





Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	2/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3.0	ESTUDOS ANTERIORES - RESUMO	4
4.0	CRITÉRIOS, ÁREA E PARÂMETROS DE PROJETO	6
5.0	SISTEMA PROPOSTO	11

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 DEGRED0 - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	3/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

1.0 OBJETIVO

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



Este volume contém a memória descritiva do projeto básico e detalhado da captação de água bruta do Poço 2 e da EAT, pertencente ao sistema de abastecimento de água do referido povoado, de Degredo, Linhares, ES.

Ele é apresentado em 5 itens, ou capítulos. O primeiro define o objeto desse trabalho; o segundo os documentos utilizados como referência na elaboração dessa parte do contrato; o terceiro uma descrição sucinta dos estudos anteriores e desvios ou ajustes propostos a ele nessa fase dos serviços; o quarto os parâmetros e critérios utilizados nesse projeto; o quinto descrição e apresentação do sistema projetado e o projeto da unidade de captação. Os memoriais de cálculo são apresentados no documento N044500-M-1MC001.

2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

N044500-G-1RT001	PROJETO CONCEITUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGRED0 - SE04004 RELATÓRIO TÉCNICO – GERAL
N044500-T-100015	PROJETO CONCEITUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGRED0 - SE04004 DESENHO GERAL - TUBULAÇÃO E SISTEMAS
N044500-J-1RT001	PROJETO CONCEITUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGRED0 - SE04004 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA ECONÔMICA (ORÇAMENTO-CAPEX/OPEX)
ATA de REUNIÃO Nº 01 PEEX	SE04004 – DEGRED0 – 27/03/2020 E 28/04/2020
N044500-G-1RT003	ESTUDO DE ALTERNATIVA ENTRE IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE 30M³ EM CONCRETO E AÇO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGRED0 - SE04004

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	4/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD001	1

N044500-M-1MC001

PROJETO BÁSICO – MEMORIAL DE CÁLCULO

3.0 ESTUDOS ANTERIORES - RESUMO

3.1 CONCEPÇÃO PROPOSTA - HISTÓRICO



O sistema de abastecimento de água (SAA) previsto no Projeto Conceitual para ser implantado em Degredo consiste de captação em poços profundos (Poço 1 e Poço 2), estação de tratamento de água para remoção de ferro e manganês, desinfecção e fluoretação (ETA), reservatório apoiado (RAP), estações elevatórias de água tratada (EAT1 e EAT2), reservatórios elevados (REL1 e REL2) e rede de distribuição de água (RDA).

Compunha-se de captação de água em dois poços profundos respectivas adutoras de água bruta (AAB1 e AAB2), uma estação de tratamento de água (ETA), um reservatório apoiado (RAP), duas estações elevatórias de água tratada (EAT1 e EAT2) e respectivas adutoras (AAT1 e AAT 2), dois reservatórios elevados (REL 1 e REL 2) e a rede de distribuição de água. Visando diminuir a aquisição de áreas e os pontos operacionais as unidades de produção e reservação pontuais foram projetadas nas áreas dos dois poços:

- Poço 1 (Área 1);
- Poço 2 (Área 2);
- ETA (Área 1);
- RAP (Área 1);
- EAT 1(Área 1);
- EAT 2 (Área 1)
- REL 1 (Área 1);
- REL 2 (Área 2).

E as unidades de implantação lineares:

- AAB1, liga o poço 1 à ETA, totalmente dentro da Área 1;
- AAB2, liga o poço 2 à ETA, em vias públicas;
- AAT1, liga o RAP1 ao REL1, totalmente dentro da Área 1;
- AAT2, liga o RAP2 ao REL2, em vias públicas;
- RDA, ligada aos dois reservatórios elevados distribuem a água produzida para a população local, em vias públicas.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	5/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

E de redes de distribuição novas ligadas aos REL projetados.

Ainda durante o projeto conceitual considerando que os custos de implantação do SAA com um ou outro poço são semelhantes, que ambos possuem vazão de teste (Poço 1 – 69,9 m³/h e Poço 2 – 72,0 m³/h) muito acima da necessidade local (2,03 L/s ou 8,28 m³/h) foi decidido pela utilização de apenas um dos poços (Ata de Reunião de 28/04/2020).

Considerando que o Poço 1 tem água presumivelmente de melhor qualidade, possui maior proteção contra a possibilidade de infiltração de água superficial no seu lençol e tem também capacidade de ele sozinho atender com folga a demanda local decidiu-se pela sua utilização, com elaboração dos respectivos projetos básicos e detalhados.



Contudo, o SAAE posteriormente destacou a contaminação da água do Poço 1 por chumbo, elemento de difícil remoção, o que motivou a revisão e utilização do Poço 2.

3.2 AJUSTES PROPOSTOS NO PROJETO CONCEITUAL

No decorrer da elaboração do projeto básico, com o aprofundamento dos estudos e elaboração do levantamento topográfico condizente com essa fase foram introduzidos ajustes ao SAA proposto anteriormente dentre os quais destacam-se: a eliminação do REL 2, passando toda a água a ser distribuída a partir do REL 1; a necessidade de manter as pressões na RDA de acordo com o preconizado no item 5.4.1 da norma NBR 12218:1994 estática máxima de 500kPa (50 m ou 5 kgf/cm²) e dinâmica mínima de 100 kPa (10 m ou 1 kgf/cm²), em detrimento da pressão dinâmica mínima de 70 kPa (7 m ou 0,7 kgf/cm²) considerada no Projeto Conceitual.

Com a eliminação do REL 2 as unidades de produção e reservação pontuais foram projetadas nas áreas do Poço 2:

- Poço 2 (Área 2);
- Tanque de amortecimento simples (Área 2);
- ETA (Área 1);
- RAP (Área 1);
- EAT (Área 1);
- REL (Área 1).

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	6/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD001	1

Não é possível locar todas as unidades em apenas uma área porque a área ao redor do poço 2 é repleta de árvores que precisariam ser removidas. A área 1 é uma clareira adjacente ao Poço 2:

- AAB, liga o Poço 2 à ETA, com cerca de 80m em vias públicas;
- AAT, liga o RAP1 ao REL1, totalmente dentro da Área 1;
- RDA, ligada ao reservatório elevado distribui água produzida para a população local, em vias públicas.

4.0 CRITÉRIOS, ÁREA E PARÂMETROS DE PROJETO

4.1 ÁREA DE PROJETO

A área de projeto compreende a área do levantamento topográfico e engloba todos os usuários cadastrados.



Assim, a área contemplada neste estudo inclui toda a área demarcada pela Fundação, todos os usuários pontualmente cadastrados próximos a essas áreas, e todas as edificações visíveis na topografia fornecida que estão próximas aos pontos com usuários cadastrados e não exigem travessias. Espera-se um total de 444 edificações atendidas.

O povoado margeia uma pista não pavimentada identificada como ES010. A norte a área se encerra 1150m antes da avenida que dá acesso ao bairro Pontal do Ipiranga, Avenida das Luas. A sul, se inicia 7,5km após a rotatória que dá acesso à Unidade de Tratamento de Gás Cacimbas, da Petrobrás. A oeste é limitada pelo próprio rio Riacho, incluindo uma travessia para atender dois usuários na margem esquerda do rio. A leste não existe limite claro, apenas a praia. A imagem a seguir mostra as áreas demarcadas pela Fundação, a área contemplada neste estudo, a área da topografia, e os usuários cadastrados.

4.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL

A população da área de projeto foi estudada pela RENOVA, que fez uma contagem local de 630 habitantes em 2019. O estudo anterior aplicou sobre essa população um crescimento anual de 1% até o horizonte de projeto, 2041.

Considerando-se a dificuldade de se projetar populações dessa magnitude e a solução adotada pela COPANOR, que preconiza a adoção de um crescimento de 20% em 20 anos

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	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)		
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	7/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD001	1

nessas circunstâncias, considera-se que a projeção feita anteriormente é adequada e opta-se por mantê-la.

4.3 CÁLCULO DA DEMANDA DE ÁGUA

4.3.1 Demanda per capita

O estudo anterior elaborado para a RENOVA havia adotado um consumo per capita de 150L/hab.dia, considerando números de referência para populações rurais, entre 100L/hab.dia e 150L/hab.dia. A COPANOR preconiza 110L/hab.dia para populações desta ordem, e o SNIS de 2018 informa que o consumo médio em Linhares é de 123,9 L/hab.dia. Dada a grande disponibilidade de água e a população reduzida, considera-se a adoção de 150L/hab.dia sensata.



4.3.2 Coeficientes de majoração de demanda do dia e hora de maior consumo

O coeficiente K₁ majora a demanda do dia de maior consumo em relação à demanda média e determina a produção de água necessária dado que o sistema de reservação tem ciclo diário. O coeficiente K₂, a demanda da hora de maior consumo frente à demanda média do dia, e só tem importância no cálculo das redes de distribuição. Seus valores mais comuns na literatura, adotados também no estudo anterior, são respectivamente 1,2 e 1,5.

Em que pese os valores reais destes coeficientes serem geralmente menores, considera-se prudente adotar os valores tradicionais para nortear o projeto.

4.3.3 Índice de atendimento

Como o sistema será todo construído e deve ser universal, considera-se atendimento de 100% da população desde o início de plano.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	8/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

4.4 PERDAS

4.4.1 Perdas na rede de distribuição

Linhares apresentou um valor elevado de perdas para o SNIS em 2018, de 50,05%. O valor de literatura geralmente adotado é de 20%. Considerando-se que a rede será toda construída e não estará sujeita a pressões elevadas, adota-se o valor de 20%.

No cálculo da demanda este valor não incide sobre si mesmo.

4.4.2 Consumo de água na operação da ETA



O valor tradicional adotado é de 4% e será considerado apesar de o tratamento proposto não ter consumo na descarga de floculadores nem decantadores. Este valor incide sobre si mesmo.

4.5 TEMPO DE OPERAÇÃO DIÁRIO MÁXIMO DA PRODUÇÃO

O estudo anterior adotou a produção com 12 horas de trabalho por dia. Em que pese a disponibilidade de água para operar menos que isso nos poços, será mantido esse período de funcionamento para não onerar as unidades de produção.

4.6 EVOLUÇÃO POPULACIONAL E DE DEMANDAS

Com os valores considerados acima, a evolução populacional e de demanda é apresentada no quadro a seguir.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)		
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	9/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD001	1

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	Q consumida (micromedida)		Perdas		Vazões		
		Média	DMC	ETA	Distribuição	DMC total	Distribuída	Produzida
2019	630	1.09	1.31	0.05	0.26	1,63	2.36	3.26
2024	662	1.15	1.38	0.06	0.28	1,71	2.48	3.42
2025	669	1.16	1.39	0.06	0.28	1,73	2.51	3.46
2026	675	1.17	1.41	0.06	0.28	1,75	2.53	3.49
2027	682	1.18	1.42	0.06	0.28	1,76	2.56	3.53
2028	689	1.20	1.44	0.06	0.29	1,78	2.58	3.56
2029	696	1.21	1.45	0.06	0.29	1,80	2.61	3.60
2030	703	1.22	1.46	0.06	0.29	1,82	2.64	3.64
2031	710	1.23	1.48	0.06	0.30	1,84	2.66	3.67
2032	717	1.24	1.49	0.06	0.30	1,85	2.69	3.71
2033	724	1.26	1.51	0.06	0.30	1,87	2.72	3.75
2034	731	1.27	1.52	0.06	0.30	1,89	2.74	3.78
2035	739	1.28	1.54	0.06	0.31	1,91	2.77	3.82
2036	746	1.30	1.55	0.06	0.31	1,93	2.80	3.86
2037	754	1.31	1.57	0.07	0.31	1,95	2.83	3.90
2038	761	1.32	1.59	0.07	0.32	1,97	2.85	3.94
2039	769	1.34	1.60	0.07	0.32	1,99	2.88	3.98
2040	776	1.35	1.62	0.07	0.32	2,01	2.91	4.01
2041	784	1.36	1.63	0.07	0.33	2,03	2.94	4.06

A vazão de captação e será considerada de 4L/s. Resultando a ETA também de mesma vazão. A rede distribuirá até 2,94L/s.



4.7 VOLUME DE RESERVAÇÃO

A atual NBR 12217, que versa sobre o projeto de reservatórios, trás os seguintes parâmetros:

5.1.2 O volume necessário para atender às variações de consumo deve ser avaliado a partir de dados de consumo diário e do regime previsto de alimentação do reservatório, aplicando-se o fator 1,2 ao volume assim calculado, para levar em conta incertezas dos dados utilizados.

5.1.2.1 Os dados de consumo diário podem se referir à comunidade em estudo ou à comunidade com características semelhantes de desenvolvimento socioeconômico, hábitos e clima.

5.1.3 Inexistindo dados confiáveis para a avaliação do volume útil conforme 5.1.2, deve-se proceder a estudo técnico-econômico específico que justifique o valor adotado.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	10/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

Nota-se que dentro da norma, o presente estudo deveria seguir com o item 5.1.3 e proceder com um estudo técnico e econômico específico. Contudo, em suas versões anteriores, havia uma previsão do valor a ser adotado, como descrito na PNB594/77:

A adução sendo descontínua e sendo feita em apenas um período do dia coincidente com o período de consumo máximo, o volume armazenado será igual ou maior que 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo, e igual ou maior que o produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia.

Essa regra será adotada. Com ela, o armazenamento necessário será de (12h/24h) 50% do volume consumido no dia de maior consumo, e implica no mesmo critério usado no estudo anterior.

O projeto também usará a previsão da mesma norma para o reservatório elevado REL:

5.1.4 O volume útil do reservatório elevado deve ser fixado, considerando a compatibilização das variações de consumo com o sistema de recalque, visando a minimizar os custos de investimento e de operação.

5.1.4.1 O restante do volume útil necessário à zona de pressão abastecida pelo reservatório elevado pode estar incluído no volume útil do reservatório principal da zona de pressão imediatamente inferior.



5.1.4.2 A estação elevatória de transferência de água para o reservatório elevado deve observar a NBR 12214.

5.3.5.1 Quando o local para implantação da reservação não apresentar cota suficiente para garantir as condições de pressão necessária ao funcionamento da rede, a distribuição se fará a partir de um reservatório elevado.

5.4.5 O volume mínimo do reservatório elevado necessário para atender a condição 5.3.5.1 será igual a 1/30 do volume distribuído no dia de consumo máximo.

5.4.5.1 O restante do volume será conforme previsto em 5.1.4.1.

5.4.5.2 O fornecimento de água ao reservatório elevado sendo feito por recalque, o conjunto de recalque será formado por grupo de bombas iguais devendo existir pelo menos uma bomba de reserva com capacidade igual ou superior que a da maior 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			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	11/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

prevista. Além disso, a capacidade do conjunto, sem contar com as bombas reserva será pelo menos 50% maior que a vazão máxima prevista para o dia de consumo máximo.

4.8 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

A rede deverá ser dimensionada atendendo à NBR 12218:2017, notadamente no que se refere às pressões mínima e máxima, respectivamente de 10 e 50 mca e diâmetro mínimo DN 50.

O correrá velocidade mínima inferior a 0,60m/s na RDA, devido às características ocupacionais de Degredo, priorizando o emprego do diâmetro mínimo DN 50.

A rede será dimensionada através de sucessivos modelos no software EPANET, com tubulações de PVC Classe 12, buscando pressões mínimas na rede de 10mca.

Ela foi carregada dividindo-se a vazão calculada, com perdas, pelo número de edificações presentes nos layers _EDIFICACAO e _CONSTRUCAO da topografia fornecida, totalizando 444 casas. O REL2 será responsável por abastecer 249 casas, e o REL1, 195 casas.

5.0 SISTEMA PROPOSTO



5.1 PRODUÇÃO - MANANCIAL

Conforme descrito no capítulo 3 anterior o SAA local será atendido pelo Poço 2, objeto desse volume, cujas características principais são mostradas no quadro seguinte:

Identificação do poço	Poço 2
Localização	E: 424062; N: 7860401
Diâmetro do poço	150 mm
Nível do terreno	5,0 m
NE	2,70 m
ND	10,92 m
Vazão de teste	72 m³/h

Foi estabelecida uma vazão de produção de 4L/s, compatível com equipamentos comerciais de tratamento de água e nem tão elevada a ponto de onerar a implantação da obra.

Com essa vazão o período máximo de funcionamento das unidades de produção será de aproximadamente 12 horas/dia.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	12/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

A água é bombeada do poço através da adutora de água bruta (AAB) para a calha Parshall da ETA, de onde escoar por gravidade pela ETA, que junto com o poço constitui o sistema de produção de água de Degredo.

Da ETA a água flui para o RAP situado a jusante e dele ela é bombeada para o REL que se interliga à rede de distribuição projetada.

5.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

Como descrito anteriormente, no capítulo 3, ele teve as unidades pontuais projetadas inteiramente ao lado do Poço 2, para minimizar custos de aquisição de área e de implantação dessas obras, a saber:

- Captação de água no Poço 2 (EAB) e respectiva adutora de água bruta (AAB);
- ETA e casa de química, destinadas ao tratamento da água do Poço 2, próximas ao poço;
- Reservatório apoiado RAP;
- Estação elevatória de água tratada (EAT) e respectiva adutora (AAT);
- Reservatório elevado (REL).



Essas unidades são complementadas pela rede de distribuição (RDA) alimentada por gravidade pelo REL, responsável pela distribuição da água tratada aos moradores locais, a cujas residências ela se interliga por meio das “ligações prediais”.

Na sequência são apresentados os principais resultados do dimensionamento das unidades do SAA, extraídos das suas respectivas memórias de cálculo, apresentadas no memorial de cálculo.

5.3 CAPTAÇÃO – POÇO 2

É constituída do poço no interior do qual é instalado o conjunto motobomba submerso, do tubo edutor, do barrilete de recalque que se interliga à AAB e do cubículo para abrigo dos equipamentos elétricos de comando e controle do conjunto motobomba.

Situa-se na área do poço 2, que a ETA através de adutora de água bruta – AAB – de PVC Classe 20 DE110 com 78,03m de comprimento.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	13/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N044500-M-1MD001	1

O conjunto motobomba foi concebido para operar com vazão fixa de 4 L/s, independentemente do nível de água no poço e da pressão à jusante, garantida por válvula sustentadora de pressão a montante, conhecida como “válvula de controle de poço”, ajustada na pré operação do SAA para a vazão de projeto. Com a bomba referência, essa válvula deve causar uma perda de 1,14m.

O quadro subsequente trás os parâmetros de seleção do conjunto motobomba da EAB

Vazão (L/s)	H geométrica (m)	H manométrica (m)	Energia disponível	Diâmetro do poço (mm)
4	15,63	16,89	Bifásica 220V, 60Hz	150

O conjunto usado como referência para o projeto foi o EBARA, modelo 4BPS13 – 05, acionado por motor elétrico de 2 hp, de 2 polos (3500rpm). Outras marcas poderão ser utilizadas desde que atendam à especificação técnica para sua aquisição.



As condições operacionais com o conjunto motobomba de referência são mostradas no quadro seguinte.

Vazão (L/s)	H geométrica (m)	H manométrica* (m)	Rendimento (%)	Frequência (Hz)	Potência absorvida (cv)
4	15,63	18,03	62	60	1,55

* Acrescida de 1,14m da válvula sustentadora de pressão, para regular a vazão máxima de 4L/s com a bomba referência.

O tubo edutor projetado é de 3”, DN 80, de ferro galvanizado, com velocidade de bombeamento de 0,74 m/s.

O barrilete situado sobre o poço é constituído de um cavalete aéreo, também de ferro galvanizado DN 80 (3”), constituído de uma ventosa, uma válvula de retenção e sustentadora de pressão, uma derivação para aferição de vazão de teste e limpeza do poço. O barrilete se interliga à AAB, mostrada no desenho de interligações na área da ETA, que por sua vez está interligado na extremidade de montante ao tubo edutor, que tem a montante o conjunto motobomba de extração e recalque da água bruta.

Código:	FM-ENG-001			
Nº da revisão:	01			
Elaborador:	Rachel Cezar Leão Viana			
Aprovador:	Christiano Barros			
Data da aprovação:	25/09/2020			
Periodicidade da revisão:	Anual			
Classificação:	Público			
SOCIOECONÔMICO 02 - PROGRAMA 04 - QUALIDADE DE VIDA DE OUTROS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS LINHARES PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE DEGREDO - SE04004 MEMORIAL DESCRITIVO – MECÂNICA MEMORIAL DESCRITIVO DA CAPTAÇÃO DO POÇO 2 E AAB			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE04004	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			EX-51447	14/14
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N044500-M-1MD001	1			

5.3.1 AAB

A AAB é inteiramente enterrada, projetada em tubos de PVC com junta elástica interna classe 20, DN 100. Possui 78,7m de comprimento até a entrada da calha Parshall da ETA. A pressão máxima de cálculo em regime permanente é de 6,5m, totalmente suportada pelos tubos que resistem até 100m de coluna d'água de pressão.

Sem sistemas de proteção contra pressões transientes a AAB estaria sujeita a pressões negativas, menores que a atmosférica, mas superiores à pressão de vapor, sem risco de descolamento de coluna, em cerca de 60m de sua extensão. Existem muitas discussões a esse respeito. Neste projeto, dado que pressões negativas devem ser evitadas por recomendação da NBR 12215 e que recentemente a Tigre fez uma recomendação à COPASA de que os tubos de PVC não devem ser sujeitos a pressões negativas ainda que sejam estruturalmente aptos a tal, foi previsto um “*Stand Pipe*”, ou tanque de alimentação simples ou bidirecional, na área do poço. Trata-se de um tubo de ferro fundido de 5,8m DN200 no terreno, fechado no topo por uma ventosa de alto desempenho que permite a entrada e saída de grandes volumes de ar com diferenciais de pressão irrisórios, ligado à linha. O volume de água armazenado neste tubo entra na linha quando a bomba para, e é suficiente para eliminar completamente as pressões negativas na linha.

A pressão máxima na linha é de 11,4m, e a mínima é de 6,4m.