


Código do Anexo:	FM-ENG-001		
Código do Documento:	PG-ENG-001		
Nº da revisão	02		
Elaborador:	Fernando de Abreu		
Aprovador:	Carlos Martini		
Data da aprovação:	11/01/2024		
Periodicidade da revisão:	Bienal		
Classificação:	Público		
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES		Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
		SE32794	
		Nº CONTRATADA 730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	PÁGINA 1/12
		Nº FUNDAÇÃO RENOVA N024300-R-1RT009	REV. 00

REVISÕES

[illegible]


Código do Anexo:	FM-ENG-001		
Código do Documento:	PG-ENG-001		
Nº da revisão	02		
Elaborador:	Fernando de Abreu		
Aprovador:	Carlos Martini		
Data da aprovação:	11/01/2024		
Periodicidade da revisão:	Bienal		
Classificação:	Público		
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES		Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
		SE32794	
		Nº CONTRATADA	PÁGINA
		730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	2/12
		Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
		N024300-R-1RT009	00

ÍNDICE

ITEM DESCRIÇÃO



PÁGINA

REVISÕES	1
1.0 OBJETIVO	3
2.0 CÓDIGOS E NORMAS	4
3.0 INTRODUÇÃO	5
4.0 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	7
5.0 CONCLUSÃO	12

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	3/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N024300-R-1RT009	00			

1.0 OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo apresentar uma avaliação das áreas possíveis para a implantação da Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR) da ETA sede na cidade de Linhares. Destaca-se que as determinações e escolhas das áreas foram conduzidas pela Fundação Renova em conjunto com o SAAE de Linhares, priorizando os espaços disponíveis no interior da área da própria ETA ou adjacentes.

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	4/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N024300-R-1RT009	00			

2.0 CÓDIGOS E NORMAS

Os códigos e/ou normas relacionados foram utilizados na elaboração deste documento ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis a ele. Devem ser utilizados na sua revisão mais recente.

Tabela 1 – Normas de referência

NORMA	DESCRIÇÃO
NBR 12.211/92	Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água
NBR 12.216/92	Projeto de Tratamento de Água para Abastecimento Público - ABNT

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	5/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N024300-R-1RT009	00

3.0 INTRODUÇÃO

A Unidade de Tratamento de Resíduos da ETA sede de Linhares será implantada com objetivo de remover as impurezas sólidas que são geradas no processo de tratamento da água, nos floculadores, filtros e decantadores, permitindo seu descarte de forma ambientalmente adequada.

O presente escopo foi realizado de forma conjunta entre a Fundação Renova e SAAE de Linhares, visando a definição da área mais adequada para a implantação das unidades.

Em função da característica das descargas de filtros, cuja vazão é muito elevada em curto espaço de tempo, buscou-se áreas em cotas inferiores à cota de implantação da ETA pelo menos para a unidade de tanque de sedimentação. Assim, evita-se uma elevatória de grande potência para operar poucos minutos por dia.

Foram estudadas duas áreas, sendo uma dentro do terreno da ETA e localizada no platô principal da unidade e a outra localizada em terreno externo adjacente, localizado próximo à margem do rio Pequeno.

A princípio, não se considerou interessante o emprego de solução baseada em geotubos de contenção devido ao porte da ETA, que resulta em estruturas com maior demanda por espaço físico, cuja disponibilidade é limitada nas duas áreas estudadas. Se houver preferência explícita por uma alternativa com essa tecnologia e for possível disponibilizar simultaneamente ambas as áreas de forma somada, a solução é viável empregando uma das áreas para os geotubos e a outra para os tanques de sedimentação e adensamento.

Nos arranjos desenvolvidos, a Unidade de Tratamento de Resíduos foi concebida para operação em batelada, sendo composta por tanque de sedimentação, adensador gravitacional, desidratação mecanizada por decanter centrífugo e unidade de preparo e dosagem de polímero. Foi disponibilizado também o espaço físico necessário para a implantação de uma elevatória de recirculação do clarificado, embora a sua efetiva

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	6/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N024300-R-1RT009	00			

manutenção em projeto ainda dependa de discussões com o SAAE de Linhares, que serão realizadas na fase de projeto conceitual, visto que há vantagens e desvantagens na sua utilização.

A Figura 1 demonstra a situação da área da ETA de Linhares com destaques em vermelho e azul para as áreas estudadas. A primeira alternativa locacional da UTR foi desenvolvida com unidades locadas totalmente dentro da área atual da ETA de Linhares (área vermelha – alternativa 1). Na sequência foi desenvolvida a alternativa em um terreno adjacente à área da ETA na região da margem do rio Pequeno (área azul – alternativa 2).

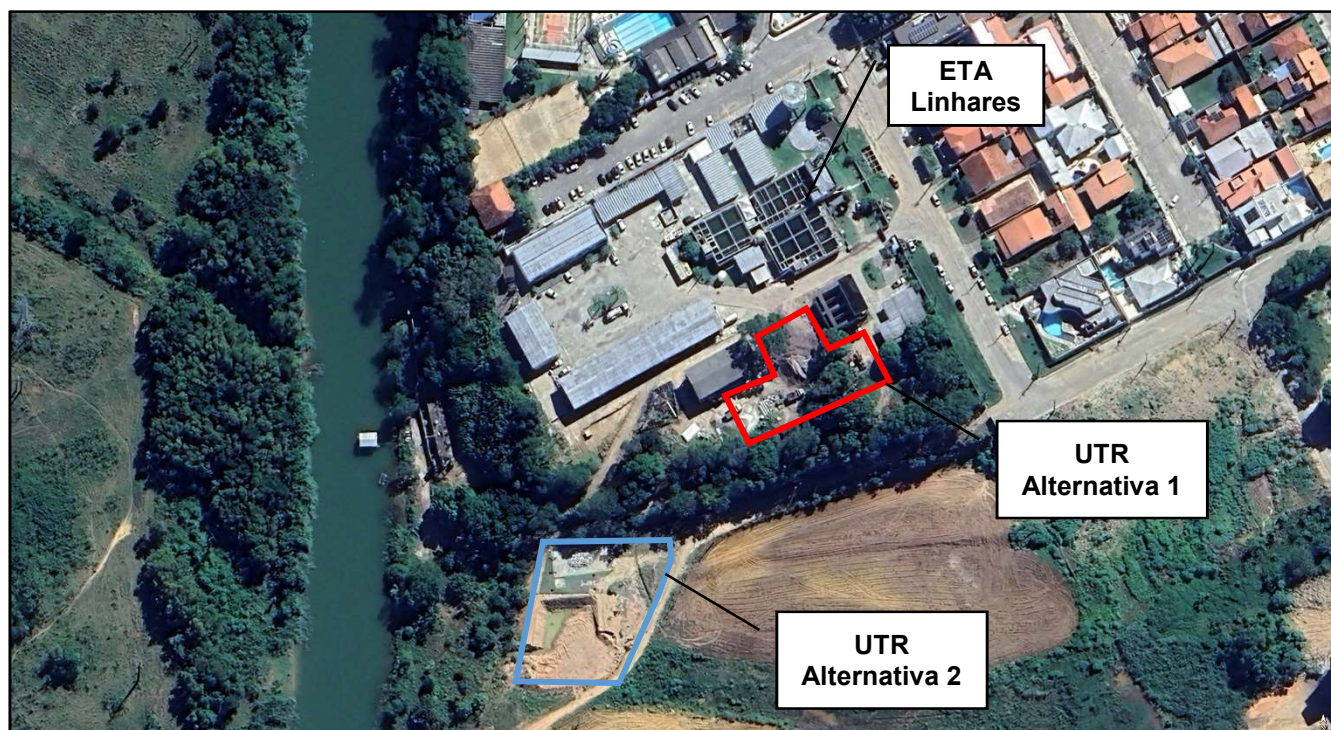



Figura 1 – Situação da ETA de Linhares e áreas estudadas para a implantação da UTR

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	7/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N024300-R-1RT009	00

4.0 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

4.1 ALTERNATIVA 01 – UNIDADES DENTRO DA ÁREA DA ETA

A Figura 2 ilustra a área disponibilizada pelo SAAE de Linhares para implantação da UTR no interior de seu terreno. Atualmente a área é utilizada para estacionamento de caminhões e estoque de materiais de construção.



Figura 2 – Vista da Área no Interior da ETA Disponível para Implantação da UTR

A primeira alternativa de locação estudada demonstrou a maneira considerada mais adequada para a implantação de todas as unidades da UTR dentro da própria área da ETA existente.

Código do Anexo:	FM-ENG-001		
Código do Documento:	PG-ENG-001		
Nº da revisão	02		
Elaborador:	Fernando de Abreu		
Aprovador:	Carlos Martini		
Data da aprovação:	11/01/2024		
Periodicidade da revisão:	Bienal		
Classificação:	Público		
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			
		Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
		SE32794	
		Nº CONTRATADA	PÁGINA
		730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	8/12
		Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
		N024300-R-1RT009	00

Para isso as unidades foram locadas entre um galpão existente e uma obra de ampliação da ETA que foi abandonada. As unidades foram dispostas no entorno de um pátio amplo, sendo que os tanques de sedimentação ficaram dispostos na frente do terreno, os adensadores de um lado e a edificação de dois pavimentos da desidratação mecanizada e sala elétrica do outro lado. No fundo da área foi disposta a elevatória de retorno de clarificado. A Figura 3 ilustra a distribuição das unidades operacionais nesta alternativa preliminar.

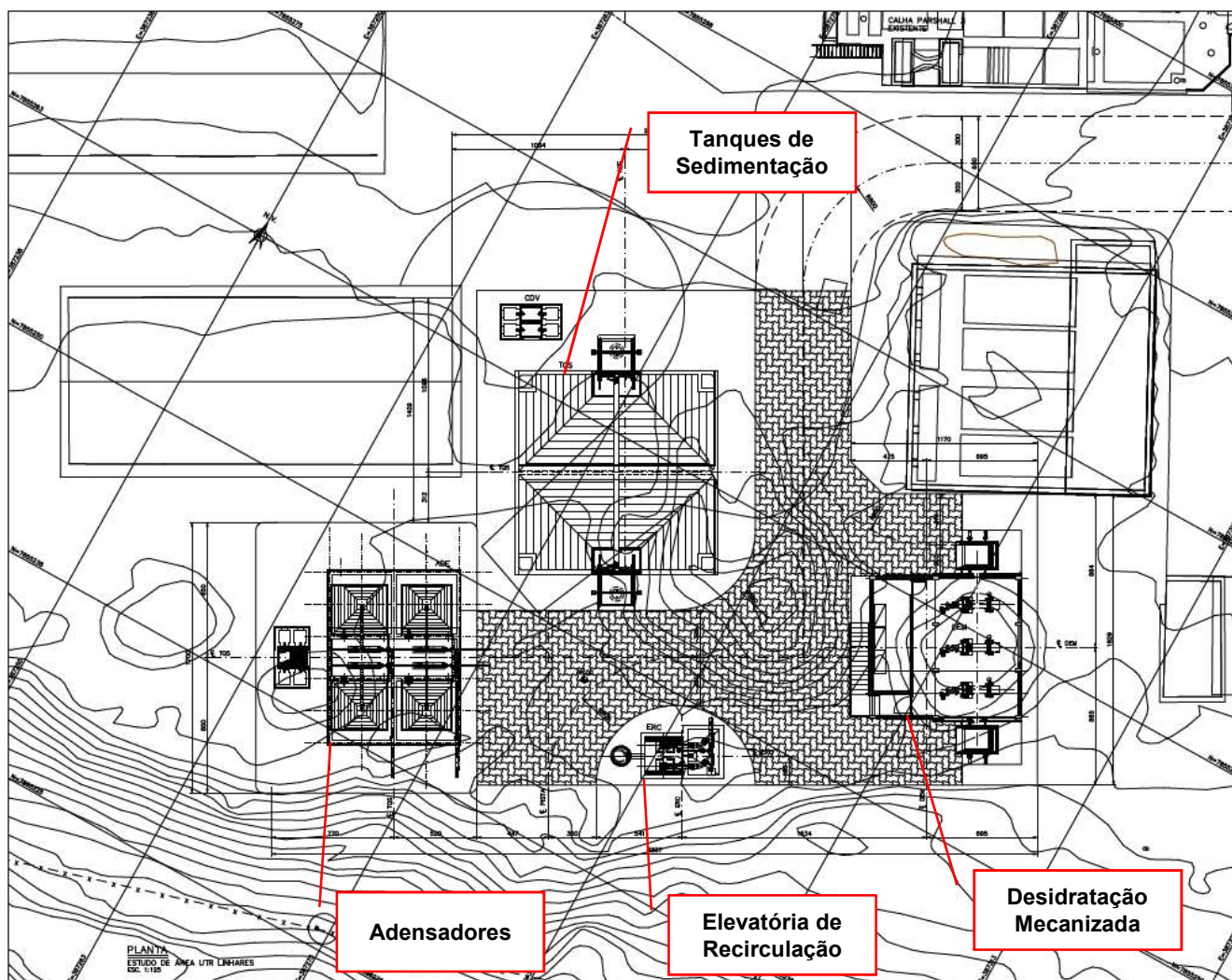


Figura 3 – Alternativa Locacional 01 – Unidades Dentro da Área da ETA Existente

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	9/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
	N024300-R-1RT009	00		

Nesta alternativa, a implantação será em um platô único que já está nivelado, em cota cerca de 1,0 metro abaixo das unidades da ETA existente, com segurança acima de 15 metros em relação à cota de inundação. Os tanques de sedimentação, adensadores e elevatória de retorno de clarificado são implantados de forma enterrada no terreno com borda livre suficiente para receber as descargas da ETA e transferir vazões entre as unidades por gravidade. O prédio para a desidratação mecanizada possui caçambas e preparador de polímero no pavimento térreo e sala elétrica e decanter centrífugo no segundo pavimento.

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	10/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N024300-R-1RT009	00


4.2 ALTERNATIVA 02 – UNIDADES EM TERRENO ADJACENTE À ETA

A Figura 4 ilustra a área adjacente ao terreno da ETA, que é considerada como alternativa 2 para locação da UTR. Atualmente a área está com uma parte nivelada e outra com alguns montes de terra, indicando possível utilização como bota-fora. No entorno há outras áreas sem benfeitorias, mas fazem parte de um loteamento em processo de implantação.



Figura 4 – Vista da Área Adjacente à ETA para Implantação da UTR

A segunda alternativa de locação estudada demonstrou a maneira considerada mais adequada para a implantação de todas as unidades da UTR no terreno adjacente à ETA, contido entre a faixa de preservação permanente (APP) do rio Pequeno e a rua do loteamento

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	11/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N024300-R-1RT009	00

em implantação. As unidades foram locadas no entorno de um pátio central amplo nivelado com a cota da pista de acesso, sendo que a edificação de dois pavimentos da desidratação mecanizada e sala elétrica ficou disposta na frente do terreno, os tanques de sedimentação ficaram dispostos de um lado e os adensadores do outro lado. No fundo da área foi disposta a elevatória de retorno de clarificado. A Figura 5 ilustra a distribuição das unidades operacionais nesta alternativa preliminar.

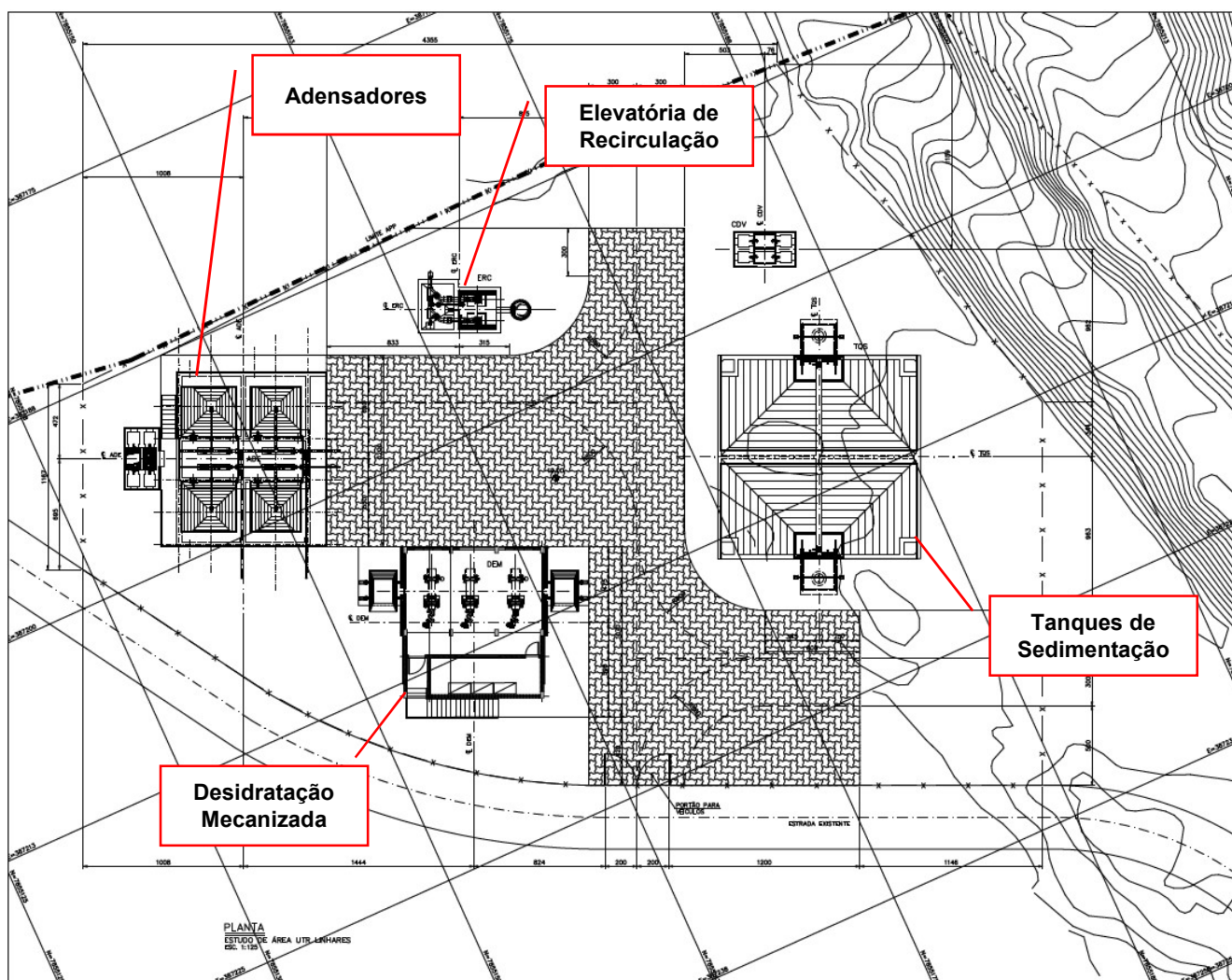



Figura 5 – Alternativa Locacional 02 – Unidades em Terreno Adjacente à ETA

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SÓCIOAMBIENTAL 02-PG 32-MELHORIA SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA LINHARES PROJETO CONCEITUAL – UTR DE LINHARES - SE32794 RELATÓRIO TÉCNICO - ENGENHARIA SANITÁRIA DEFINIÇÃO DA ÁREA DA UTR DE LINHARES			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE32794	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			730-AA-CO-01-SAA-RET01-MD-001	12/12
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
	N024300-R-1RT009	00		

Nesta alternativa, a implantação será em um platô único que ficará nivelado com a rua de acesso, em cota cerca de 18,0 metros abaixo das unidades da ETA existente, com risco de inundação de até 2 metros de altura. Neste cenário, os tanques de sedimentação, adensadores e elevatória de retorno de clarificado serão implantados semienterrados no terreno, de forma que o seu topo esteja cerca de 3 metros acima do platô. O prédio para a desidratação mecanizada possui caçambas no pavimento térreo e preparador de polímero, sala elétrica e decanter centrífugo no segundo pavimento, acima do nível de inundação.

Ressalta-se que não se considerou viável a implantação de um aterro para proteção contra inundação devido à baixa disponibilidade de área, que é insuficiente para o desenvolvimento da rampa para veículos pesados.

5.0 CONCLUSÃO

O presente estudo foi desenvolvido com participação da Fundação Renova em conjunto com o SAAE de Linhares. As duas áreas estudadas são viáveis para a implantação da UTR, sendo que a alternativa 01 se mostra mais favorável por três motivos principais: facilidade operacional por estar na mesma área que a ETA atual, unidades dispostas diretamente no nível do platô, não havendo risco de inundação, e liberação imediata sem necessidade de embaraços relativos à regularização fundiária.