





Código:	FM-ENG-001				
Nº da revisão:	01				
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana				
Aprovador:	Christiano Barros				
Data da aprovação:	25/09/2020				
Periodicidade da revisão:	Anual				
Classificação:	Público				
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)		
			SE04004		
			Nº CONTRATADA		PÁGINA
			EX-53467		1/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA		REV.
N044500-M-1MD003		2			



REVISÕES

[illegible]

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	2/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD003	2			

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3.0	SISTEMA PROPOSTO	4

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	3/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD003	2			

1.0 OBJETIVO

Este documento traz a segunda parte do contrato 4900000067, SE 04004, que abrange a produção e distribuição de água do povoado de Degredo, cidade de Linhares, estado do Espírito Santo.



Este volume contém a memória descritiva do projeto básico e detalhado da estação de tratamento de água e da casa de química, pertencente ao sistema de abastecimento de água do referido povoado, de Degredo, Linhares, ES.

Ele é apresentado em 3 itens, ou capítulos. O primeiro capítulo define o objeto desse trabalho; o segundo os documentos utilizados como referência na elaboração dessa parte do contrato; e o terceiro a memória descritiva da unidade de tratamento composta pela ETA e casa de química. Os memoriais de cálculo dessa unidade são apresentados no documento N044500-M-1MC003.

2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os seguintes documentos foram usados como referência para a elaboração deste estudo:

N044500-G-1RT001	PROJETO CONCEITUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 RELATÓRIO TÉCNICO – GERAL
N044500-T-100015	PROJETO CONCEITUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 DESENHO GERAL - TUBULAÇÃO E SISTEMAS
N044500-J-1RT001	PROJETO CONCEITUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA ECONÔMICA (ORÇAMENTO-CAPEX/OPEX)
ATA de REUNIÃO Nº 01 PEEX	SE04004 – DEGREDO – 27/03/2020 E 28/04/2020
N044500-G-1RT003	ESTUDO DE ALTERNATIVA ENTRE IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE 30M³ EM CONCRETO E AÇO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004
N044500-M-1MC003	PROJETO BÁSICO – MEMORIAL DE CÁLCULO

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	4/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD003	2			

N044500-M-1MD001

PROJETO BÁSICO – MEMÓRIA DESCRITIVA DA CAPTAÇÃO E AAB

3.0 SISTEMA PROPOSTO

3.1 ESTUDOS ANTERIORES E CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

O presente documento foi precedido do projeto conceitual do sistema de abastecimento de água de Degredo e do projeto básico e detalhado da captação no poço 2 e da AAB, N044500-M-1MD001, no qual são pormenorizados detalhes da evolução do projeto conceitual para o projeto básico, mudanças de concepção, e os critérios e parâmetros do projeto. O sistema foi projetado para atender a uma população final de 784 habitantes, numa vazão total de produção de 4L/s, a ETA deve tratar a vazão bombeada pela produção do poço 2, de 4L/s.

3.2 Tratamento - ETA

O layout da área da ETA contém além da ETA e da sua casa de química um reservatório apoiado, RAP, alimentado diretamente pela ETA, que por sua vez alimenta uma estação elevatória de água tratada, EAT, que bombeia para um reservatório elevado, REL.



Esse último encerra as unidades situadas na área da ETA e alimenta a rede de distribuição de água, RDA, local.

Essa área está localizada na região urbana de Degredo, nas proximidades do Poço 2, do qual recebe a água para tratamento. O acesso a ela é feito pelas vias locais, sem pavimento.

Complementa a área da ETA os acessos internos, com pavimento de blocos de concreto intertravados, as edificações de abrigo dos equipamentos elétricos de comando e controle, etc, e as tubulações de interligação entre as unidades da área da ETA e de esgotamento geral da ETA para o curso d'água que margeia o local.

Conforme descrito no capítulo 4 anterior o tratamento preconizado é o da remoção do excesso de ferro e manganês e eliminação completa dos coliformes termotolerantes presentes na amostra de água analisada do Poço 2.

A unidade de tratamento prevista é composta da ETA propriamente dita e da casa de química.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	5/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD003	2			

A ETA projetada, tratada nesse item, é uma unidade pré fabricada prevista de ser fornecida em resina reforçada com fibra de vidro, com vazão nominal de 4L/s, com período de funcionamento máximo de pouco mais de 12h/dia, no final de plano.

Ela, por sua vez, compõe-se de:



- Entrada de água com medição e mistura rápida dos produtos químicos em calha Parshall.
- Oxidação do ferro e do manganês em um tanque denominado aqui de tanque de oxidação.
- Filtração por gravidade, em quatro filtros de dupla camada filtrante, autolaváveis, de taxa de filtração declinante.
- Fluoretação, correção final do pH e desinfecção por meio de produtos químicos aplicados na saída da ETA.

O módulo de tratamento da ETA ocupa uma área de 6,15 x 5,40 m (33,21m²), incluindo áreas de escadas e passarelas.

O dimensionamento do módulo de tratamento é de responsabilidade dos seus fornecedores, todos de acordo com a NBR 12.216 – Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público. Cada fornecedor tem seu layout próprio com a finalidade de otimizar seus custos. Não obstante, é apresentada uma avaliação das dimensões dessa unidade, no volume N044500-MC001, para avaliação dos espaços e definição das interligações dessa unidade com as demais tanto à montante como à jusante.

Prevê-se a implantação da ETA sobre base de concreto com altura de até 80cm, para garantir condições de esgotamento geral das unidades situadas na sua área por gravidade, para o curso d'água que margeia Degredo.

A chegada de água à ETA, proveniente do Poço 2, interliga-se à calha Parshall em tubulação de 100mm de diâmetro nominal. No layout apresentado esta tubulação foi representada em ferro fundido, assim como toda a tubulação de interligação das unidades da ETA, entretanto ela poderá ser fornecida em fibra de vidro, de acordo com o fornecedor da ETA.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	6/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD003	2

A calha Parshall é responsável pela medição e mistura rápida dos produtos químicos. Ou seja nela se realiza a operação destinada a dispersar produtos químicos na água a ser tratada.

A calha prevista é de tamanho (abertura da garganta) nominal de 50mm, ou 2". Os principais resultados do dimensionamento dessa calha extraídos da memória de cálculo apresentada no volume N044500-M-1MC003, para a vazão de 4L/s são mostrados a seguir.

Seção de medição		U máxima (m/s)	Perda de carga (m)	Tempo de detenção (m)	Gradiente de velocidade (s ⁻¹)
NA (m)	U (m/s)				
0,11	0,23	1,40	0,03	0,55	716

A NBR 12.216 preconiza gradiente entre 700 e 1400s⁻¹ para uma boa mistura dos produtos químicos. O Parshall atende esta condição, lembrando que os produtos químicos utilizados são de fácil diluição.



Na tubulação de chegada ao Parshall prevê-se a aplicação do hidróxido de sódio, ou soda cáustica, na forma líquida, para elevação do pH da água propiciando condições de oxidação do manganês pelo hipoclorito de sódio. Na sequência, já na calha Parshall prevê-se a aplicação do hipoclorito de sódio com a finalidade de oxidação do ferro e do manganês e, também de fazer a desinfecção da água. Prevê-se a aplicação de quantidade suficiente desse produto para garantir suas funções de oxidante, desinfetante e, ainda manter um residual mínimo na água tratada para prevenção contra eventuais contaminações no percurso, ou nas residências.

Do Parshall a água escoar para o tanque de oxidação (TAO) por gravidade por tubulação DN100 e desse, também por gravidade para os filtros com tubulação DN150 e deles para o reservatório apoiado RAP, situado a jusante da ETA com tubulação também DN150.

O diâmetro dessas tubulações de interligação das unidades da ETA têm velocidade de 0,50m/s na tubulação DN100 e 0,23m/s na tubulação DN150. O fornecedor poderá revê-la.

Os níveis de água nas unidades da ETA são, aproximadamente os seguintes.

NA saída do Parshall (m)	NA máximo no TAO (m)	NA máximo nos filtros (m)	NA mínimo nos filtros (m)	NA saída para o RAP (m)
9,402	9,280	9,200	7,735	7,375

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	7/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD003	2

Na interligação Parshall – TAO há uma descarga da tubulação que permite descarregar além do conteúdo da tubulação, também o do cilindro menor do TAO. A água drenada é lançada na canaleta de esgotamento da ETA e dela escoar para o esgotamento geral das unidades situadas na área da ETA.

O TAO é onde se processa a oxidação do ferro e manganês alterando sua forma solúvel para insolúvel na água, tornando-os passíveis de serem removidos por sedimentação e/ou filtração.

Situa-se a montante dos filtros e após a medição e mistura. É uma unidade que tem a função de garantir um tempo mínimo de reação do oxidante com os metais (Ferro e Manganês).

Esse tempo mínimo é empírico. Tem sido utilizado comumente tempos da ordem de 10 minutos.

É uma unidade formada por um cilindro externo e um interno de menor diâmetro, concêntricos. A água proveniente da calha Parshall entra pela parte inferior do cilindro interno sobe em seu interior, desce pelo espaço entre as paredes dos dois cilíndricos e sai pela parte inferior do cilindro externo, em direção aos filtros.



O cilindro externo tem diâmetro de 110cm e o interno de 80cm. Ambos com altura total de 3,60m.

O nível de água do TAO flutua com o dos filtros alimentados por ele, resultando os tempos de detenção seguintes:

Tempos de percurso ou de detenção no TAO (minutos)		
Máximo	Mínimo	Médio
13,8	8,0	10,9

Do TAO a água escoar para os filtros.

Na tubulação de interligação TAO – filtros há outra descarga da tubulação que permite descarregar além do seu conteúdo, também o do cilindro maior do TAO. A água drenada é lançada na canaleta de esgotamento da ETA e dela escoar para o esgotamento geral das unidades situadas na área da ETA.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	8/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD003	2

Os filtros, ultimas unidades da ETA prevista, destinam-se a reter as partículas suspensas, coloidais e de microrganismos presentes na água, tais como os sais de Ferro e Manganês formados na oxidação desses metais. Apresentam-se de vários tipos. Nesse caso serão empregados filtros rápidos à gravidade, de camada dupla de areia e antracito, de taxa declinante variável e autolaváveis, de alta eficiência e de fácil operação e controle.

Os filtros deverão ser dimensionados de acordo com a última versão da NBR 12.216.

Serão de fluxo descendente e constituirão sistemas autolaváveis, de taxa declinante variável. O leito filtrante será duplo de areia (espessura = 20 cm; T.E. = 0,55 a 0,65 mm e C.U. = 1,4 a 1,7) e antracito (espessura = 40 cm; T.E. = 0,8 A 1,00 mm e C.U. = 1,4 a 1,7) suportado por camada de seixos rolados com espessura mínima de 30 centímetros com granulometria adequada para efetuar a transição entre o fundo falso e a camada de areia.

A ETA prevista terá no mínimo 04 (quatro) filtros.

A taxa média de filtração não pode exceder a 360 m³/m² x dia com todas as unidades operando na amplitude máxima da sua capacidade.



A velocidade ascensional para lavagem dos filtros não deverá ser inferior a 0,70 metros por minuto nem superior a 0,90 metros por minuto.

Durante a operação de lavagem, toda a vazão da estação será utilizada no filtro que estiver sendo lavado, sendo nula a vazão efluente, de saída dos filtros.

O controle de nível de saída de água filtrada deverá ser posicionado de tal forma que garanta carga hidráulica para que ocorra a filtração autolavável.

A partir dessas premissas foi elaborado o pré-dimensionamento da ETA com 4 filtros com diâmetro de 65cm, resultando:

- Taxa de lavagem de 72cm/min;
- Taxa média de filtração de 260m³/m².dia.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	9/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD003	2

O fornecedor deverá apresentar a memória de cálculo hidráulico completa da ETA, de acordo com a citada norma NBR 12.216 e a boa prática da engenharia, bem como o seu dimensionamento estrutural para prévia aprovação do contratante.

Deverá ser considerado o fornecimento de passarela para interligação permitindo o acesso a ao Parshall, TAO e filtros com guarda-corpo e escada de acesso com corrimão.

O projeto da Estação de Tratamento de Água - ETA deverá ser complementado com todos os equipamentos e acessórios contemplados no projeto de detalhamento, como por exemplo, registros de manobra, válvulas, alavancas de manobra, barriletes e tubulações de interligação, sistemas de drenagem das unidades, juntas, parafusos, suportes, flanges, escadas de acesso às unidades, passarelas com grades de piso e guarda-corpo, necessários à sua implantação e operação. Conterá ainda olhais de içamento, quando aplicável; sapatas de fixação, caso requerido pelo projeto ou pela boa prática da engenharia.

Na saída dos filtros deverá ser feita a correção final do pH e na sequência aplicado o ácido fluossilícico. O teor de cloro aplicado no Parshall deverá ser suficiente para manter 1,5mg/L de cloro residual na entrada do reservatório, RAP.



3.3 Tratamento – Casa de Química

A NBR 12.216 define a casa de química como a área ou conjunto de dependências da ETA que cumpre as funções auxiliares, direta ou indiretamente ligadas ao processo de tratamento, necessárias à sua perfeita operação, manutenção e controle.

As partes constituintes da casa de química estão agrupadas em uma mesma edificação com uma disposição que atende aos aspectos funcionais impostos pelo trabalho de operação e o inter-relacionamento entre as diferentes partes. A circulação interna foi projetada de modo a evitar passagens obrigatórias através de recintos que devem ser resguardados, como depósito de produtos e salas de preparo e dosagem.

Fazem parte da casa de química de uma ETA, em geral:

- Armazém de produtos químicos – sala de depósito;
- Local de preparo e dosagem de produtos químicos – sala de preparo e dosagem;

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	10/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD003	2

- c. Centro de controle administrativo e de operação da ETA – sala de operador;
- d. Laboratório de controle operacional – no presente caso substituído por sala de apoio ao monitoramento da ETA, uma vez que as análises serão realizadas em laboratório externo, de propriedade do operador;
- e. Instalações auxiliares – copa, instalações sanitárias, almoxarifado e lava-olhos.

No presente caso, a casa de química atende a uma ETA para tratamento de água subterrânea com presença e excesso de ferro e manganês e presença de coliformes termotolerantes.



A quantidade de produtos químicos consumidos para a oxidação do Ferro e do Manganês depende apenas da quantidade e do estado de oxidação destes metais. Como citado anteriormente, as formas Ferro(II) e Manganês(II) geralmente são solúveis e sua remoção consiste em convertê-las para Ferro(III) e Manganês(IV), insolúveis. Assim, as estimativas de consumo de produtos químicos calculadas para a remoção dos elementos é precisa.

Contudo, podem existir na água outros elementos que podem interferir no consumo dos produtos utilizados, hipoclorito de sódio e soda cáustica, mesmo preferencialmente, o que eleva a quantidade de produtos químicos necessários.



Em condições adequadas essas reações são rápidas, particularmente mais o consumo de soda cáustica que o de hipoclorito, e a remoção não é muito beneficiada pelo excesso desses reagentes. Ainda assim, excesso de hipoclorito já é necessário para deixar uma concentração de cloro residual na água, entre 1,0 e 1,5mg/L.

Em termos gerais a casa de química deverá dar condições ao processo de tratamento seguinte ocorra de forma segura: Elevação de pH com soda cáustica > Oxidação dos metais e desinfecção com hipoclorito > Remoção do precipitado > Correção do pH com ácido sulfúrico > Aplicação de ácido fluossilícico para prevenção da cárie dentária.

Os principais resultados do dimensionamento da casa de química extraídos da memória de cálculo apresentada no volume N044500-M-1MC003, para a vazão de 4L/s são mostrados a seguir.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público	SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES		
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA			SE04004	
MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	11/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD003	2

Produto:	Soda cáustica	Ácido sulfúrico	Ácido fluossilícico	Hipoclorito de sódio
Fórmula química	NaOH	H ₂ SO ₄	H ₂ SiF ₆	Na(ClO) ₂ x2H ₂ O
Estado físico	Líquido	Líquido	Líquido	Líquido
Dosagem necessária				
Dosagem - Íon ativo calculada (mg/L)	0,22	0,0049		4,92
Dosagem - Íon ativo adotada (mg/L)	0,25	0,005	0,75	5,00
Teor do produto ativo (%)			79%	
Teor de pureza (%)			24%	
Íon ativo no produto comercial (%)	50%	3%	19%	12%
Dosagem prod. comercial (mg/L)	0,50	0,17	3,96	41,67
Consumo				
Peso específico (g/L)	1.500	1.020	1.200	1.200
Consumo (g/h)	7,20	2,39	56,96	600,00
Consumo (L/h)	4,80E-03	2,35E-03	4,75E-02	5,00E-01
Consumo mensal (L)	1,73	0,85	17,09	180,00
Armazenamento				
Embalagem	Bombona	Frasco	Bombona	Bombona
Embalagem - peso ou vol. (kg ou L)	5,00	1,00	20,00	20,00
Período de armazenamento (mês)	3	3	3	3
Armazenamento - quantidade de embalagens (área para)	2	3	3	27
Armazenamento - área (m ²)	0,01	0,02	0,14	1,22
Período armazenamento resultante (dias)	174	106	105	90
Dimensão da sala de armazenamento	1,55 x 1,60	1,55 x 1,60	1,55 x 1,60	3,55 x 1,60
Diluição para aplicação - Vazão de dosagem (apenas referência)				
Razão de diluição	1:50	1:50	1:5	1:5
Íon ativo no produto comercial (%)	1,0%	0,06%	3,8%	2,4%
Vazão de dosagem (ml/h)	240	118	238	2.500
Preparo da solução para dosagem (apenas referência)				
Frequência (apenas referência) - (dias)	15	15	15	7
Volume da solução (L)	44	22	43	213
Tanque de preparo - Volume (L)	60	60	60	300
Material do tanque	Polietileno	Polietileno	Polietileno	Polietileno
Quantidade de tanques e preparo	2	2	2	2
Dimensão da sala de preparo e dosagem	1,55 x 1,50	1,55 x 1,50	1,55 x 1,50	2,55 x 1,50

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA ETA E CASA DE QUÍMICA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-53467	12/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD003	2			

A casa de química foi projetada em alvenaria de tijolos, com cobertura de telhas cerâmicas sobre engradamento de madeira, com os seguintes cômodos e respectivas áreas:

Item	Local	Dimensão (m)			Área (m²)
1	Sala de armazenamento de ácido fluossilícico	1,55	x	1,60	2,480
2	Sala de preparo e dosagem de ácido fluossilícico	1,55	x	1,50	2,325
3	Sala de armazenamento de ácido sulfúrico	1,55	x	1,60	2,480
4	Sala de preparo e dosagem de ácido sulfúrico	1,55	x	1,50	2,325
5	Sala de armazenamento de hidróxido de sódio líquido	1,55	x	1,60	2,480
6	Sala de preparo e dosagem de hidróxido de sódio líquido	1,55	x	1,50	2,325
7	Sala de armazenamento de hipoclorito de sódio	3,55	x	1,60	5,680
8	Sala de preparo e dosagem de hipoclorito de sódio	2,55	x	1,50	3,825
9	Lava olhos	0,85	x	1,60	1,360
10	Copa	2,10	x	3,25	6,825
11	Sala do tanque externo	1,50	x	3,25	4,875
12	Instalação sanitária externa	1,50	x	1,60	2,400
13	Circulação	12,75	x	1,50	19,125
14	Almoxarifado	1,60	x	2,00	3,200
15	Instalação sanitária feminina	2,00	x	2,00	4,000
16	Sala de apoio ao monitoramento	3,55	x	2,00	7,100
17	Instalação sanitária masculina	1,55	x	2,00	3,100
18	Sala de administração e vigilância local	3,25	x	2,00	6,500
19	Área interna				82,405
20	Área de paredes				20,283
21	Área total	13,25	x	7,75	102,688

Complementa a casa de química as instalações prediais de água fria, de esgoto sanitário, de processo e os a rede externa de aplicação de produtos químicos.

E, ainda um tanque séptico, seguido de filtro anaeróbio e poço de infiltração, para 5 pessoas.