



**Secretaria Municipal de Águas e Saneamento**

## **ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

Tratamento de Esgoto do Condomínio  
Residencial Moradas Lages I

**Equipe Responsável pela Elaboração:**

Helena S. Leão

Ricardo F. Sirtoli

**LAGES, JULHO DE 2023**

**Av. 1º de Maio, 1700, Bairro Popular, Lages/SC, CEP:88526-070**

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

**VINCULADO AO DFD: Nº 04/2024**

**OBJETO DO ESTUDO:** Solução para tratamento de esgoto

**LOCAL:** Condomínio Moradas Lages – Lages-SC

## INFORMAÇÕES GERAIS

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada.

O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

Este **Estudo Técnico Preliminar (ETP)** se baseia na **Instrução Normativa nº 40/2020** da Secretaria Especial de Desburocratização vinculada ao Ministério Da Economia – disponível no Portal de Compras do Governo Federal.

Além disso está atendendo a todos os aspectos apontados através dos documentos para orientação redigidos pela Prefeitura do Município de Lages, SC.

## I – DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

O **Condomínio Residencial Moradas Lages I**, do Município de Lages, foi implementado por uma Construtora/Incorporadora e é habitado desde a década de 2010.

A solução adotada para tratamento de esgoto do mesmo foi a de uma **Estação de Tratamento Compacta** sendo que o sistema predominantemente é anaeróbio.

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

A mesma foi recebida pela SEMASA no ano de 2014 pelo gestor da época, atendendo a um Termo de Compromisso firmado entre as partes.

A ETE **nunca atingiu a eficiência mínima** de acordo com os parâmetros CONAMA 430.

Além disso com o passar dos anos, vem sofrendo os **desgastes naturais e se mostrando ainda mais ineficiente.**

Sendo assim, a SEMASA, desde o seu recebimento vem fazendo tentativas para tornar a estação eficiente, sem sucesso.

Como no bairro que encontra-se o condomínio não existe previsão para outra alternativa de tratamento viável, a SEMASA deve então avaliar a implantação de uma **nova Estação de Tratamento de Esgoto Compacta**, porém desta vez levando em conta todas as condicionantes para adotar o sistema de tratamento mais adequado.

## II – PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

Não foi elaborado PCA para o ano de 2024.

## III – REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

O objetivo é a **substituição** da Estação de Tratamento de Esgoto Compacta por outra, uma vez que a existente, ainda que sofrendo reparos, não tem condições de atender aos parâmetros mínimos de tratamento do efluente, conforme já descrito.

Na estação de tratamento existe **tratamento preliminar** composto por sistema de gradeamento, calha Parshall e elevatória. Porém encontra-se em boa parte deteriorado e para sua possível reutilização seria necessário revisão e substituição de peças que podem não se tornar viáveis. Além disso, o tratamento preliminar presente pode não estar de acordo com o novo dimensionamento da futura estação,

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

comprometendo até mesmo o funcionamento e eficiência da mesma.

Sendo assim, deverá ser considerado no escopo da contratação a substituição de toda a etapa preliminar aqui mencionada.

Em se tratando de estações de tratamento compactas, cada empresa é responsável pelas especificidades do seu sistema proposto.

Ainda que, após escolhida a tecnologia para tratamento, diversas empresas possam oferecer a mesma solução, cada uma delas tem formas diferentes de produzir e dimensionar o sistema.

Sendo assim, **não é possível que um projeto para este fornecimento seja elaborado por outrem**, senão a própria equipe técnica da empresa que conhece as particularidades do seu sistema.

Como a administração não terá posse de um projeto na fase preliminar à contratação, também não há como dimensionar a base para implantação dos tanques e peças constituintes do sistema, uma vez que pode variar de acordo com a empresa contratada.

Isto posto, a **contratação deverá englobar não só a implantação de uma Estação de Tratamento Compacta** como também os **projetos para dimensionamento** da mesma e a projeção e execução de base de apoio para todos os seus elementos, além da etapa posterior de pré-operação até atingir a eficiência necessária.

Foi realizado no local o laudo de sondagem de solo, o qual constará como documento anexo a este processo.

Para a escolha da solução técnica mais viável os seguintes parâmetros foram informados para obtenção das propostas junto as empresas que produzem Estações de Tratamento Compactas:

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

**INFORMAÇÕES DE CLIMA:** clima subtropical, com temperatura média de 14,3°C e mínimas abaixo de 0°.

**PARÂMETROS NORMATIVOS:** Deve atender a resolução CONAMA 375/05, Portaria 17/02 IMA e Código Estadual do Meio Ambiente – 14675 e CONSEMA 181/2021

**OBSERVAÇÃO:** pelas temperaturas da cidade serem predominantemente baixas, estações de tratamento com a maior parte das etapas anaeróbias não se mostraram eficientes nesta região.

**DADOS TÉCNICOS PARA ETE:**

Parâmetro	und.	Total
Número de habitantes	und	1932
Consumo água per capta	L	160
Q de infiltração	L/s	0,5
Descarte		Rio Ponte Grande



Vista aérea do espaço disponível para implantação.

Além dos parâmetros técnicos mencionados, é importante que a ETE

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

implantada seja do **sistema modular e que permita uma futura realocação** para utilização em outro empreendimento, caso venha a ser implantado no futuro outra solução de tratamento de esgoto na região que encontra-se o condomínio.

#### IV – ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Os quantitativos para elaboração do orçamento estimado para base do tipo radier foram levantados pelos técnicos desta secretaria com base no espaço disponível no condomínio e o espaço necessário para implantação da ETE Compacta.

Demais dimensionamentos para ETE além das informações levantadas neste ETP e Termo de Referência deverão ser realizados pela contratada.

#### V – LEVANTAMENTO DE MERCADO

Através dos parâmetros técnicos levantados a respeito do empreendimento e da necessidade da Estação de Tratamento, foram realizadas pesquisas com empresas que oferecem estações de tratamento compactas.

Atualmente no mercado existem diferentes tipo de tratamento para esgoto doméstico. Porém como o empreendimento é existente e possui particularidades climáticas da região, soluções com tratamento através de tanques anaeróbios por exemplo, não se mostraram eficazes no município. Sendo assim, no momento da solicitação da proposta, este dado foi informado como sendo imprescindível para apresentação da solução.

Realizado contato com 10 empresas solicitando proposta técnica para o empreendimento. Obteve-se retorno de 07 sendo que destas, 04 declinaram da oportunidade e 03 enviaram suas propostas com soluções técnicas e valores.

## VI – ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

No local, conforme já descrito, existe uma ETE a qual será substituída. A contratada deverá ser responsável pela retirada das peças remanescentes, bem como, de possível retirada de concreto existente para reconfiguração do espaço onde será implantada a nova ETE.

Sendo assim, os técnicos previram serviços necessários para elaboração de estimativa de orçamento para etapa de serviços preliminares.

Já para estimativa de valor de fundação/base, os técnicos da SEMASA avaliaram o local disponível no condomínio e realizaram levantamento para elaboração de orçamento em base do tipo radier – que é comumente empregada como suporte nas ETE's compactas. O orçamento serve apenas como parâmetro estimativo de preços uma vez que pode sofrer alterações, de acordo com a posterior elaboração dos projetos básicos para o objeto.

**ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES**

<b>Orçamento estimado para demolição e construção de base tipo RADIER para recebimento de ETE compacta -150 m²</b>									
<b>FONTE</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Origem</b>	<b>Custo Unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo total</b>	<b>BDI</b>	<b>Custo total BDI</b>
SINAPI SC 07/2023	97629	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO.	m³	CR	R\$ 135,44	60	R\$ 8.126,40	23,07%	R\$ 10.001,16
SINAPI SC 07/2023	100982	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3).	m³	AS	R\$ 8,36	80	R\$ 668,80	23,07%	R\$ 823,09
SINAPI SC 07/2023	93589	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM)	m³X Km	AS	R\$ 2,48	1760	R\$ 4.364,80	23,07%	R\$ 5.371,76
SINAPI SC 07/2023	90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	CR	R\$ 128,91	20	R\$ 2.578,20	23,07%	R\$ 3.172,99
SINAPI SC 07/2023	90781	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	CR	R\$ 29,23	8	R\$ 233,84	23,07%	R\$ 287,79
Deinfra 2021	42582	Carga e descarga de aterro	m³	-	R\$ 28,31	100	R\$ 2.831,00	-	R\$ 2.831,00
Deinfra 2021	42585	Aterro externo com aquisicao de aterro	m³	-	R\$ 66,05	100	R\$ 6.605,00	-	R\$ 6.605,00
SINAPI SC 07/2023	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO	m²	AS	R\$ 2,42	450	R\$ 1.089,00	23,07%	R\$ 1.340,23
SINAPI SC 07/2023	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.	m³	CR	R\$ 123,87	75	R\$ 9.290,25	23,07%	R\$ 11.433,51
	100978	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3).	m³	AS	R\$ 6,46	75	R\$ 484,50	23,07%	R\$ 596,27
SINAPI SC 07/2023	93589	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM)	M3XKM	AS	R\$ 2,48	1650	R\$ 4.092,00	23,07%	R\$ 5.036,02
SINAPI SC 07/2023	97103	EXECUÇÃO DE RADIER, ESPESSURA DE 20 CM, FCK = 30 MPA, COM USO DE FORMAS EM MADEIRA SERRADA	m²	AS	R\$ 263,19	150	R\$ 39.478,50	23,07%	R\$ 48.586,19
SINAPI SC 07/2023	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM.	m³	CR	R\$ 34,37	75	R\$ 2.577,75	23,07%	R\$ 3.172,44
SINAPI SC 07/2023	103316	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	m²	AS	R\$ 79,91	24	R\$ 1.917,84	23,07%	R\$ 2.360,29
SINAPI SC 07/2023	98554	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MEMBRANA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS.	m²	CR	R\$ 48,20	210	R\$ 10.122,00	23,07%	R\$ 12.457,15
<b>TOTAL ESTIMADO</b>							<b>R\$ 94.459,88</b>		<b>R\$ 114.074,89</b>



## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

Através das propostas recebidas, foi possível avaliar o custo de cada tecnologia apresentada. Uma vez que não é possível obter tais valores por planilhas oficiais – por tratar-se de objeto com muitas especificidades, o parâmetro para tal contratação será o valor de mercado.

Segue abaixo quadro comparativo das propostas discriminando a tecnologia, o que está incluído no escopo da proposta e o valor de cada empresa:

EMPRESA	TIPO DE TRATAMENTO	DESINFECÇÃO	INCLUI PROJETO	FAZ STARTUP	TREINAMENTO	GARANTIA	VALOR PROPOSTA ETE	VALOR PROPOSTA ELEVATÓRIA
EMPRESA 01	Lodo Ativado - Tanque anóxico - Decantação	SIM	SIM	SIM	VERIFICAR	2 ANOS	R\$ 487.360,00	R\$ 37.660,00
EMPRESA 02	Reator Aerado – Lodos ativados	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	6 ANOS	R\$ 1.025.690,00	R\$ 95.990,00
EMPRESA 03	MBBR - Lodo Ativado	SIM	SIM	SIM	SIM	10 ANOS	R\$ 608.428,00	R\$ 183.217,00

## VII – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Analisando as tecnologias disponíveis para tratamento, o histórico de ineficiência do sistema existente no local buscou-se também respaldo na bibliografia a respeito das limitações da utilização de sistemas anaeróbios para o tratamento de esgoto doméstico:

A digestão anaeróbia completa requer o crescimento de bactérias metanogênicas para a produção de metano. Essas bactérias **são extremamente sensíveis a variações de carga orgânica e hidráulica, temperatura** e presença de compostos tóxicos ou ausência de nutrientes. Caso a fase metanogênica não ocorra por algum desses motivos, haverá um acúmulo de ácidos no reator e um colapso no tratamento biológico, comprometendo totalmente a eficiência do reator (CHERNICHARO C. A., 2019).

As bactérias anaeróbias, principalmente as metanogênicas, são muito sensíveis à temperatura, tendo seus melhores desempenhos em temperaturas elevadas, acima de 30°.

## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

Van Haandel e Lettinga (1994) concluem, analisando estudos de vários autores que na faixa de 30° C a 40° C obtém-se a maior taxa de digestão anaeróbia. Para a temperatura abaixo de 30° C a taxa máxima de digestão anaeróbia decresce a uma taxa de 11% a cada 1° C, que pode expressar a taxa relativa de digestão com auxílio de uma equação de Arrhenius :  $r(t) = r_{30} (1,11)^{(t-30)}$  (3.11)

Verifica-se, portanto, **que o processo anaeróbio de tratamento de esgoto tem a sua efetiva aplicação em regiões de clima quente**. Dessa forma, não é recomendado a utilização em clima frio (temp. abaixo de 15°C), devido às baixas eficiências na remoção de poluentes nessas condições.

Conforme Chernicharo C. A. (2019), embora elevadas temperaturas sejam o ideal para o tratamento, outro ponto muito importante é a manutenção de uma temperatura uniforme dentro do reator, uma vez que o processo anaeróbio é considerado muito sensível a mudanças bruscas de temperatura, o que provoca um desbalanceamento entre as duas maiores populações microbianas e conseqüentemente falha do processo, o limite usual é de 2°C por dia.

O município de Lages possui amplitude térmica diária muito alta, podendo amanhecer com temperaturas negativas e chegando a 10°C ou mais no mesmo dia. Desta forma, mais uma vez é exposto a não aplicabilidade do tratamento anaeróbio na região Serrana Catarinense.

Tendo em vista a característica do efluente a ser tratado e das condições climáticas da região, conforme já mencionado, o processo ideal para tratamento deve ser aeróbio.

Em se tratando de tratamento aeróbio, o processo de lodo ativado é a tecnologia difundida mundialmente e utilizada para o tratamento de despejos domésticos e industriais, em situações em que é necessária uma elevada performance.

O processo Integrated Fixed Film Activated Sludge (IFAS) constitui uma tecnologia recente que vem ganhando mercado e aplicação para o tratamento de efluentes. Pode ser traduzida como reator biológico com leito móvel, que pode ser

---

**ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES**

adaptada ao processo de lodo ativado, de forma que além da biomassa em suspensão, tem-se a contribuição adicional de biomassa aderida.

Esta tecnologia foi introduzida pelas autoridades responsáveis pelo controle de poluição da Noruega. A empresa norueguesa Kaldnes Miljøteknologi A/S, em parceria com a Universidade da Noruega, iniciou o desenvolvimento dos processos MBBR/IFAS, objetivando principalmente a ampliação da capacidade de tratamento de diversas ETE de pequeno porte existentes no país, sem ampliação das dimensões dos reatores biológicos (ØDEGAARD et al., 1994).

Dentre as principais vantagens desta tecnologia tem-se a obtenção de sistemas compactos, resistentes aos picos de cargas orgânicas e hidráulicas e às variações **de pH e temperatura**; bem como flexíveis pela possibilidade de variação da taxa de recirculação da biomassa suspensa para o melhor ajuste das condições operacionais (ØDEGAARD et al., 1994).

Em termos de operação e manutenção o **MBBR** é similar ao Lodos Ativados, sendo o grande diferencial a **redução de 50 a 70% da área requerida para o sistema**, impactando de forma direta nos **custos de implantação**.

Outra vantagem muito importante é a redução da produção de lodo em excesso, principal subproduto de uma estação de tratamento de esgotos, variando entre 25% e 50%, dependendo da modalidade do processo de lodos ativados. Isso significa redução significativa de custos para a disposição final dos lodos descartados.

Dentre os aspectos mais importantes observados, destacam-se o desempenho superior alcançado pela tecnologia MBBR, em configuração IFAS, em termos de eficiência na remoção de matéria orgânica (91% contra 85% do sistema LAC) e nitrogênio (90% contra 51% do LAC), bem como a maior estabilidade operacional se comparado com o sistema de lodo ativado. Os resultados demonstram que é possível aumentar consideravelmente a capacidade de degradação de compostos orgânicos de um processo de lodo ativado quando se adicionam os elementos suporte.

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

Através da literatura e estações já implantadas com a tecnologia MBBR, pode-se apontar que as vantagens que a mesma proporciona vem justamente ao encontro do que se busca para o empreendimento, como:

- Elevada eficiência na remoção dos poluentes (DBO, DQO, Nitrogênio Amoniacal, Sólidos, etc);
- Degradação da matéria orgânica por vias aeróbias;
- Ausência de gases odoríferos e geração de odor;
- Maior estabilidade e flexibilidade operacional;
- Baixo requisito de área para implantação.

Sendo assim, os técnicos envolvidos no processo elegeram a implantação da tecnologia de tratamento do tipo MBBR para o empreendimento como requisito para contratação. A partir desta escolha e dos dados fornecidos, a empresa vencedora do certame deverá desenvolver os estudos necessários para dimensionar a ETE e elaborar os projetos necessários para sua implantação.

Com a tecnologia escolhida, buscou-se outras empresas capazes de fornecer solução similar para garantir a ampla concorrência do objeto.

Foi possível constatar que a tecnologia MBBR está sendo utilizada por diversas empresas que fornecem estações de tratamento compacta.

Sendo assim, a solução que mais vem ao encontro da necessidade do empreendimento é a de lodos ativadas com MBBR por conta de suas vantagens já aqui citadas em relação as demais.

No condomínio existe uma área destinada a ETE sendo que seu entorno é cercado de Área Verde e Área de preservação ambiental no entorno do córrego e há espaço disponível para executar a nova ETE neste espaço com a disposição no terreno que melhor atender os parâmetros técnicos.

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

Para instalação dos equipamentos está previsto uma base de concreto com fundação rasa do tipo radier, considerando as condições locais do terreno e da base da ETE já existente.

## VIII – REFERENTE AO PARCELAMENTO

As empresas que fornecem Estações de Tratamento de Esgoto Compactas possuem padrões de produção próprios de acordo com diversos fatores como: tecnologia para fabricação de tanques, de peças, equipe de engenharia, atendimento a resoluções normativas, entre outros.

Sendo assim, a melhor forma de contratação desse tipo de objeto é através da aquisição do pacote completo oferecido pela empresa – projeto, execução e operação assistida, uma vez que a empresa que fabrica o produto é detentora das especificações técnicas para dimensionamento do seu produto.

Cada empresa, possui sua tecnologia desenvolvida para dar solução ao tratamento proposto, com sua expertise e suas soluções particulares para seus projetos.

Assim, não há como dividir o objeto, ainda que o mesmo possua diversas etapas, já que a empresa fabricante da Estação de Tratamento deverá ser responsável pela elaboração dos projetos e sua correta execução. Isso é necessário pois a empresa será a responsável pelo perfeito funcionamento da ETE desde sua implantação, até a etapa de operação final, garantindo assim a eficiência do tratamento do efluente.

Dessa forma, fica estabelecido que esta contratação **não irá permitir parcelamento.**

## IX – RESULTADOS PRETENDIDOS

**Pelo fato de a ETE nunca ter atingido a eficiência mínima** de acordo com os parâmetros de legislação vigentes, a substituição da mesma se faz necessária, uma vez que a existente, ainda que sofrendo reparos ao longo dos anos não tem condições de atender aos parâmetros mínimos de tratamento do efluente.

Dessa maneira, esta secretaria deverá resolver o problema existente desde que a estação entrou em operação para dar o correto tratamento e destinação final do efluente e que atendam a todas as normativas vigentes.

## X – PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

Os técnicos avaliaram sobre a forma de retirada da ETE existente no local. A destinação da mesma já está prevista neste ETP.

Demais providências serão avaliadas em conjunto com equipe de elaboração dos projetos da CONTRATADA.

## XI – CONTRATAÇÕES CORRELATAS

A aquisição e implantação de Estações de Tratamento Compactas é bastante comum em diversos locais e regiões uma vez que o tratamento de esgoto centralizado nem sempre é viável ou possível.

Sendo assim há diversas companhias de água e esgoto que licitam objetos similares para resolução deste problema com eficiência.

## XII – DESCRIÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 11.1 Dos Requisitos de Sustentabilidade Ambiental

Quanto aos requisitos de sustentabilidade ambiental, disposto no § 1º do art. 32 da Lei Federal n. 13.303/2016, a CONTRATADA deverá respeitar especialmente as

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

normas relativas aos temas abaixo e adotar as seguintes práticas de sustentabilidade na execução dos serviços, no que for cabível:

I - disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados pelas obras contratadas;

II - mitigação dos danos ambientais por meio de medidas condicionantes e de compensação ambiental, que serão definidas no procedimento de licenciamento ambiental;

III - utilização de produtos, equipamentos e serviços que, comprovadamente, reduzam o consumo de energia e de recursos naturais;

IV - avaliação de impactos de vizinhança, na forma da legislação urbanística;

### **11.2 Da destinação da ETE Existente**

Como mencionado, no local existe uma Estação de Tratamento Compacta ineficiente que será substituída.

Para tal remoção, o seguinte plano de descarte foi elaborado:

- Para os tubos e conexões que estarão deteriorados o destino será a reciclagem através de empresa de reciclagem de plástico existente no município.
- Para os dois módulos (tanques de PEAD) que encontram-se deteriorados e com avarias e não poderão ser reaproveitados o destino será a reciclagem através de empresa de reciclagem de plástico existente no município.
- E os 5 módulos (tanques de polietileno) que estão em estado razoável de conservação, serão transportados até o pátio da ETE Araucária no Bairro Araucária, Lages-SC (sede da SEMASA no Bairro Popular). Para estes tanques há a possibilidade de reaproveitamento.
- Motores sem possibilidade de reparos terão o correto descarte ambiental.

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

- Com relação aos resíduos de construção civil gerados no local com a demolição da ETE, estes deverão ser acondicionados em contêineres próprios e posteriormente feita a destinação correta de Resíduos da Construção Civil.

## XII – POSICIONAMENTO CONCLUSIVO

Através de diversas análises realizadas pelos técnicos desta secretaria e a equipe de operação das Estações de Tratamento do município com base em todo histórico e tentativas de resolução anteriores mais rápidas ou menos onerosas sem sucesso, ficou estabelecido que a implantação de uma nova estação no local será a única alternativa viável.

Dessa forma, entende-se que uma única empresa deverá ser contratada para implantação da estação inclusive com a elaboração dos projetos com base em:

As empresas que fornecem Estações de Tratamento de Esgoto Compactas possuem padrões de produção próprios de acordo com diversos fatores como: tecnologia para fabricação de tanques, de peças, equipe de engenharia, atendimento a resoluções normativas, entre outros.

Sendo assim, a melhor forma de contratação desse tipo de objeto é através da aquisição do pacote completo oferecido pela empresa – projeto, execução e operação assistida, uma vez que a empresa que fabrica o produto é detentora das especificações técnicas para dimensionamento do seu produto.

Cada empresa, é detentora de uma tecnologia particular para dar solução ao tratamento proposto, com sua expertise e suas soluções particulares para seus projetos. Sendo assim, a apresentação de um projeto elaborado de forma genérica, não se mostra eficaz, uma vez que ele não servirá para representar todas as tecnologias possíveis que atendem a necessidade do empreendimento.

Importante ressaltar que esta secretaria tem condições de levantar apenas as informações necessárias para o bom entendimento da elaboração da proposta, mas não tem condições de elaborar os projetos básicos e executivos. Porém, a solução apresentada, ainda que determinando o tipo de tratamento escolhido para o empreendimento, é variável de empresa para empresa uma vez que cada uma tem



## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

uma forma de produzir o seu produto final. Como por exemplo destas variáveis estão: diferentes dimensões e número de tanques, variação na parte de equipamentos elétricos, painéis, casa de máquinas, entre outros.

Além disso, não só a estrutura básica da estação pode variar de empresa para empresa, como também a estrutura da base, conexões e sistema de operação. Dessa forma não há como elaborar um projeto básico nem da fundação e tampouco da estação de tratamento.

Como mencionado, existem diversas empresas no mercado capazes de fornecer estações de tratamento compactas com a tecnologia MBBR.

Responsável Técnico:

**RICARDO FONTANA SIRTOLI**

Engenheiro Civil

CREA/SC 148025-0

Matrícula nº 2101501

**V – REFERÊNCIAS**

CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. **Reatores Anaeróbios**. 2ª ed. ampl. e atual. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.

FUJII, F. Y. et al. **Desempenho de reator integrado de lodo ativado com biofilme em leito móvel**. Eng Sanit Ambient. v.18 n.4. out/dez 2013.

LEGNER, Carla. **Tecnologia MBBR**. **Revista DAE – Água e Efluentes**. Edição Nº 50 - agosto/setembro de 2019 - Ano 9. Disponível em: <https://www.revistatae.com.br/Artigo/184/tecnologia-mbbr>. Acessado em 26/07/2023.

ØDEGAARD H., RUSTEN B., WESTRUM T. (1994). **A new moving bed biofilm reactor – application and results**. **Water Science and Technology**, n. 29, v. 10- 11.

---

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETE MORADAS LAGES

OLIVEIRA, D. V. M. et al. **Avaliação comparativa entre custos dos processos MBBR/IFAS e lodo ativado para o tratamento de esgoto sanitário**. Revista DAE. nº193 setembro-dezembro 2013. Disponível em: [https://revistadae.com.br/artigos/artigo\\_edicao\\_193\\_n\\_1496.pdf](https://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_193_n_1496.pdf)

VAN HAANDEL, A. C. e LETTINGA, G. (1994), “**Tratamento anaeróbio de esgotos – Um manual para regiões de clima quente**” EPGRAF/UFPB, Campina Grande, Brasil, 225 p. TEMPER