1.467,08	340,42	258,80	591,70	190,54	178,34	180,83	383,91	612,14	813,46	616,35



Cor - Água Tratada

MÁXIMA

5.00

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	188	209	206	213	219	208	230	233	283	279	230	237	2.735
VLR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

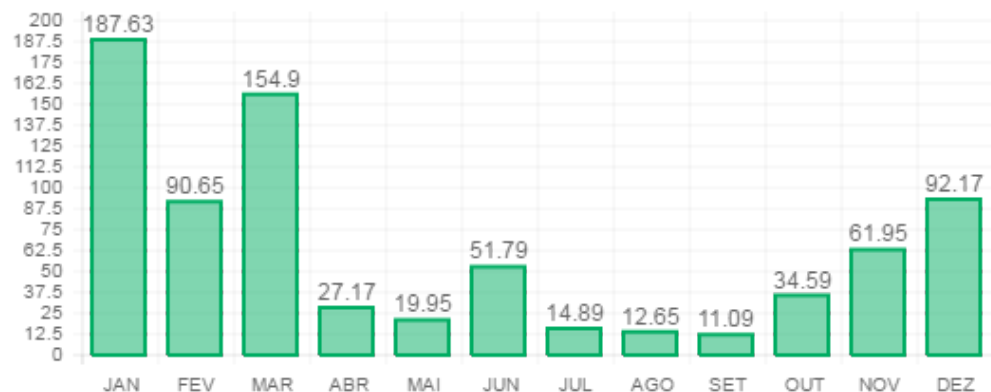


Turbidez - Água Crua

MÁXIMA

100.00

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	188	209	206	213	220	208	230	233	283	279	230	236	2.735
VLR	187,63	90,65	154,90	27,17	19,95	51,79	14,89	12,65	11,09	34,59	61,95	92,17	59,32





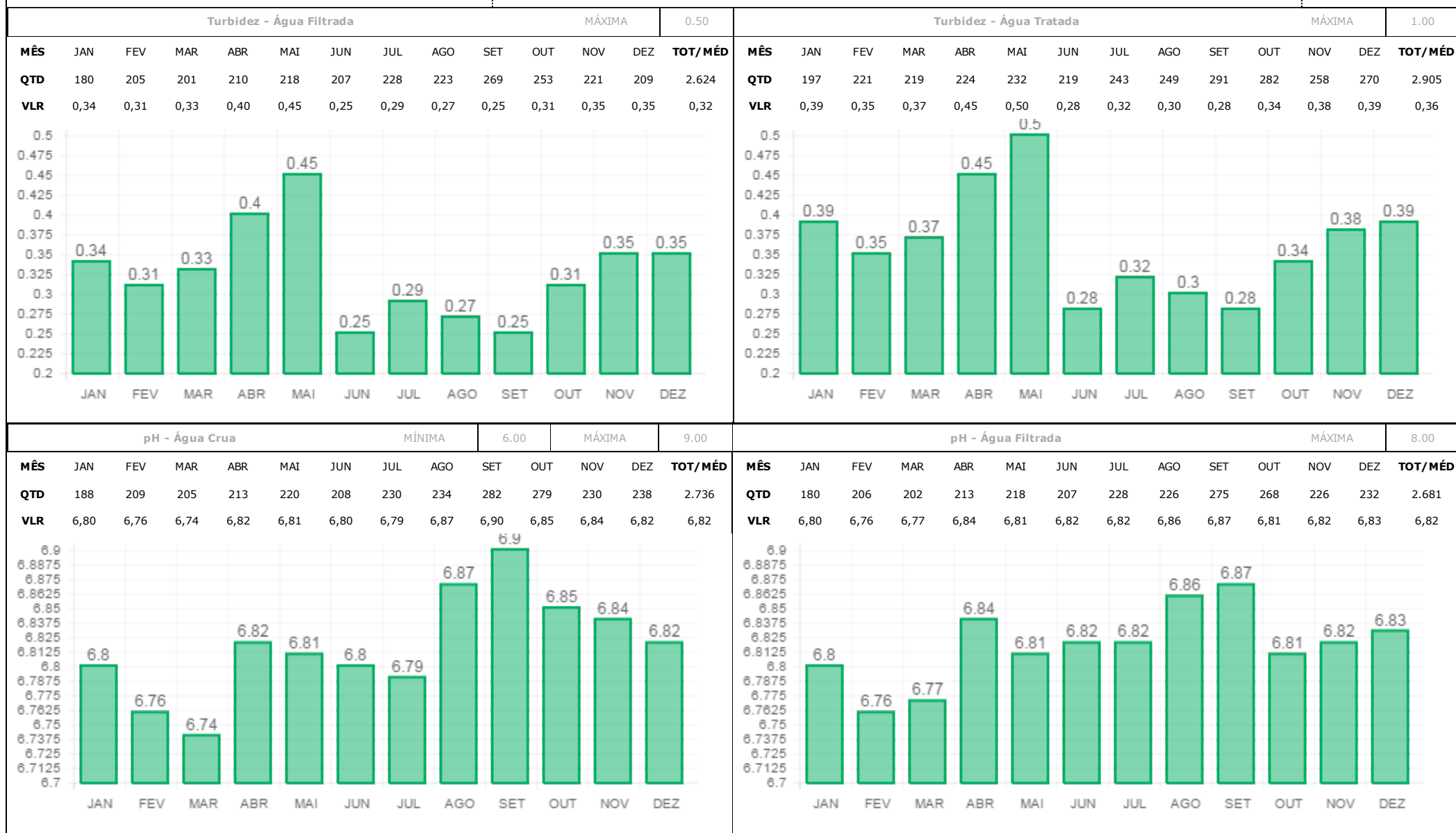
SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:28 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08





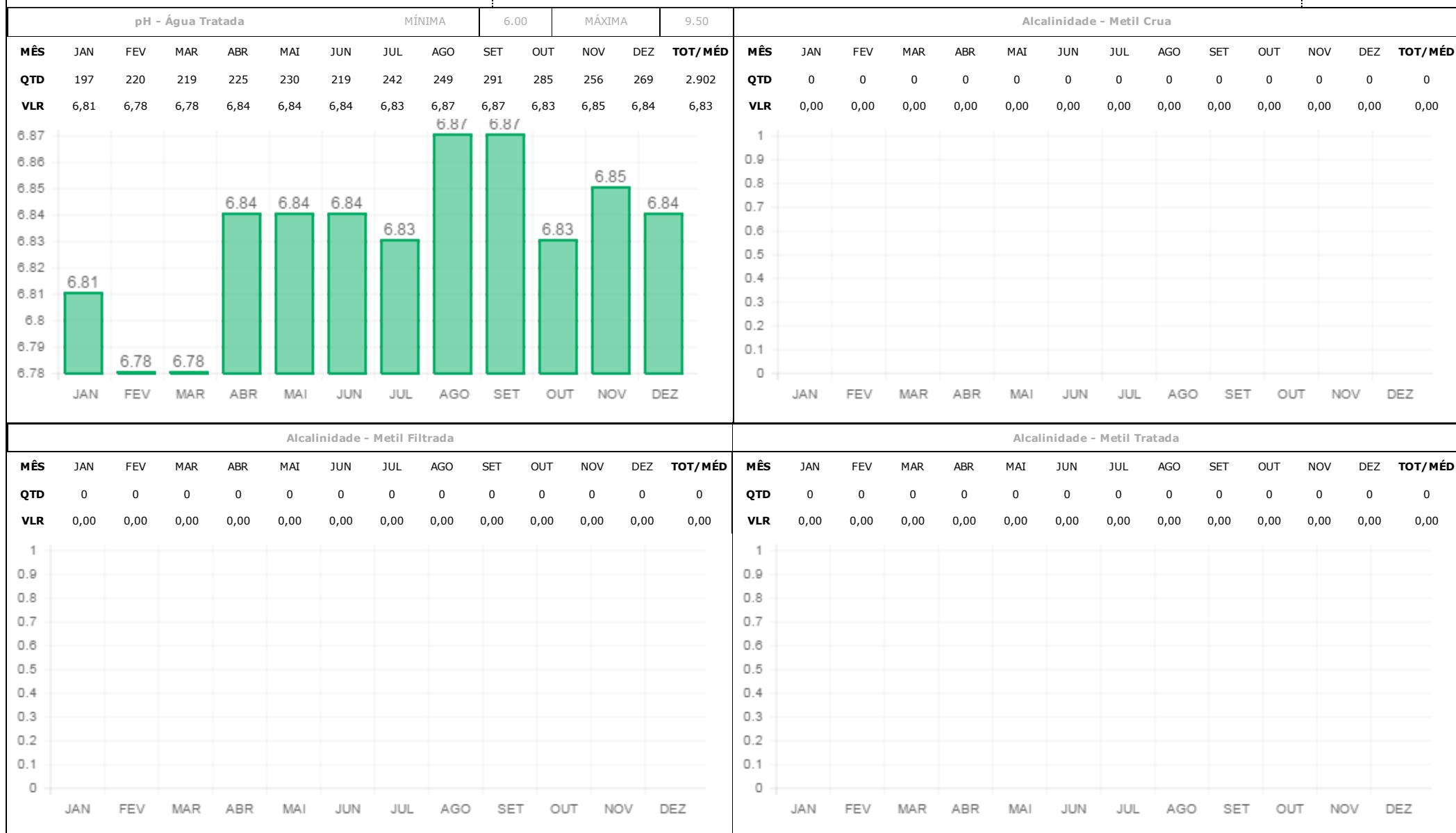
SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:28 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08





SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

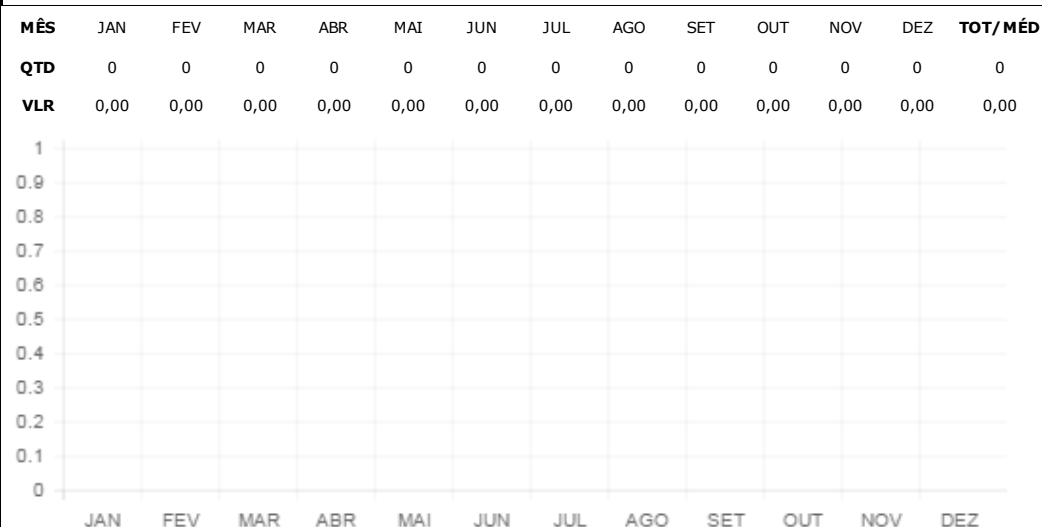
Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:29 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

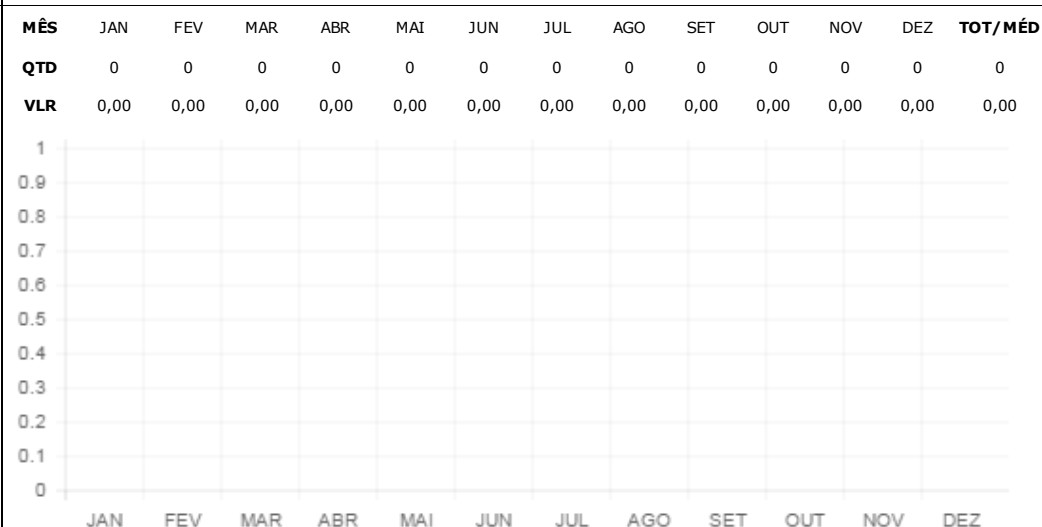
PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08



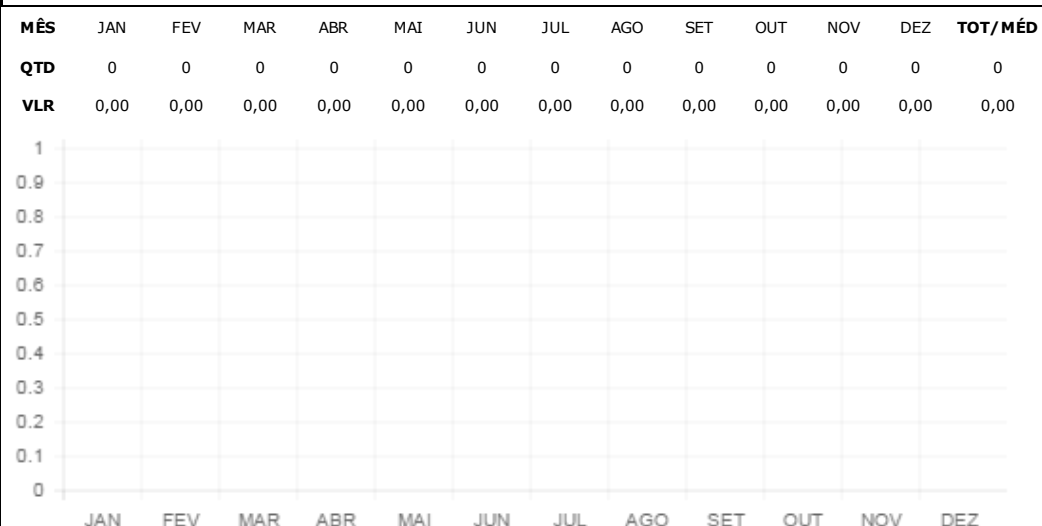
Alcalinidade - Fenol Crua



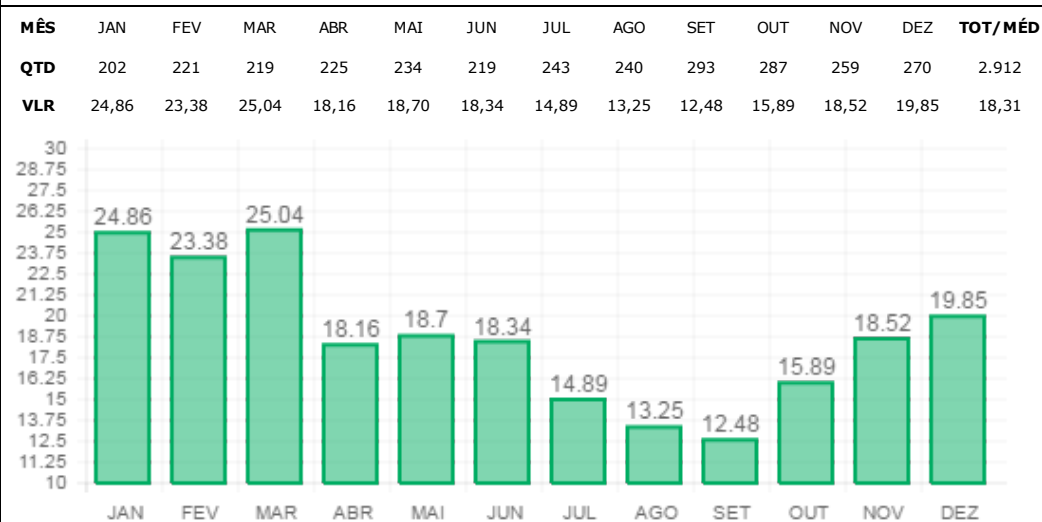
Alcalinidade - Fenol Tratada



Teste de Floculação (mL)



Sulfato de Alumínio (ppm)





SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

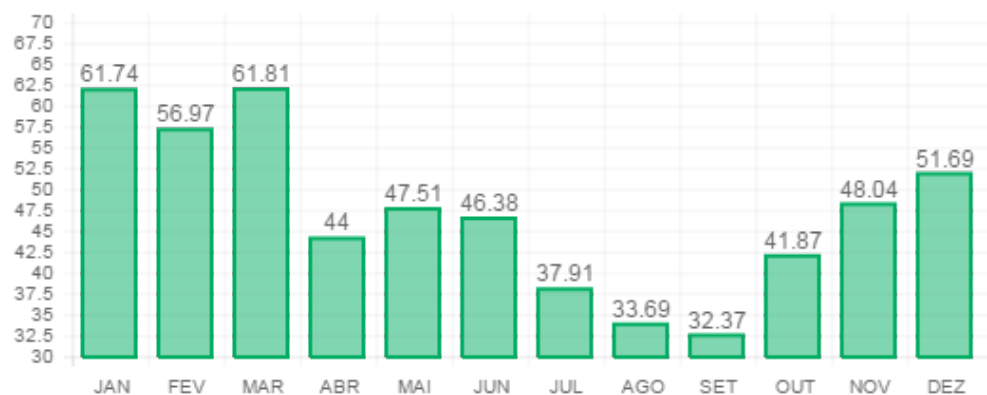
Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:29 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08



Dosagem de Sulfato (mL/15s)

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	202	221	219	225	234	219	243	249	293	287	259	270	2.921
VLR	61,74	56,97	61,81	44,00	47,51	46,38	37,91	33,69	32,37	41,87	48,04	51,69	46,31



Dosagem de Hidróxido de Cálcio - ML

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	202	221	219	225	233	219	243	242	290	287	259	270	2.910
VLR	36,99	26,79	37,13	21,14	25,09	25,38	21,53	18,71	21,74	25,95	27,11	30,93	26,31



CO2 (ppm) Água Crua

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



CO2 (ppm) Água Filtrada

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOT/MÊD
QTD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





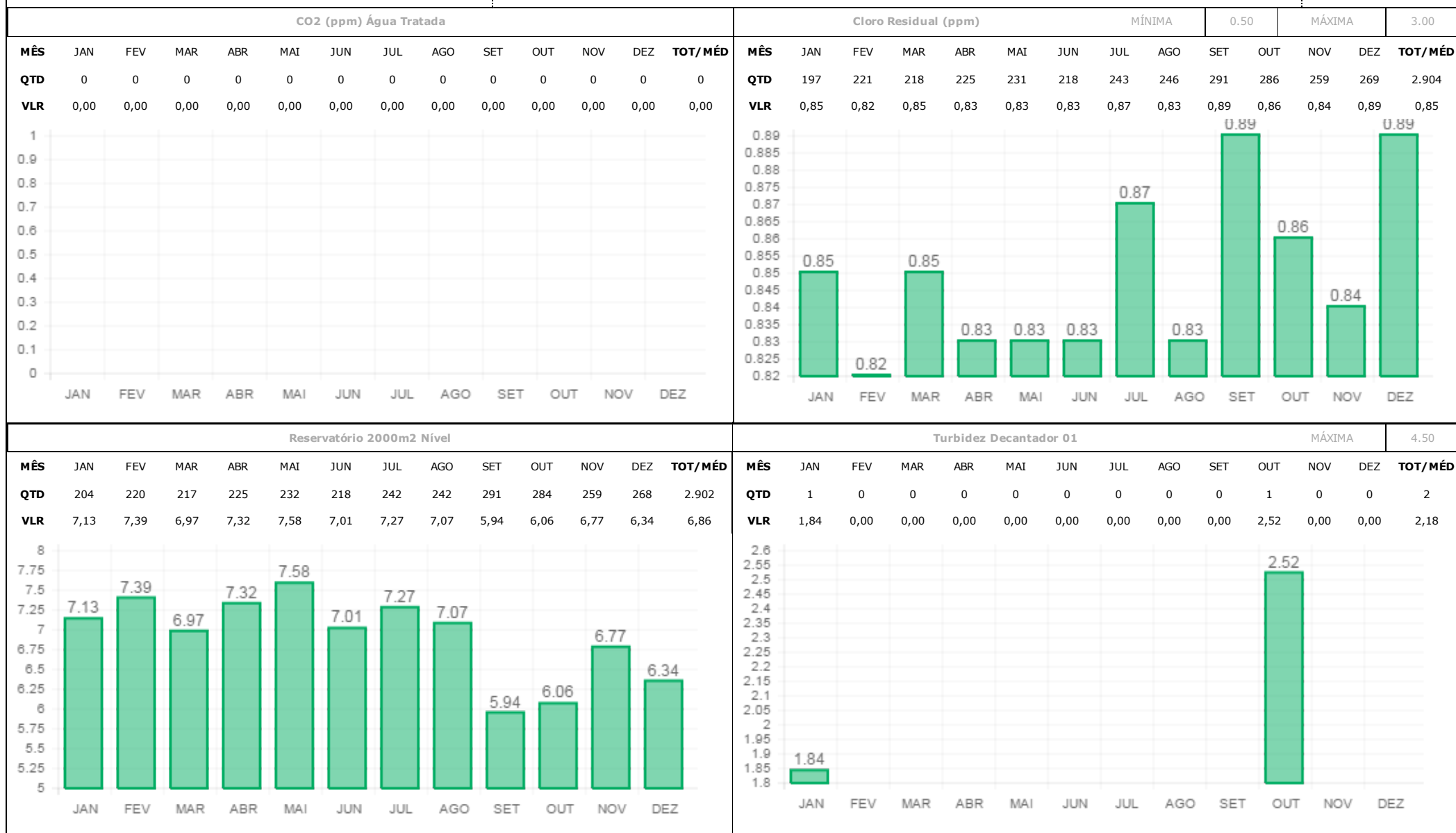
SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:29 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08





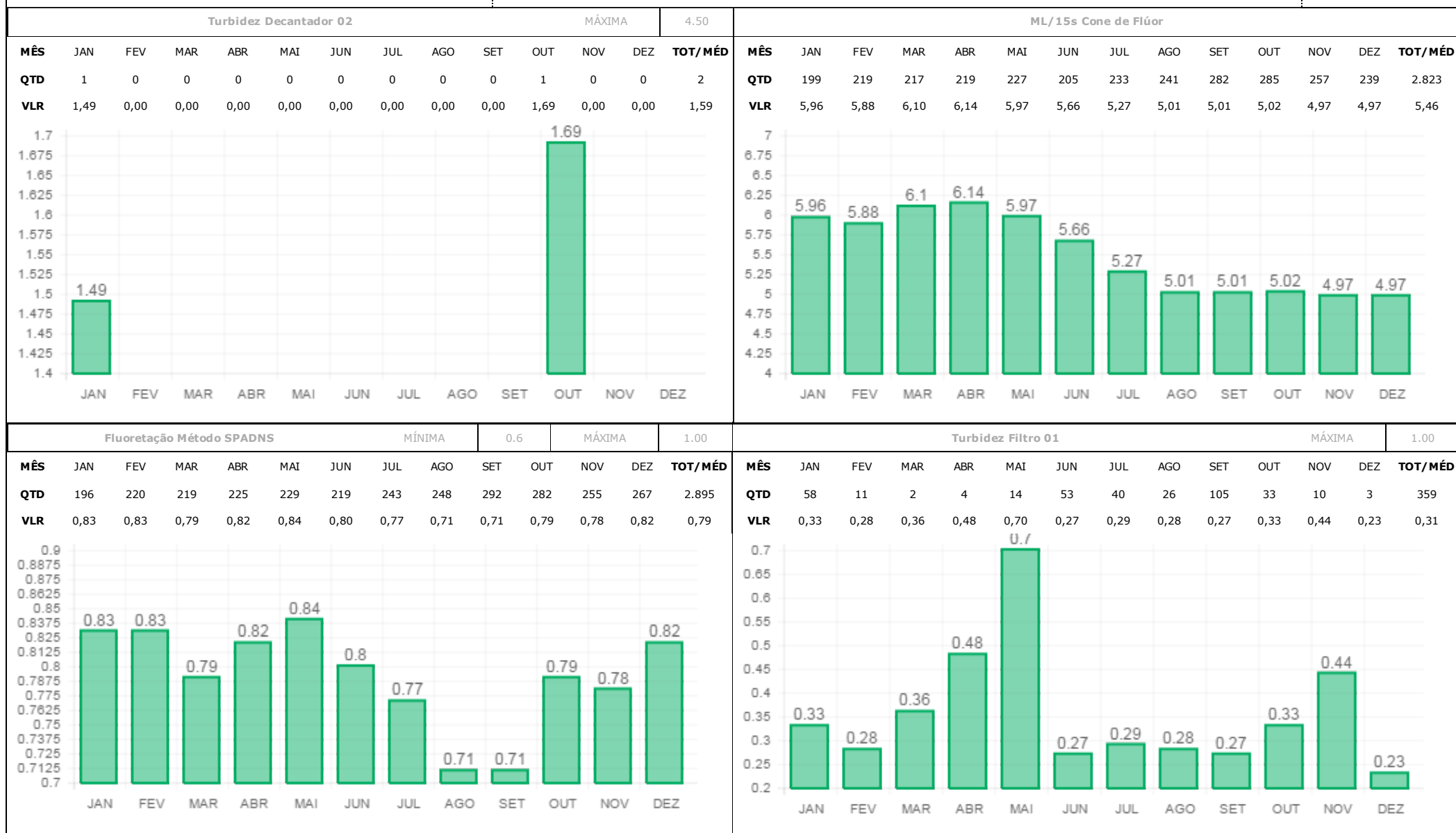
SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:30 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08





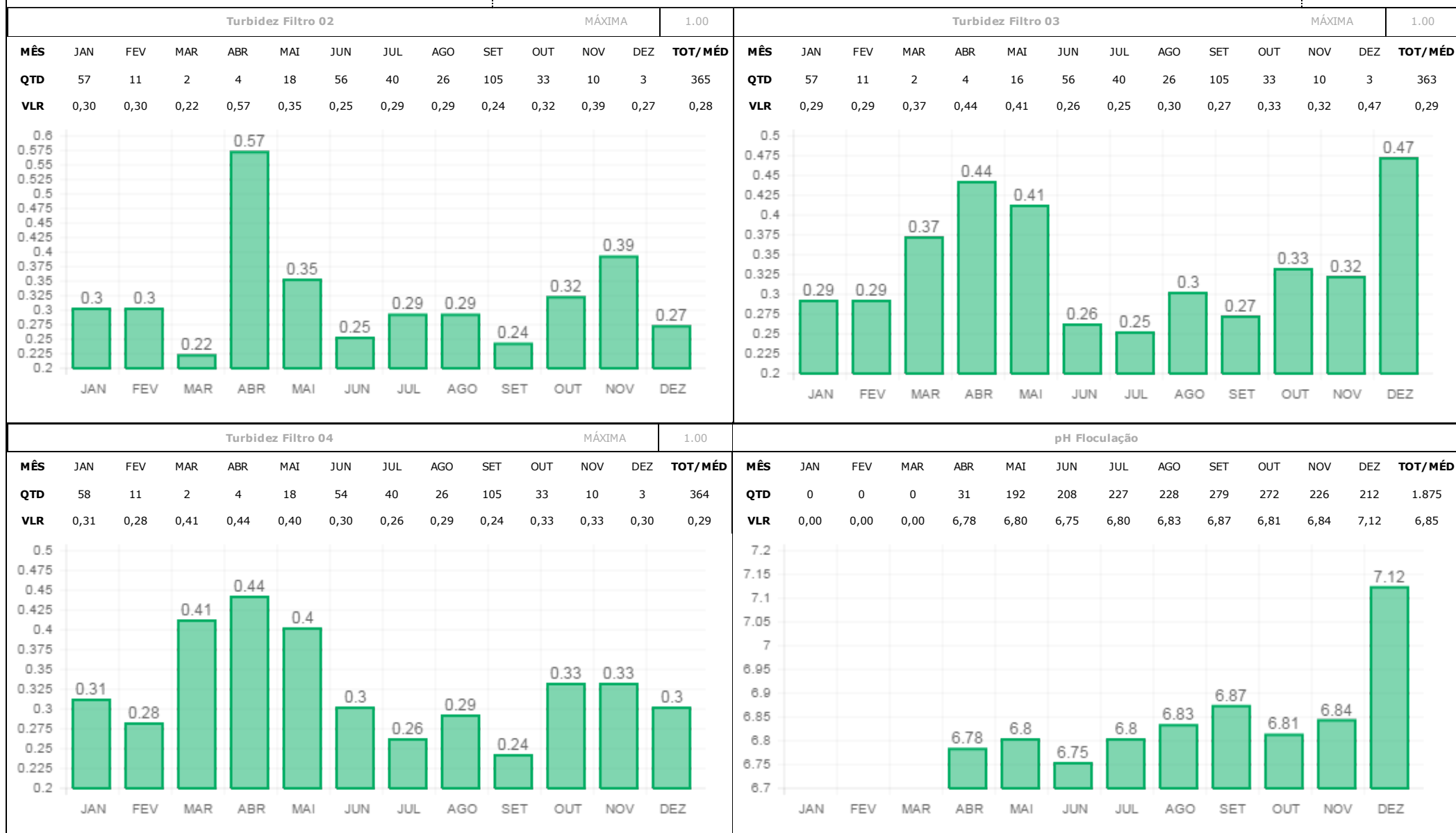
SAAE TRÊS PONTAS - ETA Paraíso - TERRA DO PADRE VICTOR

Relatório Anual Gráfico - 2016

Avenida Ipiranga, 981 - Centro - Três Pontas, MG - Telefone: (35) 3265-9504

Emissão: MARCO - 03/01/2017 13:30 - [Imprimir](#) - [Voltar](#)

PÁGINA 01 02 03 04 05 06 07 08





BIOÉTICA

AMBIENTAL

Ajudando a preservar a qualidade de vida

Relatório de Ensaios LAB Nº 49434/16-1

Revisão 00

Cliente	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	Telefone	(35) 3265-2374
Endereço	Avenida Ipiranga, 981.	Contato(s)	Marco Antônio
Município	Três Pontas - MG	Recepção	20/05/16
Amostra(s)	Água	Tipo de Amostragem	Simplex
Condição do tempo	Bom	Chuvas nas últimas 24 h	Não
Temperatura Ambiente	28,00°C		

Amostra	Ribeirão Espera			Código	49434/16-02	Coleta em	19/05/16 09:40
Ensaio	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
-Padrões de Classe 2-							
Clorofila a	<1	µg/L	30	1	SMWW 10200 H	30/05/16	
Cor Verdadeira	15,00	UC	75	3,0	SMWW 2120 B	20/05/16	
DBO	2,90	mg/L O ₂	5	2,0	SMWW 5210 B	20/05/16	
Gosto	Virtualmente Ausentes	---	Virtualmente Ausentes	---	SMWW 2170 B	20/05/16	
Odor	Virtualmente Ausentes	---	Virtualmente Ausentes	---	SMWW 2170 B	20/05/16	
Óleos e Graxas	Virtualmente Ausentes	mg/L	Virtualmente Ausentes	10	SMWW 5520 D	01/06/16	
Oxigênio dissolvido	8,50	mg/L O ₂	≥ 5	0,1	SMWW 4500 OC	19/05/16	
pH a 25 °C	7,26	---	6 - 9	1 - 13	SMWW 4500 H+ B	19/05/16	
Sólidos Dissolvidos Totais	33,72	mg/L	500	10	SMWW 2540 C	24/05/16	
Sólidos Suspensos Totais	<10	mg/L	100	10	SMWW 2540 D	25/05/16	
Turbidez	16,80	NTU	100	0,20	SMWW 2130 B	20/05/16	
-Padrões de Classe 2 - Inorgânicos-							
Alumínio Dissolvido	0,12	mg/L	0,1	0,05	SMWW 3120 B	02/06/16	
Antimônio	<0,001	mg/L	0,005	0,001	POP ARX 055 Rev.3	01/06/16	
Arsênio Total	<0,005	mg/L	0,01	0,005	SMWW 3114 C	01/06/16	
Bário Total	<0,2	mg/L	0,7	0,2	SMWW 3120 B	02/06/16	
Berílio Total	<0,010	mg/L	0,04	0,010	SMWW 3120 B	02/06/16	
Boro Total	<0,1	mg/L	0,5	0,1	SMWW 3120 B	02/06/16	
Cádmio Total	<0,001	mg/L	0,001	0,001	SMWW 3120B	02/06/16	
Chumbo Total	<0,006	mg/L	0,01	0,006	SMWW 3120 B	02/06/16	
Cianeto Total	<0,003	mg/L	0,005	0,003	SMWW 4500 CN ⁻ E	23/05/16	
Cloretos	<2,0	mg/L	250	2,0	SMWW 4500 Cl ⁻ B	23/05/16	
Cobalto Total	<0,02	mg/L	0,05	0,02	SMWW 3120 B	02/06/16	
Cobre Dissolvido	<0,008	mg/L	0,009	0,008	SMWW 3120 B	02/06/16	
Cromo Total	<0,01	mg/L	0,05	0,01	SMWW 3120 B	02/06/16	
Ferro Dissolvido	<0,1	mg/L	0,3	0,1	SMWW 3120 B	02/06/16	
Fluoreto	<0,10	mg/L	1,4	0,1	SMWW 4500 F ⁻ C	24/05/16	
Fósforo total	0,10	mg/L P	0,1	0,05	SMWW 4500 P E	23/05/16	
Lítio Total	<0,05	mg/L	2,5	0,05	SMWW 3120 B	02/06/16	
Manganês Total	<0,03	mg/L	0,1	0,03	SMWW 3120 B	02/06/16	
Níquel Total	<0,008	mg/L	0,025	0,008	SMWW 3120 B	02/06/16	
Nitrogênio Amoniacal Total	<0,2	mg/L N	⁽¹⁾	0,2	SMWW 4500NH ₃ F	25/05/16	
Prata Total	<0,003	mg/L	0,01	0,003	SMWW 3120 B	02/06/16	
Selênio	<0,005	mg/L	0,01	0,005	SMWW 3114 C	01/06/16	
Sulfato	<2,0	mg/L	250	2,0	SMWW 4500 SO ₄ E	24/05/16	
Sulfetos	<0,002	mg/L H ₂ S	0,002	0,002	SMWW 4500 S ²⁻ H	24/05/16	
Temperatura Amostra	22,00	°C	---	1 - 120	SMWW 2550 B	19/05/16	
Urânio Total	<0,01	mg/L	0,02	0,01	SMWW 3120 B	02/06/16	
Vanádio Total	<0,05	mg/L	0,1	0,05	SMWW 3120 B	02/06/16	
Zinco Total	<0,06	mg/L	0,18	0,06	SMWW 3111 B	02/06/16	

Continua...

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 3/4

Araxá - MG (CRL 0354)

Av. Dr. Pedro de Paula Lemos, nº 95
Domingos Zema - CEP: 38.181-179
Telefones: (34) 3669-6600 / (34) 3661-3644

Uberlândia - MG (CRL 0552)

Rua Cheyenne, nº 46
Novo Mundo - CEP: 38.407-704
Telefones: (34) 3211-3644 / (34) 3212-6844



BIOÉTICA

AMBIENTAL

Ajudando a preservar a qualidade de vida

Relatório de Ensaios LAB Nº 49434/16-1

Revisão 00

Cliente	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	Telefone	(35) 3265-2374
Endereço	Avenida Ipiranga, 981.	Contato(s)	Marco Antônio
Município	Três Pontas - MG	Recepção	20/05/16
Amostra(s)	Água	Tipo de Amostragem	Simplex
Condição do tempo	Bom	Chuvas nas últimas 24 h	Não
Temperatura Ambiente	28,00°C		

Amostra	Ribeirão Espera			Código	49434/16-02	Coleta em	19/05/16 09:40
Ensaio	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio
-Padrões de Classe 2 - Orgânicos-							
1,1-Dicloroetano	<0,00005	mg/L	0,003	0,00005	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
1,2-Dicloroetano	<0,0012	mg/L	0,01	0,0012	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
Benzeno	<0,00002	mg/L	0,005	0,00002	EPA 8260B:1996 Rev. 2.		01/06/16
Estireno	<0,00128	mg/L	0,02	0,00128	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
Etilbenzeno	<1,2	µg/L	90	1,2	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
Surfactantes	<0,05	mg MBAS/L	0,5	0,05	SMWW 5540 C		21/05/16
Tetracloroeto de Carbono	<0,0012	mg/L	0,002	0,0012	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
Tetracloroetano	<0,0012	mg/L	0,01	0,0012	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
Tolueno	<1,2	µg/L	2	1,2	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
Tricloroetano	<0,00005	mg/L	0,03	0,00005	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16
Xileno	<0,05	µg/L	300	0,05	EPA 8260B:1996 Rev.2.		01/06/16

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).

Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).

Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354 com validade do certificado até 20/04/2017."

Nota

- (1) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total
- | |
|---------------------------------|
| 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 |
| 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 |
| 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 |
| 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 |

Informações de Coleta

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed., 2012 Methods 1060, 3010 B, 3010 C, 5010.

PRD UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Araxá - MG, 06 de Junho de 2016.

Aires Martins
Responsável Técnico
CRQ 02404593

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em <http://www.araxaambiental.net> usando o código LQJHZ UJW 427.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 4/4

Araxá - MG (CRL 0354)

Av. Dr. Pedro de Paula Lemos, nº 95
Domingos Zema - CEP: 38.181-179
Telefones: (34) 3669-6600 / (34) 3661-3644

Uberlândia - MG (CRL 0552)

Rua Cheyenne, nº 46
Novo Mundo - CEP: 38.407-704
Telefones: (34) 3211-3644 / (34) 3212-6844



BIOÉTICA

AMBIENTAL

Ajudando a preservar a qualidade de vida

Relatório de Ensaios LAB Nº 49434/16-2

Revisão 00

Cliente	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	Telefone	(35) 3265-2374
Endereço	Avenida Ipiranga, 981.	Contato(s)	Marco Antônio
Município	Três Pontas - MG	Recepção	20/05/16
Amostra(s)	Água	Tipo de Amostragem	Simples
Condição do tempo	Bom	Chuvas nas últimas 24 h	Não
Temperatura Ambiente	28,00°C		

Amostra	Ribeirão Espera			Código	49434/16-02	Coleta em	19/05/16 09:40
Ensaio	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
-Padrões de Classe 2-							
Coliformes Termotolerantes	340	UFC/100mL	1.000 ⁽¹⁾	1	SMWW 9222 A,B,D	20/05/16	
Corantes Artificiais	Virtualmente Ausentes	---	Virtualmente Ausentes	2,5	SMWW 2120 B	20/05/16	
Materiais Flutuantes	Virtualmente Ausentes	---	Virtualmente Ausentes	0	SMWW 2530 B	20/05/16	
Resíduos Sólidos Objetáveis	Virtualmente Ausentes	mg/L	Virtualmente Ausentes	0,1	SMWW 2540 F	20/05/16	
-Padrões de Classe 2 - Inorgânicos-							
Cloro Residual	0	mg/L Cl ₂	0,01	0	SMWW 4500 Cl G	19/05/16	
Mercúrio Total	<0,0002	mg/L	0,0002	0,0002	SMWW 3112 B	24/05/16	
Nitratos	0,70	mg/L	10	0,01	SMWW 4500-NO-3F	21/05/16	
Nitritos	<0,01	mg/L	1	0,01	SMWW 4500 NO ₂ -B	21/05/16	
-Padrões de Classe 2 - Orgânicos-							
2,4 Diclorofenol	<0,05	µg/L	0,3	0,05	EPA 8270 D	01/06/16	
2,4,5-T	<0,010	µg/L	2	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	
2,4,5-TP	<0,010	µg/L	10	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	
2,4,6-Triclorofenol	<0,0024	mg/L	0,01	0,0024	EPA 8270 D	01/06/16	
2,4-D	<0,010	µg/L	4,0	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	
2-Clorofenol	<0,05	µg/L	0,1	0,05	EPA 8270 D	01/06/16	
Acrilamida	<0,010	µg/L	0,5	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	
Alacloro	<20	µg/L	20	20	EPA 8270 D	01/06/16	
Aldrin + Dieldrin	<0,005	µg/L	0,005	0,005	EPA 8270 D	01/06/16	
Atrazina	<0,9	µg/L	2	0,9	EPA 8270 D	01/06/16	
Benzidina	<0,0002	µg/L	0,001	0,0002	EPA-8270 D	01/06/16	
Benzo(a)Antraceno	<0,01	µg/L	0,05	0,01	SMWW 6410 A	01/06/16	
Benzo(a)pireno	<0,05	µg/L	0,05	0,05	EPA 8270 D	01/06/16	
Benzo(b)Fluoranteno	<0,01	µg/L	0,05	0,01	SMWW 6410 A	01/06/16	
Benzo(k)Fluoranteno	<0,05	µg/L	0,05	0,05	EPA 8270 D	01/06/16	
Bifenilas Policloradas (PCBs)	<0,00064	µg/L	0,001	0,00064	EPA-8270 D	01/06/16	
Carbaril	<0,02	µg/L	0,02	0,02	EPA 3510 / EPA 8270	01/06/16	
Clordano	<0,04	µg/L	0,04	0,04	EPA 8270 D	01/06/16	
Criseno	<0,01	µg/L	0,05	0,01	EPA 8270 D	01/06/16	
DDT + DDD + DDE	<0,002	µg/L	0,002	0,002	SMWW 6410 A	01/06/16	
Demeton	<0,1	µg/L	0,1	0,1	EPA-8270 D	01/06/16	
Dibenzo(a,h)Antraceno	<0,01	µg/L	0,05	0,01	EPA 8270 D	01/06/16	
Diclorometano	<0,02	µg/L	0,02	0,02	SMWW 6410 A	01/06/16	
Dodecacloro Pentaciclodecano	<0,001	µg/L	0,001	0,001	EPA 3510C / EPA 8270C	01/06/16	
Endosulfan Sulfato	<0,056	µg/L	0,056	0,056	SMWW 6410 A	01/06/16	
Endrin	<0,004	µg/L	0,004	0,004	SMWW 6410 A	01/06/16	
Fenóis Totais	<0,001	mg/L	0,003	0,001	SMWW 5530 C	01/06/16	
Glifosato	<65	µg/L	65	65	EPA 547	01/06/16	
Gutíon	<0,005	µg/L	0,005	0,005	SMWW 6410 A	01/06/16	
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	<0,00039	µg/L	0,01	0,00039	EPA 8270 D	01/06/16	
Hexaclorobenzeno	<0,00029	µg/L	0,0065	0,00029	SMWW 6410 A	01/06/16	

Continua...

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 3/6

Araxá - MG (CRL 0354)

Av. Dr. Pedro de Paula Lemos, nº 95
Domingos Zema - CEP: 38.181-179
Telefones: (34) 3669-6600 / (34) 3661-3644

Uberlândia - MG (CRL 0552)

Rua Cheyenne, nº 46
Novo Mundo - CEP: 38.407-704
Telefones: (34) 3211-3644 / (34) 3212-6844



BIOÉTICA

AMBIENTAL

Ajudando a preservar a qualidade de vida

Relatório de Ensaios LAB Nº 49434/16-2

Revisão 00

Cliente	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	Telefone	(35) 3265-2374
Endereço	Avenida Ipiranga, 981.	Contato(s)	Marco Antônio
Município	Três Pontas - MG	Recepção	20/05/16
Amostra(s)	Água	Tipo de Amostragem	Simplex
Condição do tempo	Bom	Chuvas nas últimas 24 h	Não
Temperatura Ambiente	28,00°C		

Amostra	Ribeirão Espera			Código	49434/16-02	Coleta em	19/05/16 09:40
Ensaio	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
-Padrões de Classe 2 - Orgânicos-							
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	<0,010	µg/L	0,05	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	
Lindano (Gama-BHC)	<0,02	µg/L	0,02	0,02	EPA 8270 D	01/06/16	
Malation	<0,010	µg/L	0,1	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	
Metolaclo	<10	µg/L	10	10	EPA 8270 D	01/06/16	
Metoxicloro	<0,03	µg/L	0,03	0,03	SMWW 6410 A	01/06/16	
Paration	<0,04	µg/L	0,04	0,04	EPA 8270 C	01/06/16	
Pentaclorofenol	<0,009	mg/L	0,009	0,009	EPA 8270 D	01/06/16	
Simazina	<0,8	µg/L	2	0,8	EPA 8270 D	01/06/16	
Toxafeno	<0,010	µg/L	0,01	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	
Tributil Estanho	<0,063	µg/L	0,063	0,063	SMWW 6710	01/06/16	
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	<0,02	mg/L	0,02	0,02	ASTM D6520/00	01/06/16	
Trifluralina	<0,010	µg/L	0,2	0,010	EPA 8270 D	01/06/16	

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).

Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).

Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade formadora de colônia.

EPA: Environmental Protection Agency.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

Nota

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução nº 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral. A *E.coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Informações de Coleta

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed., 2012 Methods 1060, 3010 B, 3010 C, 5010, 9060.

PRD UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Araxá - MG, 06 de Junho de 2016.

Aires Martins
Responsável Técnico
CRQ 02404593

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em <http://www.araxaambiental.net> usando o código LQJHZ UJW 427.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 4/6

Araxá - MG (CRL 0354)

Av. Dr. Pedro de Paula Lemos, nº 95
Domingos Zema - CEP: 38.181-179
Telefones: (34) 3669-6600 / (34) 3661-3644

Uberlândia - MG (CRL 0552)

Rua Cheyenne, nº 46
Novo Mundo - CEP: 38.407-704
Telefones: (34) 3211-3644 / (34) 3212-6844



BIOÉTICA

AMBIENTAL

Ajudando a preservar a qualidade de vida

Relatório de Ensaios LAB Nº 49434/16-2

Revisão 00

Cliente	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	Telefone	(35) 3265-2374
Endereço	Avenida Ipiranga, 981.	Contato(s)	Marco Antônio
Município	Três Pontas - MG	Recepção	20/05/16
Amostra(s)	Água	Tipo de Amostragem	Simplex
Condição do tempo	Bom	Chuvas nas últimas 24 h	Não
Temperatura Ambiente	28,00°C		

Amostra	Ribeirão Espera	Código	49434/16-02	Coleta em:	19/05/16 09:40
Ensaio	Densidade de Cianobactérias				

RESULTADOS:

Data da análise: 03/06/16

Densidade de Cianobactérias	
Organismo	Cél/mL
ND	
TOTAL	---

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

Legenda

ND: Não detectado.

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Método
Densidade de Cianobactérias	0,00	Cél/mL	---	SMWW 10200 F

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

Legenda

LQ: Limite de Quantificação.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012.

ANÁLISE DOS DADOS:

Não foi detectada a presença de Cianobactérias na amostra analisada.

Informações de Coleta

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Method 1060, 10200 B;

PRD UDI e ARX 107 – Planejamento de amostragem Rev. 04.

Araxá - MG, 06 de Junho de 2016.

Aires Martins
Responsável Técnico
CRQ 02404593

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em <http://www.araxaambiental.net> usando o código LQJHZ UJW 427.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 6/6

Araxá - MG (CRL 0354)

Av. Dr. Pedro de Paula Lemos, nº 95
Domingos Zema - CEP: 38.181-179
Telefones: (34) 3669-6600 / (34) 3661-3644

Uberlândia - MG (CRL 0552)

Rua Cheyenne, nº 46
Novo Mundo - CEP: 38.407-704
Telefones: (34) 3211-3644 / (34) 3212-6844