





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				
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			<b>Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)</b>  <b>SE04004</b>		
			<b>Nº CONTRATADA</b>  <b>EX-51444</b>		<b>PÁGINA</b>  <b>1/48</b>
			<b>Nº FUNDAÇÃO RENOVA</b>  <b>N044500-M-1ET001</b>		<b>REV.</b>  <b>2</b>



## 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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>2/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	3
2.	PRELIMINARES	4
3.	CONDIÇÕES GERAIS	5
4.	BOMBA DOSADORA DE SODA LÍQUIDA	7
5.	BOMBA DOSADORA DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO	10
6.	BOMBA DOSADORA DE ÁCIDO SULFÚRICO	13
7.	BOMBA DOSADORA DE HIPOCLORITO DE SÓDIO	16
7.3	VAZÃO DE DOSAGEM	18
8.	MÓDULO DE TRATAMENTO PRÉ-FABRICADO	19
9.	CONJUNTO MOTOBOMBA DA EAT, TIPO BOOSTER	37
10.	CONJUNTO MOTOBOMBA DA CAPTAÇÃO – POÇO Nº 2	43
11.	TANQUE PARA PREPARO DE PRODUTOS QUÍMICOS	47

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>3/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

## 1. OBJETIVO

Este documento apresenta as especificações técnicas para aquisição de materiais e equipamentos destinados ao Sistema de Abastecimento de Água de Degredo, 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.



Ele é parte de um conjunto de documentos necessários e suficientes para a contratação dos serviços projetados composto de:

- Lista de todos os materiais e equipamentos hidráulicos, eletromecânicos e elétricos utilizados no projeto citado;
- Folha de dados dos equipamentos elétricos, de instrumentação e automação;
- Especificações dos equipamentos hidráulicos e eletromecânicos utilizados;
- Planilha de quantidade de serviços levantados;
- E, Requisição técnica de obra.

Ele contém as especificações para aquisição dos equipamentos e materiais seguintes:

- Conjunto motobomba submerso destinado a extração de água do Poço Nº 2;
- Módulo pré-fabricado de tratamento de água em resina reforçada com fibra de vidro;
- Bombas dosadoras de produtos químicos;
- Tanques destinados ao preparo de produtos químicos, para dosagem.
- Conjunto motobomba submerso, encamisado, tipo booster destinado à alimentação do reservatório elevado situado na área da estação de tratamento de água.



Materiais não especificados aqui são de uso comum e/ou não apresentam dificuldade de aquisição. Encontram-se suficientemente descritos para aquisição na Lista de Materiais e relacionados nos desenhos.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>4/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

## 2. PRELIMINARES

Fazem parte integrante desta Especificação os seguintes documentos que as partes devem conhecer e aceitar na sua íntegra, tal como se aqui estivessem transcritos:

- Todos os documentos que compõem o Projeto Básico e Detalhado de Abastecimento de Água de Degredo, Linhares, ES, elaborados pela PEEX Projetos de Engenharia.
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- Normas de Medicina e Segurança do trabalho;
- Normas da ABNT pertinentes a unidades de sistema de abastecimento público de água;
- Portaria de Consolidação nº 5, do Ministério da Saúde - Anexos XX e XXI.

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 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		
			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) <b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA <b>EX-51444</b>	PÁGINA <b>5/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA <b>N044500-M-1ET001</b>	REV. <b>2</b>

### 3. CONDIÇÕES GERAIS

O fornecimento de materiais e equipamentos será feito de acordo com as especificações técnicas apresentadas neste volume do projeto. Na falta da especificação técnica o fornecimento deverá ser feito conforme o indicado na lista de materiais e/ou nos desenhos do projeto.

Antes de iniciar qualquer aquisição a Contratada deve contatar-se com a Contratante, ou à sua Fiscalização para se inteirar sobre o procedimento para aquisição de cada produto.

Para cada fornecimento a ser efetuado a Contratada deverá apresentar, previamente, à Contratante, através da Fiscalização, a relação de materiais com o nome do respectivo fabricante, ou Fornecedor.

Somente após a aprovação da relação de materiais e do nome da empresa fornecedora é que a Contratada poderá efetivar a encomenda.



A Contratada, independente do contrato, deverá dar permissão de acesso ao interior da fábrica à Fiscalização da Contratante, durante o processo de fabricação, para acompanhamento e realização dos testes que forem julgados necessários.

O material deverá ser entregue nos locais indicados pela Contratada com conhecimento prévio da Fiscalização da Contratante e deverá ser antes da entrega, preparado e adequado às condições de estocagem.

Após a entrega e a colocação dos materiais nos locais indicados, a Fiscalização fará a respectiva conferência. Estando tudo de acordo, esta emitirá um Laudo de Inspeção de Materiais.

Os preços unitários ofertados deverão remunerar as despesas relativas ao fornecimento propriamente dito, à carga e descarga, à embalagem e ao transporte, à estocagem, ao manuseio e à instalação sobre a base adequada, ao seguro, aos impostos, aos testes e ensaios.

A Fiscalização da Contratante deverá ser informada quanto ao local, data e hora de entrega dos materiais.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>6/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

Todo material fornecido pela Contratada deverá ser acompanhado do respectivo Teste de Controle de Qualidade do Fabricante e/ou de Firma Especializada no ramo, sem ônus para a Contratante.

Caso seja constatado, após vasta pesquisa no mercado nacional, que determinado equipamento, dispositivo ou material não tem fornecedor brasileiro, a Contratada deverá entrar em contato imediatamente com a Fiscalização, comunicando esse fato formalmente, para que sejam tomadas as medidas cabíveis nesse caso. A Contratante se exime da responsabilidade pelo pagamento de equipamentos importados adquiridos pela Contratada sem as devidas autorizações por parte da Fiscalização.

É de inteira responsabilidade da Contratada movimentar e estocar, conforme orientações do fabricante/fornecedor. Eventuais quebras e danos correm por conta e risco da Contratada.



Não serão permitidos reparos em tubos danificados, independentes das causas que originaram os danos.

Não será permitido, em nenhuma hipótese, o transporte de tubos em veículos impróprios, do tipo caçamba.

A Contratada deverá garantir que todos os materiais empregados na execução dos serviços sejam da melhor qualidade na sua classe e estejam livres de defeitos.

A Contratada deverá garantir que todos os serviços executados sejam da melhor qualidade e de acordo com os melhores métodos aplicados na fabricação.

A Contratada deverá dar garantia mínima aos equipamentos pelo prazo de 3 (três) anos após o início de funcionamento. A garantia se aplica em caso de defeitos de construção e/ou materiais, ficando a cargo do fornecedor as substituições ou reparações, desde que respeitadas todas as condições do termo de garantia.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>7/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

#### 4. BOMBA DOSADORA DE SODA LÍQUIDA

##### 4.1 APLICAÇÃO

Esta especificação aplica-se à aquisição de 2 (duas) bombas dosadoras, 1 (uma) das quais reserva para dosagem de soda cáustica líquida, do tipo peristáltica e de controle manual para variação da dosagem, 110/220V, 60Hz, monofásica a ser utilizada na estação de tratamento de água de Degredo, no município de Linhares, ES.

Antes do início do processo de aquisição o Contratado deverá contatar a Fiscalização da Contratante para inteirar-se de todos os procedimentos para a aquisição, tais como comissionamentos, testes, garantias, etc.

##### 4.2 GERAL

###### 4.2.1 Normas



Todos os equipamentos e acessórios do conjunto de dosagem deverão atender às normas seguintes, no que couber:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ASTM - American Society for Testing and Material
- ANSI - American National Standard Institute
- AISI – American Iron and Steel Institute

###### 4.2.2 Limite de fornecimento

Cabe ao Contratado a aprovação prévia do fornecimento e ao Fornecedor dos equipamentos a supervisão da montagem no campo de todos os materiais e equipamentos fornecidos, a serem instalados em sala da casa de química da estação de tratamento de água, conforme desenhos do projeto.

###### 4.2.3 Comissionamento e testes

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>8/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

Após a conclusão da montagem dos conjuntos será realizado o comissionamento dos equipamentos fornecidos, submetendo as instalações às verificações e testes preliminares com a presença da Fiscalização e do(s) operador(es), que incluem:

- Verificação item a item dos materiais e equipamentos fornecidos, da montagem e das instalações hidráulicas e eletromecânicas.
- Energização dos equipamentos.
- Simulações operacionais.

Após a conclusão do comissionamento serão feitos os testes de funcionamento, com o equipamento em carga e situação real de dosagem em um (1) ponto de aplicação do produto químico e variação das dosagens.

Durante o comissionamento e testes deverá ser realizado o treinamento de até dois operadores indicados pela futura operadora, previamente acordado entre o Fornecedor, Contratado e a Fiscalização da Contratante.



#### 4.2.4 Características do produto químico

- Produto químico: Hidróxido de sódio.
- Fórmula química: NaOH.
- Sinônimos: soda cáustica em suspensão aquosa, ou simplesmente soda.
- Concentração média do hidróxido de sódio no produto comercial: 50%.
- $10 \leq \text{pH} \leq 14$ .
- Densidade: 1,5.

#### 4.2.5 Características do equipamento

O equipamento deverá atender as características indicadas como referência a seguir, igual ou superior a elas.

- Grau de proteção: IP66
- Pressão de serviço: <1bar



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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>9/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

- Controle manual de velocidade vazão: 5000:1
- Precisão:  $\pm 1\%$ , com repetibilidade de  $\pm 0,5\%$
- Mostrador/interface digital com visor numérico de vazão, percentual de dosagem, etc, em língua portuguesa
- Mangote fabricado em santoprene, igual ou superior, imersa em lubrificante, com sensor de ruptura para desligamento automático da bomba
- Função de auto-religamento
- Cabeçote sem necessidade e de ferramenta para manutenção
- Kit de conexões hidráulicas de compressão em polipropileno
- Motor DC sem escova, com cabo de energia de 2,5m.
- Segurança: bloqueio de teclado e bloqueio por senha.

#### 4.3 VAZÃO DE DOSAGEM

As vazões de dosagem para tender as condições locais e eventuais ajustes de dosagem são:

- Vazão nominal de dosagem: 240mL/h
- Faixa de vazão: 160 a 360mL/h.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>10/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

## 5. BOMBA DOSADORA DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

### 5.1 APLICAÇÃO

Esta especificação aplica-se à aquisição de 2 (duas) bombas dosadoras, 1 (uma) das quais reserva para dosagem de ácido fluossilícico, do tipo peristáltica e de controle manual para variação da dosagem, 110/220V, 60Hz, monofásica a ser utilizada na estação de tratamento de água de Degredo, no município de Linhares, ES.

Antes do início do processo de aquisição o Contratado deverá contatar a Fiscalização da Contratante para inteirar-se de todos os procedimentos para a aquisição, tais como comissionamentos, testes, garantias, etc.

### 5.2 GERAL

#### 5.2.1 Normas



Todos os equipamentos e acessórios do conjunto de dosagem deverão atender às normas seguintes, no que couber:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ASTM - American Society for Testing and Material
- ANSI - American National Standard Institute
- AISI – American Iron and Steel Institute

#### 5.2.2 Limite de fornecimento

Cabe ao Contratado a aprovação prévia do fornecimento e ao Fornecedor dos equipamentos a supervisão da montagem no campo de todos os materiais e equipamentos fornecidos, a serem instalados em sala da casa de química da estação de tratamento de água, conforme desenhos do projeto.

#### 5.2.3 Comissionamento e testes

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>11/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

Após a conclusão da montagem dos conjuntos será realizado o comissionamento dos equipamentos fornecidos, submetendo as instalações às verificações e testes preliminares com a presença da Fiscalização e do(s) operador(es), que incluem:

- Verificação item a item dos materiais e equipamentos fornecidos, da montagem e das instalações hidráulicas e eletromecânicas.
- Energização dos equipamentos.
- Simulações operacionais.

Após a conclusão do comissionamento serão feitos os testes de funcionamento, com o equipamento em carga e situação real de dosagem em um (1) ponto de aplicação do produto químico e variação das dosagens.

Durante o comissionamento e testes deverá ser realizado o treinamento de até dois operadores indicados pela futura operadora, previamente acordado entre o Fornecedor, Contratado e a Fiscalização da Contratante.



#### 5.2.4 Características do produto químico

- Produto químico: Ácido Fluossilícico.
- Fórmula química:  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ .
- Sinônimos: não registrado.
- Concentração média do íon flúor no produto comercial: 19%.
- pH da solução a 1% < 1,5.
- Densidade: 1,2.

#### 5.2.5 Características do equipamento

O equipamento deverá atender as características indicadas como referência a seguir, igual ou superior a elas.

- Grau de proteção: IP66
- Pressão de serviço: <1bar



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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>12/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

- Controle manual de velocidade vazão: 5000:1
- Precisão:  $\pm 1\%$ , com repetibilidade de  $\pm 0,5\%$
- Mostrador/interface digital com visor numérico de vazão, percentual de dosagem, etc, em língua portuguesa
- Mangote fabricado em santoprene, igual ou superior, imersa em lubrificante, com sensor de ruptura para desligamento automático da bomba
- Função de auto religamento
- Cabeçote sem necessidade e de ferramenta para manutenção
- Kit de conexões hidráulicas de compressão em polipropileno
- Motor DC sem escova, com cabo de energia de 2,5m
- Segurança: bloqueio de teclado e bloqueio por senha.

### 5.3 VAZÃO DE DOSAGEM

As vazões de dosagem para tender as condições locais e eventuais ajustes de dosagem são:

- Vazão nominal de dosagem: 238mL/h
- Faixa de vazão: 159 a 357mL/h.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>13/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

## 6. BOMBA DOSADORA DE ÁCIDO SULFÚRICO

### 6.1 APLICAÇÃO

Esta especificação aplica-se à aquisição de 2 (duas) bombas dosadoras, 1 (uma) das quais reserva para dosagem de ácido sulfúrico, do tipo peristáltica e de controle manual para variação da dosagem, 110/220V, 60Hz, monofásica a ser utilizada na estação de tratamento de água de Degredo, no município de Linhares, ES.

Antes do início do processo de aquisição o Contratado deverá contatar a Fiscalização da Contratante para inteirar-se de todos os procedimentos para a aquisição, tais como comissionamentos, testes, garantias, etc.

### 6.2 GERAL

#### 6.2.1 Normas



Todos os equipamentos e acessórios do conjunto de dosagem deverão atender às normas seguintes, no que couber:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ASTM - American Society for Testing and Material
- ANSI - American National Standard Institute
- AISI – American Iron and Steel Institute

#### 6.2.2 Limite de fornecimento

Cabe ao Contratado a aprovação prévia do fornecimento e ao Fornecedor dos equipamentos a supervisão da montagem no campo de todos os materiais e equipamentos fornecidos, a serem instalados em sala da casa de química da estação de tratamento de água, conforme desenhos do projeto.

#### 6.2.3 Comissionamento e testes

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>14/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

Após a conclusão da montagem dos conjuntos será realizado o comissionamento dos equipamentos fornecidos, submetendo as instalações às verificações e testes preliminares com a presença da Fiscalização e do(s) operador(es), que incluem:

- Verificação item a item dos materiais e equipamentos fornecidos, da montagem e das instalações hidráulicas e eletromecânicas.
- Energização dos equipamentos.
- Simulações operacionais.

Após a conclusão do comissionamento serão feitos os testes de funcionamento, com o equipamento em carga e situação real de dosagem em um (1) ponto de aplicação do produto químico e variação das dosagens.

Durante o comissionamento e testes deverá ser realizado o treinamento de até dois operadores indicados pela futura operadora, previamente acordado entre o Fornecedor, Contratado e a Fiscalização da Contratante.



#### 6.2.4 Características do produto químico

- Produto químico: Ácido Sulfúrico.
- Fórmula química: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- Sinônimos: não registrado.
- Concentração média do íon flúor no produto comercial: 3%.
- pH < 0,5.
- Densidade: 1.

#### 6.2.5 Características do equipamento

O equipamento deverá atender as características indicadas como referência a seguir, igual ou superior a elas.

- Grau de proteção: IP66
- Pressão de serviço: <1bar



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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>15/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

- Controle manual de velocidade vazão: 5000:1
- Precisão:  $\pm 1\%$ , com repetibilidade de  $\pm 0,5\%$
- Mostrador/interface digital com visor numérico de vazão, percentual de dosagem, etc, em língua portuguesa
- Mangote fabricado em santoprene, igual ou superior, imersa em lubrificante, com sensor de ruptura para desligamento automático da bomba
- Função de auto religamento
- Cabeçote sem necessidade e de ferramenta para manutenção
- Kit de conexões hidráulicas de compressão em polipropileno
- Motor DC sem escova, com cabo de energia de 2,5m
- Segurança: bloqueio de teclado e bloqueio por senha.

### 6.3 VAZÃO DE DOSAGEM

As vazões de dosagem para tender as condições locais e eventuais ajustes de dosagem são:

- Vazão nominal de dosagem: 118mL/h
- Faixa de vazão: 79 a 177mL/h.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>16/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

## 7. BOMBA DOSADORA DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

### 7.1 APLICAÇÃO

Esta especificação aplica-se à aquisição de 2 (duas) bombas dosadoras, 1 (uma) das quais reserva para dosagem de hipoclorito de sódio e compatível com o hipoclorito de cálcio, do tipo peristáltica e de controle manual para variação da dosagem, 110/220V, 60Hz, monofásica a ser utilizada na estação de tratamento de água de Degredo, no município de Linhares, ES.

Antes do início do processo de aquisição o Contratado deverá contatar a Fiscalização da Contratante para inteirar-se de todos os procedimentos para a aquisição, tais como comissionamentos, testes, garantias, etc.

### 7.2 GERAL

#### 7.2.1 Normas



Todos os equipamentos e acessórios do conjunto de dosagem deverão atender às normas seguintes, no que couber:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ASTM - American Society for Testing and Material
- ANSI - American National Standard Institute
- AISI – American Iron and Steel Institute

#### 7.2.2 Limite de fornecimento

Cabe ao Contratado a aprovação prévia do fornecimento e ao Fornecedor dos equipamentos a supervisão da montagem no campo de todos os materiais e equipamentos fornecidos, a serem instalados em sala da casa de química da estação de tratamento de água, conforme desenhos do projeto.

#### 7.2.3 Comissionamento e testes

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>17/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

Após a conclusão da montagem dos conjuntos será realizado o comissionamento dos equipamentos fornecidos, submetendo as instalações às verificações e testes preliminares com a presença da Fiscalização e do(s) operador(es), que incluem:

- Verificação item a item dos materiais e equipamentos fornecidos, da montagem e das instalações hidráulicas e eletromecânicas.
- Energização dos equipamentos.
- Simulações operacionais.

Após a conclusão do comissionamento serão feitos os testes de funcionamento, com o equipamento em carga e situação real de dosagem em um (1) ponto de aplicação do produto químico e variação das dosagens.

Durante o comissionamento e testes deverá ser realizado o treinamento de até dois operadores indicados pela futura operadora, previamente acordado entre o Fornecedor, Contratado e a Fiscalização da Contratante.



#### 7.2.4 Características do produto químico

- Produto químico: Hipoclorito de sódio.
- Fórmula química:  $\text{Na}(\text{ClO})_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$
- Sinônimos: não registrado.
- Concentração média do íon ativo no produto comercial: 12%.
- pH = 12.
- Densidade: 1,2.

#### 7.2.5 Características do equipamento

O equipamento deverá atender as características indicadas como referência a seguir, igual ou superior a elas.

- Grau de proteção: IP66
- Pressão de serviço: <1bar



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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>18/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

- Controle manual de velocidade vazão: 2200:1
- Precisão:  $\pm 1\%$ , com repetibilidade de  $\pm 0,5\%$
- Mostrador/interface digital com visor numérico de vazão, percentual de dosagem, etc, em língua portuguesa
- Cabeçote de um canal e dois roletes para utilização de pelo menos três diâmetros de mangote diferentes e de fácil troca
- Função de repetição da última dosagem e de auto religamento
- Motor CC sem escova, com cabo de energia de 2,5m
- Segurança: bloqueio de teclado e bloqueio por senha.
- Gabinete em alumínio fundido e rolete de aço inox A316, ou superior

### 7.3 VAZÃO DE DOSAGEM

As vazões de dosagem para tender as condições locais e eventuais ajustes de dosagem são:

- Vazão nominal de dosagem: 2500mL/h
- Faixa de vazão: 1667 a 3750mL/h.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>19/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

## 8. MÓDULO DE TRATAMENTO PRÉ-FABRICADO

### 8.1 OBJETIVO

Esta Especificação destina-se a estabelecer as diretrizes para a elaboração de projetos e caracterização de materiais para a fabricação de Estações de Tratamento de Água – ETA, em fibra de vidro.

Será de responsabilidade da Contratada/fornecedor fornecer instruções constando as condições e cuidados durante o transporte e instalação hidráulica, além do acompanhamento durante a instalação e os testes iniciais das unidades. Deverá ainda, apresentar os manuais e catálogos de operação e manutenção das mesmas.



### 8.2 PRELIMINARES

Para efeito desta especificação, considera-se:

- Contratada, a empresa responsável pelas obras do sistema de abastecimento de água e pelo fornecimento da ETA – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA pela elaboração do projeto e execução dos serviços de transporte, acompanhamento da instalação e início de operação, manutenção e elaboração de manuais conforme esta especificação.

Fazem parte integrante desta Especificação, os documentos abaixo relacionados, aos quais a Contratada obedecerá:

- Projeto Básico e Detalhado do Sistema de Abastecimento de Água de Degredo, que inclui o projeto de implantação dessa ETA. A ETA apresentada nesse projeto é apenas referencial, bem como suas dimensões.
- RESOLUÇÃO Nº. 274 de 2000 do CONAMA – Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar as condições de balneabilidade, e dá outras providências;
- RESOLUÇÃO Nº. 357 de 2005 do CONAMA – Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>20/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

- As normas e a legislação pertinentes à higiene, segurança e medicina do trabalho;
- Desenhos deste projeto, sendo os níveis de entrada e saída os limites máximo e mínimo exigidos;

No caso de divergência entre as Normas citadas e esta Especificação, prevalecerão as condições impostas neste documento.

### 8.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESTAÇÃO

Para efeito desta especificação, considera-se Estação de Tratamento de Água, o conjunto de unidades de tratamento, destinadas a remoção parcial ou total de ferro e manganês da água bruta e que se utilize de materiais reconhecidamente eficientes quanto à estanqueidade, inclusive em suas juntas de montagem.



A Contratada deverá considerar em seu projeto, um sistema transportável, com possibilidade de remanejamento e relocação, devendo ainda apresentar um manual com recomendações para o transporte, instalação, operação e manutenção das unidades.

Canal de entrada e medição de água, tanque de oxidação de ferro e manganês e filtros constituirão unidades separadas entre si.

Essas unidades deverão ser construídas constituindo volumes separados, visando permitir o seu transporte em caminhões, que garantirá sua mobilidade. Entretanto, cada volume deverá ser uma unidade individual, a ser ligado aos demais através de dutos interligados entre si através de juntas flangeadas que possam ser desmontadas no futuro.

Após montados, os volumes constituir-se-ão em uma única unidade, porém serão suficientemente espaçados e dotados de passarelas e guarda-corpos convenientemente instalados para permitir a inspeção e manutenção em toda a superfície externa, bem como possibilitar ao operador todo o acompanhamento das diversas etapas do tratamento.

A ETA funcionará totalmente de forma hidráulica, terá todos os seus conjuntos constitutivos abertos e seguirá as recomendações da NBR-12.216 da ABNT – Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público, que fixa as condições exigíveis para a elaboração de projeto hidráulico de Estações de Tratamento de Água (ETA), observada a

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>21/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de gestão das águas.

Para cada caso específico, a Contratante definirá as capacidades mínima, nominal e máxima desejadas, para as quais as diversas unidades componentes da estação de tratamento de água deverão ser verificadas.



Deverão ser considerados restritos ao projeto e fornecimento da unidade de tratamento os seguintes elementos a serem consultados no Projeto Básico de implantação desta unidade dentro do escopo de um Sistema de Abastecimento de Água específico:

- Vazão nominal da unidade: (no caso 4L/s (14,4m³/h);
- Cota Limite de assentamento da unidade;
- Arranjo e posicionamento das unidades;
- Nível máximo de chegada da água bruta;
- Nível máximo de chegada de água tratada no Reservatório de Contato e Compensação;
- Condições de esgotamento previstas;
- Interligações e/ou derivações das unidades/tubulações da ETA com outras unidades do Sistema.

Quaisquer destes elementos que porventura venham a ser alterados no projeto da ETA a ser fornecida implicará na revisão, por parte da Contratada e sem ônus para a Contratante, do projeto das unidades, interligações e sistemas de reservação e recalque projetados, devendo, contudo, serem mantidos os mesmos custos previstos.

### 8.3.1 Canal de entrada e medição de vazão

Será do tipo calha Parshall, com comprimento suficiente para a tranquilização da chegada de água visando a estabilidade da aferição da vazão e saída adequada para impedir o afogamento do canal de medição de vazão. Tempo de detenção hidráulica no canal de medição inferior a 1 segundo e gradiente de velocidade superior a 700 s<sup>-1</sup>. Deverá ser dotado de régua graduada para aferição de nível e vazão. De nível em centímetro com subdivisão de

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>22/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

2 milímetros e de vazão em L/s com subdivisão de 0,2L/s, em aço inox, situada na face externa do canal com acesso pelo operador. O tubo externo para leitura de nível/vazão de água no Parshall na régua graduada deverá ser de vidro, ou outro material resistente ao sol e lavável e, ainda facilmente removido para limpeza.

### 8.3.2 Tanque de oxidação de ferro e manganês

Destina-se a garantir tempo suficiente para a oxidação química do ferro e manganês. Deverá ter dispositivo que assegure um tempo de permanência da água no seu interior superior a 10 minutos, em qualquer situação operacional. O modelo apresentado é composto de dois tanques cilíndricos, concêntricos. A água chega e sobe por um e desce pelo outro, com o tempo de percurso superior a 10 minutos. O Contratado poderá utilizar sistemas de chicanas para essa finalidade.

### 8.3.3 Filtros

Os filtros serão de fluxo descendente e constituirão sistemas autolaváveis, de taxa declinante variável, com leito filtrante 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 taxa média de filtração não pode exceder a 360 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 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 no dispositivo geral de saída do sistema de filtros.

### 8.3.4 Vertedouro de Saída de Água Filtrada:

Constituído de canalização vertical ascendente, com saída posicionada na parte superior e horizontal, que garanta carga hidráulica para que o Sistema de Filtração seja autolavável. Deverá permitir o ajuste de até 100mm de sua altura/nível.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>23/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

### 8.3.5 Sistema de Acesso - Passadiços e Estruturas:

Deverá ser considerado o fornecimento de passarela para interligação permitindo o acesso a todas as unidades do sistema com instalação de guarda-corpo com altura de 1,0 metro e escada de acesso com corrimão, de acordo com a NBR 14.718. As grades da passarela deverão ser antiderrapantes e resistentes ao meio e à atividade.

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.

Todas as partes e tubulações de interligação entre elas deverão ser esgotáveis por registros.

As tubulações de interligação deverão também ser de fibra de vidro, admitindo-se nesse caso o ferro fundido dúctil de acordo com a norma NBR 7675.



## 8.4 ESPECIFICAÇÃO PARA FABRICAÇÃO:

### 8.4.1 Material Construtivo – Normas de referência

As unidades que compõem o Sistema de Tratamento de Água deverão ser construídas em compósito de PRFV - Plástico Reforçado com Fibras de Vidro, material de alto desempenho mecânico e de comprovada resistência química à corrosão e ao ataque de produtos químicos utilizados no tratamento de água, tal como os utilizados nessa unidade: hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio, ácido sulfúrico e ácido fluossilícico em baixas concentrações. O material deverá ter elevada resistência à ação de intempéries do ambiente, em particular à umidade e aos raios solares.

As normas de referência para a projeto e fabricação são as seguintes:

- NBR 12216 – Projetos de estações de tratamento de água para o abastecimento público;

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>24/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

- ASTM D-3299: Standard Specification for Filament-Wound Glass-Fiber- Reinforced Thermoset Resin Chemical-Resistant Tanks;
- ASTM D-4097: Standard Specification for Contact-molded Glass-Fiber- Reinforced Thermoset Resin Chemical-Resistant Tanks;
- ASTM C-582: Standard Specification for Contact-Molded Reinforced Thermosetting Plastic (RTP) Laminates for Corrosion-Resistant Tanks;
- NBS-PS-15/69: Voluntary Product Standard / Custom Contact-molded Reinforced-Polyester Chemical-Resistant Process Equipment;
- ASTM-D-2563: Standard Recommended Practice for Classifying Visual Defects in Glass - Reinforced Plastic Laminate Parts;
- ASTM-D-2583: Test for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor;
- ABNT-NBR 7195: Norma de Cor na Segurança do Trabalho;
- ABNT-NBR 6493: Emprego de Cores Fundamentais para Tubulações Industriais.

## 8.5 MATERIAIS DE FABRICAÇÃO:

### 8.5.1 Nome Genérico



- PRFV – Plástico Reforçado com Fibras de Vidro
- FRP – Fiber Reinforced Plastic
- GRP – Glass Reinforced Plastic
- RTP – Reinforced Thermosetting Plastics

### 8.5.2 Resina

- Termofixa de Poliéster Insaturado Orto-tereftálica

### 8.5.3 Véu de Superfície

- Véu Sintético de Poliéster sem ligante.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>25/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

#### 8.5.4 Reforço de Fibras de Vidro

Padrão Comercial com fibras de vidro Tipo E ou Advantex, compatíveis com a resina, na forma de:

- Hoop-Glass - Fibras de vidro contínuas - Roving 2200
- Chop-Glass - Fibras de vidro picadas em escala - Roving 4000;
- Manta 450 e/ou 600 g/m<sup>2</sup> de fibras de vidro picadas e multidirecionais;
- Tecido 800 g/m<sup>2</sup> de fibras de vidro de fibras de vidro bidirecionais;

#### 8.5.5 Catalisação das Resinas

- Catalisador: Peróxido de Metil Etil Cetona - Mek'p
- Promotor: Octoato de Cobalto a 6% (Co)

#### 8.5.6 Kits de solda



Os kits para a realização de soldas de campo deverão ser dimensionados, preparados e acondicionados na sequência de aplicação e de acordo com o diâmetro da tubulação, composto por:

- Véu Sintético de Superfície;
- Resina Termofixa quimicamente resistente e nos mesmos padrões especificados para a fabricação dos equipamentos;
- Reforços de Fibras de Vidro;

OBS: Os Kits deverão ser previamente dimensionados com elaboração de especificação detalhada pelo fornecedor.

#### 8.5.7 Materiais mencionados acima

Todos os materiais mencionados acima deverão ser detalhadamente especificados, contendo a marca e o nome do fabricante para aprovação do projeto.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>26/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

## 8.6 FABRICAÇÃO

### 8.6.1 Barreira Química

Camada interna em contato com o ambiente agressivo, com fibras de vidro picadas (Chopped-Glass) ricamente impregnadas com resina termofixa de poliéster insaturado.

### 8.6.2 Camada Estrutural

Camadas sobrepostas de fibras de vidro contínuas (Hoop-Glass), alternadas com fibras de vidro picadas (Chopped-Glass) embebidas com resina termofixa de poliéster insaturado até atingir a espessura final de fabricação.

## 8.7 PINTURA DE ACABAMENTO

Deverá ser prevista a aplicação de pintura de acabamento e proteção contra a ação dos raios ultravioleta, adotando a seguinte padronização de cores:

### 8.7.1 Verde Médio, código Munsell 2,5 G 6/2

Para água de processo (Canal de chegada de água bruta, tanque de oxidação e filtros).

### 8.7.2 Marrom (Médio), código Munsell 5 YR 4/4

Para barriletes de esgotamento do tanque de oxidação, filtros e tubulações de interligação entre unidades.

### 8.7.3 Verde Emblema, código Munsell 2,5 G 3/4



Para barrilete de água de lavagem dos filtros e água tratada.

### 8.7.4 Galvanização a fogo ou pintura anticorrosiva do tipo epóxi bicomponente ou alumínio fenólico

Para estrutura metálica de sustentação e piso da passarela de acesso às unidades de tratamento.

### 8.7.5 Amarelo Segurança, código Munsell 5 Y 8/12

Para guarda-corpo de proteção.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>27/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

O processo de pintura estará sujeito à garantia exigida nesta especificação.

Os procedimentos básicos para a realização de pintura de proteção em superfícies externas de equipamentos e tubulações fabricados em PRFV visam aumentar a expectativa de vida útil e prover à superfície, resistência contra:

- O ataque dos raios ultravioleta;
- O intemperismo;
- As atmosferas agressivas provenientes de produtos químicos utilizados no tratamento da água.

Sempre que possível e desde que não especificado em contrário, toda pintura deverá ser executada na fábrica do Contratado. Na obra a pintura deverá apenas passar por eventuais retoques

## 8.8 ESPECIFICAÇÃO BÁSICA DE PINTURA: TIPO DE SUPERFÍCIE: PRFV



### 8.8.1 Especificação do Sistema de Pintura

- Aplicação: Substratos fabricados em PRFV tais como tubos, conexões e demais equipamentos.
- Ambiente: Industrial severo, sujeito a ataque químico, desabrigado.
- Temperatura: até 50 °C.

### 8.8.2 Preparação da Superfície

Eliminar a presença de óleo, graxa, poeira, camadas de tintas antigas, através de lixamento superficial, lavar com água limpa e detergente, enxaguar com água também limpa; limpeza final com solvente; secar imediatamente antes de pintar.

### 8.8.3 Esquema de Pintura

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>28/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

ESQUEMA DE PINTURA Nº. 01					
Camadas	Demãos	Tintas Recomendadas	Método de Aplicação	Intervalo (h)	Espessura por Demão (micrometros)
Acabamento	02	<b>Esmalte Sintético Brilhante</b> (Fornecedores: WEG, Sumaré, Internacional, Suvinil, Coral ou equivalente, devendo ser informada a opção utilizada, ficando a mesma condicionada à aprovação do projeto) Cor: conforme Item 8.7	Pistola / Rolo / Trincha	24 a 48	40 - 50
		Espessura total da película seca (micrometros)			
					80-100

#### Notas:

- Quinas, cantos vivos, bordas e reentrâncias deverão receber uma aplicação prévia de pintura com trincha, usando a tinta sem diluição.
- Em ambientes desabrigados, utilizar Absorvedor de Raios Ultra Violeta.
- Este esquema poderá ser alterado sob expressa solicitação/especificação do Contratante.

#### 8.8.4 Inspeção:

- Preparo da Superfície:

Examinar a superfície quanto à remoção de óleos, graxas e poeira e outras sujidades.

A Inspeção Visual da superfície, antes de pintar, deverá seguir os critérios prescritos na norma ASTM D 2563.



- Inspeção Visual da Película de Tinta:

Observar se a superfície pintada está isenta de: escorrimento, empolamento, enrugamento, fendilhamento, descascamento, bolhas, crateras, falta de aderência, impregnação com abrasivos, evidências de falta de limpeza.

- Teste de Aderência:

Executar conforme Norma NBR 11003 da ABNT com entalhes em “X” - utilizando fita 3M Ref. 880 ou equivalente – Nível de Aceitação Mínimo 3 A – Mínimo 01 teste para cada 30 metros lineares de estruturas. Retocar a área testada imediatamente após o teste, utilizando o mesmo esquema de pintura original.

- Certificação da Qualidade:

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>29/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

Deverá ser disponibilizada comprovação da inspeção/testes cujos resultados demonstrem inequivocamente o atendimento aos níveis de qualidade aqui requeridos.

## 8.9 ESPECIFICAÇÃO BÁSICA DE PINTURA: TIPO DE SUPERFÍCIE: METÁLICA

### 8.9.1 Especificações do Sistema de Pintura

- Aplicação: substratos de aço Carbono aéreos, tais como passarelas, colunas, pórticos, escadas, guarda-corpos, etc.
- Ambiente: Industrial severo, sujeito a ataque químico, desabrigado.
- Temperatura: até 50 °C

### 8.9.2 Preparação da Superfície



Jateamento Abrasivo ao Metal Quase Branco SSPC, Padrão SP 10 ou SIS 05-5900, Padrão Sa 2½ - Rugosidade 40 a 75 micrômetros.

### 8.9.3 Esquema de Pintura

<b>ESQUEMA DE PINTURA Nº. 02</b>					
<b>Camadas</b>	<b>Demãos</b>	<b>Tintas Recomendadas</b>	<b>Método de Aplicação</b>	<b>Intervalo (h)</b>	<b>Espessura por Demão (micrômetros)</b>
<b>Primer</b>	02	Tinta Mastic Epóxi-Poliamida bicomponente (Fornecedores: WEG, Sumaré, Internacional, Suvinil, Coral ou equivalente, devendo ser informada a opção utilizada, ficando a mesma condicionada à aprovação do projeto) Cor: conforme Item 9	Pistola / Airless	16 a 48	120 -140
<b>Acabamento</b>	02	Esmalte Poliuretânico Acrílico Alifático Bicomponente (Fornecedores: WEG, Sumaré, Internacional, Suvinil, Coral ou equivalente, devendo ser informada a opção utilizada, ficando a mesma condicionada à aprovação do projeto) Cor: conforme Item 9	Pistola / Airless	24 a 48	40 - 50
Espessura total da película seca (micrometros)					320-380

#### NOTAS:

- Onde não for exigível a cor amarelo segurança, usar somente 02 demãos de primer/acabamento acima.
- Quinas, cantos vivos, bordas e cordões de solda deverão receber uma aplicação prévia de pintura com trincha, usando a tinta do primer/acabamento, sem diluição.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>30/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

- Este esquema poderá ser alterado sob expressa solicitação/especificação da Contratante

#### 8.9.4 Inspeção

- Preparo da Superfície:

Examinar a superfície quanto à remoção de óleos, graxas e poeira.

Comparar a superfície com o grau de limpeza conforme SSPC, Padrão SP 10, ou SIS 05 5900, Padrão Sa 2½.

- Inspeção Visual da Película de Tinta:

Observar se a superfície pintada está isenta de: Escorrimento, empolamento, enrugamento, fendilhamento, descascamento, bolhas, crateras, falta de aderência, impregnação c/ abrasivos, evidências de falta de limpeza.

- Teste de Aderência:

Executar conforme Norma NBR 11003 da ABNT com entalhes em “X” - utilizando fita 3M Ref. 880 ou equivalente – Nível de Aceitação Mínimo 4 A – Mínimo 01 teste para cada 30 metros lineares de estruturas. Retocar a área testada imediatamente após o teste, utilizando o mesmo esquema de pintura original.

- Medição de Espessura de Película Seca:



Executar a medição conforme Norma Petrobrás 2135 - A

Medir com o aparelho aferido, sendo uma medição para cada 10 m² ou 30 metros lineares de área pintada.

Cada medição consistirá na média aritmética de 12 medidas efetuadas na mesma região da peça, eliminando-se as leituras extremas (superior e inferior).

Critério de Aprovação: Todas as médias deverão estar dentro do intervalo especificado e cada medição individual não poderá estar mais de 10% abaixo e nem 30% acima do valor médio.

- Certificação da Qualidade:

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>31/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

O fornecedor disponibilizará comprovação da inspeção/testes cujos resultados demonstrem inequivocamente o atendimento aos níveis de qualidade aqui requeridos.

## 8.10 FURAÇÃO DOS FLANGES

Todos os flanges deverão ter sua furação conforme norma ABNT-NBR-7675 – PN10.

## 8.11 ESTAÇÕES PRÉ-FABRICADAS: DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

### 8.11.1 Instalação, Montagem, desenhos e documentos.

A estação de tratamento de água deverá ser fornecida acompanhada de manual de transporte, montagem, operação, e manutenção, que descreverá especialmente as características hidráulicas da estação, bem como os cuidados básicos a serem observados pelo operador de modo a orientá-lo a detectar o momento de se fazer uma intervenção.



No plano de inspeção deverá ser programado teste específico para comprovar a eficiência do sistema, bem como a sua durabilidade.

Para as montagens que serão realizadas no campo, o projeto deverá prever um detalhamento da junta, cujo local de seccionamento deverá ser cuidadosamente escolhido, de forma a permitir uma perfeita união e uma adequada recomposição dos revestimentos interno e externo das superfícies.

Deverão ser apresentados à CONTRATANTE, os documentos finais de projeto em 03 (três) vias. Tais documentos constarão de:

a. Memória técnica detalhada do projeto da estação compreendendo principalmente os seguintes aspectos:

- Desenho de arranjo e dimensões das unidades;
- Relação de componentes, peças, tubos, conexões e acessórios, indicando tipo, características principais e fabricantes;
- Peso para transporte;
- Perfil hidráulico;
- Taxas, tempos de detenção, velocidades e gradientes de velocidade utilizados.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>32/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

- Arranjo e desenho de montagem das unidades;
- Instruções sobre transporte, içamento e estocagem;
- Instruções sobre montagem, operação e manutenção;
- Roteiro de testes e inspeção.

A CONTRATANTE irá verificar e analisar tais documentos e emitirá seu parecer técnico, no máximo em 30 (trinta) dias, que poderá ter uma das seguintes classificações:

- APROVADO;
- NÃO APROVADO.

Todos os documentos NÃO APROVADOS deverão, obrigatoriamente, ser modificados pelo fornecedor, sem ônus adicional para a CONTRATANTE. Num prazo máximo de 10 (dez) dias após o recebimento desses documentos, o fornecedor os rerepresentará, com as devidas alterações, para nova análise.



O atraso por parte da CONTRATANTE na emissão do parecer técnico acima citado, não exime a CONTRATADA de suas responsabilidades quanto ao perfeito enquadramento do equipamento nesta especificação.

A aprovação pela CONTRATANTE dos documentos finais de projeto não exime a CONTRATADA da responsabilidade pela exatidão destes e pelo bom desempenho dos equipamentos e materiais fornecidos.

Após a APROVAÇÃO do projeto, a CONTRATADA entregará à CONTRATANTE um conjunto de documentos encadernados, constando de uma cópia heliográfica em formato A1 dos projetos da ETA e uma cópia do manual de transporte, instalação, operação e manutenção. Além disso, deverá ser entregue toda esta documentação, em meio digital, sendo os desenhos no formato do programa AutoCAD.

Todos os desenhos e documentos fornecidos pela CONTRATADA deverão seguir os seguintes padrões:

- Os desenhos serão elaborados conforme o projeto padrão formato A1, da CONTRATANTE, em dwg.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>33/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

- Os documentos (manuais) deverão conter uma folha de rosto, contendo as seguintes informações:

**CONTRATANTE: (nome)**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

DATA DE FABRICAÇÃO: ...../...../.....

CAPACIDADE MÁXIMA.....l/s.....m<sup>3</sup>/h

NÚMERO DE SÉRIE:.....

Somente após a aprovação dos projetos, a CONTRATANTE emitirá a Ordem de Serviço, a partir da qual se iniciará a contar o prazo de execução e fabricação das unidades.

## 8.12 ASSISTÊNCIA TÉCNICA DO FABRICANTE

A CONTRATADA deverá:



- Prestar Assistência Técnica de instalação Hidráulica dos equipamentos/materiais com vistas a garantir a aplicação das exigências técnicas de instalação requeridas, resultando no máximo desempenho esperado para o Sistema de Tratamento de Água;
- Prestar acompanhamento para instalação/interligação hidráulica dos módulos de tratamento de água sobre as bases de operação.

## 8.13 ROTEIRO DE INSPEÇÃO E TESTES

Deverão ser executados os Testes e Inspeções identificados e aprovados no Plano de Inspeção e Testes do Fabricante.

A CONTRATADA deverá apresentar seu Procedimento (Plano) de Inspeção e Testes, baseado em seu Plano da Qualidade, onde deverá contemplar, no mínimo:

- Ensaio de recebimento para análise de conformidade de matérias-primas tais como viscosidade, teor de estireno, número ácido, gel time, tex e teor de umidade;
- Certificados de procedência de matérias-primas para: Fibras de Vidro; Resina; Catalisador; Véu de Superfície;
- Controle de procedência e recebimento de materiais de terceiros;



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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>34/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

- Verificação de Resistência à Tração dos laminados de PRFV, que não deverá ser inferior a 850 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- Teste de queima para verificação da composição do laminado;
- Deverão ser aproveitadas e identificadas as mesmas “bolachas” retiradas do equipamento para instalação de bocais e, na ausência destas, deverá ser retirada uma amostra da fabricação;
- OBS: Conforme citado nesta especificação, para os costados cilíndricos dos tanques será requerido no mínimo 30% (trinta por cento) em peso de reforços de fibras de vidro picadas na composição destes.
- Inspeção Visual conforme norma ASTM D-2563.

Nesta também serão verificados se todos os acessórios internos e externos às unidades estão instalados e em perfeitas condições para operação;

- Dureza Barcol conforme norma ASTM D-2583 e recomendações específicas do fabricante da resina;
- Controle dimensional: Que consistirá na verificação das principais dimensões e da localização dos acessórios internos e externos. Esta deverá ater-se principalmente à verificação de conformidade para diâmetros, espessuras, comprimentos, alturas, locação de bocais e demais componentes conforme projeto construtivo;
- Testes desejáveis para demonstrar a eficácia e durabilidade do sistema de pintura proposto para as superfícies dos equipamentos: Medição de espessura da película úmida e Teste de Aderência;
- Deverão ser assegurados à CONTRATANTE as condições de acompanhamento durante as etapas de pré-fabricação das unidades e instalação hidráulica de campo, assim como a verificação dos procedimentos do Sistema de Qualidade;

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser acompanhados dos Testes de Controle de Qualidade do Fabricante, sem ônus para a CONTRATANTE, e/ou de Firma Especializada no ramo por indicação dessa.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>35/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

#### 8.14 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

A Estação de Tratamento de Água - ETA será submetida aos controles de qualidade e inspeção de fábrica, necessários à garantia de seu perfeito desempenho. Os materiais e procedimentos construtivos empregados na estação deverão obedecer às normas pertinentes e vir acompanhados dos respectivos certificados.



A CONTRATADA, quando do término da instalação hidráulica de campo, deverá solicitar oficialmente o “Termo de Recebimento Definitivo dos Equipamentos”, que só será emitido após a aprovação dos seguintes documentos:

- Projeto da ETA e catálogos de operação e manutenção da unidade;
- Laudo de Aprovação do equipamento em fábrica pela unidade de controle de qualidade; (Obs.: Após a emissão do laudo de aprovação pela unidade de controle de qualidade e/ou preposto da CONTRATANTE, o fornecimento da ETA e de seus equipamentos será considerado aceito)
- “As Built” do projeto da ETA, se for o caso;
- Termo de Recebimento após o fornecimento, montagem das instalações hidráulicas e testes iniciais.

#### 8.15 DATA-BOOK

A CONTRATADA, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das instalações de campo, deverá apresentar o DATA BOOK, baseado em seu Plano da Qualidade, onde deverá conter, no mínimo, os seguintes documentos:

- Documentos de Engenharia;
- Certificados de matérias – primas e materiais empregados no processo de fabricação;
- Especificação técnica;
- Relatórios Internos de controle dimensional de fabricação;
- Demais relatórios de controles de qualidade;
- Manual de Operação e Manutenção, linguagem: em português;
- Cópias:

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>36/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

Uma (01) cópia impressa e uma cópia em mídia eletrônica CD/DVD.

#### 8.16 INFORMAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS



A fiscalização efetuará controles que considerar oportunos, tanto para constatar a exata aplicação das normas, especificação e resistência dos materiais, quanto à eficiência e qualidade da estrutura de fibra de vidro e seus acessórios.

#### 8.17 ENTREGA E ACEITAÇÃO

Será emitido laudo de aprovação do equipamento pela unidade de controle de qualidade.

#### 8.18 GARANTIA

O prazo de garantia será no mínimo 03 (três) anos contados a partir da data de recebimento, pela CONTRATANTE, da Estação de Tratamento de Água.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>37/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

## 9. CONJUNTO MOTOBOMBA DA EAT, TIPO BOOSTER

### 9.1 APLICAÇÃO



Esta especificação aplica-se à aquisição de 2 (dois) conjuntos motobombas submersos, sendo 1 (um) reserva, a ser fornecido em tubo camisa para o Sistema de Abastecimento de Água de Degredo, no município de Linhares, ES.

Antes do início do processo de aquisição o Contratado deverá contatar a Fiscalização da Contratante para inteirar-se de todos os procedimentos para a aquisição, tais como comissionamentos, testes, garantias, etc.

### 9.2 DEFINIÇÃO

Conjunto motobomba submerso tipo booster é o conjunto motobomba fornecido dentro de tubo camisa blindado dotado de: bomba centrífuga multiestágios acoplada diretamente a um motor elétrico blindado, para bombeamento de água; selo mecânico devidamente dimensionado para a finalidade a que se destina, sem líquido de fonte externa para selagem; refrigeração feita pelo líquido bombeado; com todos os acessórios necessários para o perfeito funcionamento, colocação e retirada da bomba e motor do seu interior e acoplamento às tubulações de sucção e recalque.

Nota: A) Este conjunto deve ser fornecido em um tubo camisa, que é um invólucro que envolve completamente o conjunto, sem elementos móveis expostos nem necessidade de entrada ou saída de líquido externo para bombeamento. Deste invólucro saem apenas os terminais das conexões elétricas e de supervisão, além de orifícios para instrumentação, purga de ar e passagem de cabo elétrico. B) O conjunto deverá ser capaz de bombear a vazão fixa indicada com a altura manométrica máxima, rotação máxima (maior rotação) e a mesma vazão até a altura manométrica mínima indicada com rotação reduzida, com o rendimento mínimo indicado.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>38/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>



### 9.3 CARACTERÍSTICAS DO CONJUNTO MOTOBOMBA

#### 9.3.1 Bomba

Discriminação	Unidade	Especificação
Líquido a bombear	-	Água tratada
Altitude do eixo da bomba	m	5,14
Altitude do NA mínimo na sucção	m	5,70
Altitude do NA máximo na sucção	m	7,75
Altitude máxima do destino	m	32,25
Altura geométrica máxima de recalque	m	26,55
Altura geométrica mínima de recalque	m	20,75
Pressão estática máxima na sucção	m	2,61
Pressão estática mínima na sucção	m	0,55
Vazão fixa a bombear	L/s	2,94
NPSH disponível	m	10,50
Altura manométrica mínima	m	21,76
Altura manométrica máxima	m	27,42
Rendimento para a condição de altura manométrica máxima	%	55

#### 9.3.2 Motor

Motor elétrico de indução, trifásico, assíncrono, com carcaça a prova de respingos e rotor em curto circuito, conforme NBR 7094, para acionamento da bomba retro especificada:

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 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		
			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)  SE04004	
			Nº CONTRATADA  EX-51444	PÁGINA  39/48
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA  N044500-M-1ET001	REV.  2

Discriminação	Unidade	Especificação
Número de fases	Unidade	3
Frequência	Hz	60 Hz
Tensão	V	220
Potência nominal	Hp	2
Rotação a plena carga	Rpm	3500
Categoria	-	N
Fator de serviço	-	1,10
Classe de isolamento	-	F ou superior
Tipo de partida e alimentação	-	Inversor de frequência
Grau de proteção	-	IP 68
Número de terminais do enrolamento acessíveis	-	3
Número máximo de partidas por hora	-	5
Regime de funcionamento – S1	-	Contínuo



#### 9.3.3 Informações complementares – tubo camisa

- Diâmetro: 6”;
  - Orifício com luva metálica para ventosa na saída: Ø ½” BSP
  - Orifício com luva metálica para sensor de nível com haste de 50mm de comprimento também na saída: Ø 3/4” BSP
  - Tubulação de sucção, à montante do conjunto – DN 100mm com flange NBR 7675 PN 10
  - Tubulação de recalque à jusante do conjunto – DN 80mm com flange NBR 7675 PN10
- O tubo camisa do conjunto motobomba deverá ter as conexões de entrada e saída compatíveis com os diâmetros e flanges indicados e ser dotado dos orifícios indicados.



#### 9.3.4 Anexos

##### Seção 1 - Testes

- Todas os conjuntos motobombas submersos com potência igual ou superior a 5cv devem ser submetidos aos testes hidrostáticos e de “performance” pelo fornecedor.
- O preço dos testes deve ser incluído nos preços dos equipamentos.
- Os testes podem ser realizados com ou sem testemunho, a critério da CONTRATANTE.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>40/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

- D) O fornecedor deve informar a área de controle de qualidade da Contratante a data da realização dos testes com pelo menos 15 dias de antecedência. Caso o representante da Contratante não compareça no local de realização dos testes na data programada, o fornecedor deve realizar os testes e encaminhar os relatórios para a área de controle de qualidade da Contratante, para análise e aprovação. Caso os testes sejam aprovados o fornecedor deverá encaminhar seus resultados juntamente com a nota fiscal.
- E) Os procedimentos e tolerâncias aceitas pela Contratante são os estabelecidos no Hydraulic Institute Standards, bombas Nível A.
- F) Devem ser levantados, pelo menos, os seguintes pontos da curva da bomba:
- Shut-off.
  - Ponto de operação específico.
  - Um ponto entre o ponto de operação e o shut-off.
  - Dois pontos após o ponto de operação.
- F1) Tolerâncias admissíveis:
- Abaixo de 60mca e 680 m³/h: h man.esp + 8%, - 0%; shut-off = ± 10%.
  - Acima de 60mca e 681 m³/h: h man.esp + 5%, - 0%; shut-off = ± 10%.
  - De 60 mca até 150 mca: h man.esp + 5%, - 0%; shut-off = ± 8%.
  - De 150mca e acima: h man.esp + 3%, 0%; shut-off = ± 5%.
  - Rendimento mínimo no ponto de operação: rendimento declarado pelo fornecedor para h man.esp: vazão + 10% - 0%
  - NPSHreq no ponto de operação especificado: NPSHreq declarado +0%
- G) O relatório dos testes deve ser encaminhado em duas vias, deve ser conclusivo, apresentado em papel timbrado do fabricante original (não serão aceitas cópias), com assinatura sob carimbo do responsável pelo teste. Deve informar o nome do fabricante, modelo da bomba, número de série, pontos levantados com resultados das medidas realizadas.
- H) A placa de identificação da bomba deve ter pelo menos as seguintes informações:

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>41/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

- Nome do fabricante
- Modelo
- Número de série
- Diâmetro do rotor
- Hman no ponto de operação
- Vazão (Q) no ponto de operação
- Rotação
- Data de fabricação

I) Todos os instrumentos de medição da bancada de testes devem ser aferidos por laboratórios de terceiros

J) A Contratante poderá solicitar a apresentação dos certificados de aferição a qualquer momento durante o fornecimento



#### 1.1.1 Seção 2 - Proposta

A) O proponente deve declarar em sua proposta o rendimento da bomba ofertada para o ponto de operação especificado e o NPSH requerido da bomba

- Rendimento ofertado:
- NPSH requerido:

B) Os proponentes devem apresentar junto com a proposta as curvas características das bombas ofertadas, desenho com indicação dos bocais de sucção e recalque das bombas, indicação do ponto de operação especificado. As curvas devem ser apresentadas em papel timbrado do fabricante, com nome do modelo, rotação, Hman x Q, curvas de isoefficiência, NPSHreq, e rotação.

C) O ponto de operação ofertado deve ser igual ao especificado e deverá estar no máximo a 15% a direita do ponto de melhor rendimento da curva da bomba em relação a vazão e, no máximo a 30% a esquerda do ponto de melhor rendimento da curva da bomba em relação a vazão.



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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>42/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

D) Reserva de potência a potência requerida pela bomba no ponto especificado (ponto de operação de maior ocorrência) deverá ter uma reserva mínima para o motor de acionamento (não deve ser considerado o fator de serviço do motor)

Potência até 5cv	Reserva mínima: 30%
Potência acima de 5cv até 10cv	Reserva mínima: 20%
Potência de 10cv até 20cv	Reserva mínima: 15%
Potência acima de 20cv	Reserva mínima: 10%

E) Para bombas centrifugas submersas com motor com potência nominal especificado pela Contratante de até 7,5cv, para adução de água bruta ou tratada, poderá ser aceita proposta de bomba para operar fora do ponto de operação especificado pela Contratante, desde que o ponto de operação ofertado esteja dentro da faixa de tolerância aplicável, especificada em "F.1" da Seção 1, relativa a Testes, deste anexo.

F) A diferença mínima entre o NPSHdisp e o NPSHreq, deve ser de 1mca, para o ponto de operação especificado.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>43/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>			

## 10. CONJUNTO MOTOBOMBA DA CAPTAÇÃO – POÇO Nº 2

### 10.1 APLICAÇÃO

Esta especificação aplica-se à aquisição de 1 (um) conjunto motobomba submerso, para o Sistema de Abastecimento de Água de Degredo, no município de Linhares, ES.

Antes do início do processo de aquisição o Contratado deverá contatar a Fiscalização da Contratante para inteirar-se de todos os procedimentos para a aquisição, tais como comissionamentos, testes, garantias, etc.

### 10.2 DEFINIÇÃO



Conjunto motobomba submerso é o conjunto motobomba dotado de: bomba centrífuga multiestágios acoplada diretamente a um motor elétrico blindado, para extração de água bruta de poço profundo.

### 10.3 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DA BOMBA

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	Poço C02
Líquido a bombear	-	Água Bruta
Vazão	m³/h	4,00
Altura manométrica total	mca	16,89
Nível Estático (NE)	m	2,70
Nível Dinâmico (ND)	m	10,92
Profundidade total do poço	m	150
Profundidade de instalação do conjunto	m	45.00
DN do poço no local de instalação do conjunto	mm	150.00
DN do edutor	mm	75 (3")

### 10.4 MOTOR DE INDUÇÃO DO CONJUNTO SUBMERSO



Motor elétrico de indução assíncrono e rotor em curto circuito, conforme Norma ABNT NBR 7094:

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 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		
			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) <b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA <b>EX-51444</b>	PÁGINA <b>44/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA <b>N044500-M-1ET001</b>	REV. <b>2</b>

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	Poço C01
Número de fases	unidade	1
Tensão	V	220
Frequência	Hz	60
Potência máxima	cv	2
Rotação da plena carga	rpm	3500
Tipo de partida	-	Inversor de frequência
Número de terminais de enrolamento acessíveis	unidade	3
Comprimento do cabo alimentador	m	50
Grau de proteção		IP 68
Regime de funcionamento – S1	-	Contínuo
Tipo de cabo alimentador	-	Chato tripolar

## 1. SEÇÃO 1 – TESTES

- a. Todos os conjuntos motobombas submersos com potência igual ou superior a 5 cv devem ser submetidos a testes hidrostáticos e de performance pelo fornecedor:
- b. O preço dos testes deve estar incluído no preço do equipamento;
- c. Os testes podem ser realizados com ou sem testemunho, a critério da CONTRATANTE;
- d. O fornecedor deve informar à área de controle de qualidade da CONTRATANTE a data da realização dos testes com pelo menos 15 dias de antecedência. Caso o representante da CONTRATANTE não compareça ao local de realização dos testes na data programada, o fornecedor deve realizar o teste e encaminhar os relatórios para a área de controle de qualidade da CONTRATANTE, para análise e aprovação. Se aprovados, o fornecedor deverá encaminhá-los junto com a Nota Fiscal.
- e. Os procedimentos e tolerâncias aceitos pela CONTRATANTE são os estabelecidos no HIDRAULIC INSTITUTE STANDARDS, Bombas NIVEL A.
- f. Devem ser verificados pelo menos os seguintes pontos da curva da bomba:
  - Shut – off;
  - Ponto de operação especificado;
  - Um ponto entre o ponto de operação e o shut-off;

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>45/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>



- Dois pontos após o ponto de operação.

f1. Tolerâncias admissíveis:

- Abaixo de 60 mca e 680 m³/h: Hman esperado + 8%; - 0%; - shut-off = ± 10 %;
  - Acima de 60 mca e 681 m³/h: Hmanesp + 5%; - 0%; - shut-off = ± 10 %;
  - De 60 mca até 150 mca: Hmanesp + 5%; - 0%; - shut-off = ± 8%;
  - De 150 mca e acima: Hmanesp + 3%; - 0%; - shut-off = ± 5%;
  - Rendimento mínimo no ponto de operação: Rendimento declarado pelo fornecedor;
  - Para Hmanesp: Vazão + 10%; - 0%;
  - NPSHreq no ponto de operação especificado: NPSHreq declarado +0%.
- g. O relatório dos testes deve ser encaminhado em duas vias. Deve ser conclusivo, apresentado em papel timbrado do fabricante, original (não são aceitas cópias), com assinatura sob carimbo do responsável pelos testes. Deve conter o nome do fabricante, modelo da bomba, número de série, pontos levantados com os resultados das medidas realizadas.
- h. A placa de identificação da bomba deve ter pelo menos as seguintes informações:
- Nome do fabricante e Modelo da bomba;
  - Número de série e data de fabricação;
  - Diâmetro do rotor e rotação a plena carga;
  - Altura manométrica (Hman) e Vazão (Q) no ponto de operação;
- i. Todos os instrumentos de medição da bancada de testes devem ser aferidos por laboratório de terceiros.
- j. A CONTRATANTE poderá solicitar a apresentação dos certificados de aferição a qualquer momento durante o fornecimento.



## 2. SEÇÃO 2 – PROPOSTA

- a. O proponente deve declarar em sua proposta o rendimento da bomba ofertada para o ponto de operação especificado.
- Rendimento Ofertado:
- b. O proponente deve apresentar junto com a proposta: a curva característica da bomba

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>46/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

ofertada; o desenho com a indicação dos bocais de sucção e saída; indicação do ponto de operação especificado. A curva deve ser apresentada em papel timbrado do fabricante, com nome do modelo, rotação, Hman x Q, curva de isoeffiência e rotação.

- c. O ponto de operação ofertado deve ser igual ao especificado e deverá estar no máximo a 15% à direita 30% à esquerda do ponto de melhor rendimento da curva da bomba em relação à vazão.
- d. A potência requerida pela bomba no ponto especificado (ponto de operação de maior ocorrência) deverá ter uma reserva mínima de potência para o motor de acionamento (não deve ser considerado o fator de serviço do motor):
  - Potência até 5 cv: reserva mínima de 30%;
  - Potência acima de 5 cv, até 10 cv: reserva mínima de 20%;
  - Potência acima de 10 cv até 20 cv: reserva mínima de 15%;
  - Potência acima de 20 cv: reserva mínima de 10%;
- e. Poderá ser aceita bomba centrífuga submersa com potência nominal até 7,5 cv, para adução de água bruta ou tratada para operar fora do ponto especificado, desde que o ponto de operação ofertado esteja dentro da faixa de tolerância aplicável, indicada em “f1”, da SEÇÃO 1, anterior.
- f. A diferença mínima entre o NPSHdisp e o NPSHreq, deve ser de 1 mca, no ponto de operação especificado.

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 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		
			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) <b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA <b>EX-51444</b>	PÁGINA <b>47/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA <b>N044500-M-1ET001</b>	REV. <b>2</b>

## 11. TANQUE PARA PREPARO DE PRODUTOS QUÍMICOS

### 11.1 APLICAÇÃO

Esta especificação destina-se a fixar as características exigíveis para aquisição de 8 (oito) tanques para preparo de produtos químicos destinados à ETA do Sistema de Abastecimento de Água de Degredo, no município de Linhares, ES.

Antes do início do processo de aquisição o Contratado deverá contatar a Fiscalização da Contratante para inteirar-se de todos os procedimentos para a aquisição, tais como comissionamentos, testes, garantias, etc.

### 11.2 ESCOPO DO FORNECIMENTO



Como referência e de caráter não limitativo o escopo desse fornecimento abrange os equipamentos listados, compreendendo os itens que se seguem:

Identificação	Finalidade	Quantidade
Tanque vertical em polietileno com escala graduada, capacidade nominal de 60 litros. Tanques de 1 a 6, com orifício de descarga provido de registro de esfera de PVC de 1.1/2" e orifício de saída provido de registro de esfera de PVC de 1/2", todos com rosca BSP.	Preparo de ácido fluossilícico, ácido sulfúrico e hidróxido de sódio líquido	6 unidades
Tanque vertical em polietileno com escala graduada, capacidade nominal de 300 litros. Tanques 7 e 8 com orifício de descarga provido de registro de esfera de PVC de 1.1/2" e orifício de saída provido de válvula de esfera de PVC de 3/4", todos com rosca BSP.	Preparo de hipoclorito de sódio, ou hipoclorito de cálcio	2 unidades

### 11.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS TANQUES

As informações específicas para o fornecimento adequado dos tanques são descritas a seguir.

Cada tanque deverá vir equipado com dois orifícios posicionados na parte inferior do seu costado, sendo um (1) para descarga, com diâmetro único de 1.1/2", com rosca BSP interna.

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			
<b>SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES</b> <b>PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004</b> <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MECÂNICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			<b>SE04004</b>	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			<b>EX-51444</b>	<b>48/48</b>
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			<b>N044500-M-1ET001</b>	<b>2</b>

O outro orifício se destina a tomada de produto químico pela bomba dosadora, com diâmetro de 1/2", com rosca BSP interna nos tanques de 60 Litros e de 3/4", com rosca BSP interna nos tanques de 300 litros.

Além dos orifícios os tanques deverão ter impressos em alto relevo no seu costado uma escala graduada para indicação dos seus volumes.

A posição dos orifícios e da escala graduada são as seguintes (em círculo trigonométrico – zero à direita e cresce no sentido anti-horário):

- Posição da régua graduada de 6 tanques de 60 litros e 1 tanque de 300 litros: 225°
- Posição da régua graduada de 1 tanque de 300 litros: 45°
- Posição do orifício de descarga de 6 tanques de 60 litros e 1 tanque de 300 litros: 180°
- Posição do orifício de descarga de 1 tanque de 300 litros: 0°
- Posição do orifício de saída de 6 tanques de 60 litros e 1 tanque de 300 litros: 135°
- Posição do orifício de saída de um tanque de 300 litros: 45°