

Eixo: Gestão Ambiental

Aula 6. Principais requisitos para o licenciamento

SEAMA - IEMA - AGERH - IDAF - BPMA
Lei Estadual n° 4.126/1988



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão
e Recursos Humanos
Secretaria do Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

2024

Respondendo as perguntas!

- 1. Wetlands removem cor –**
- 2. Tem alguma resolução para o reuso em sistemas de fertilização da atividade de confinamento de animais, granja, etc.**

1. Tipos de Empreendimentos;
2. Sistema de Tratamento empregado (Físico, Químico ou Biológico);
3. Local de lançamentos dos efluentes.

6.1 Tipos de Empreendimentos

Apoio



Exemplo 1. Esgoto Doméstico;
Exemplo 2. Lavadores;
Exemplo 3. Aterro Sanitários;
Exemplo 4. Frigoríficos.

DBO

DQO

Nitrogênio

Óleos e
Graxas

Metais
Pesados

Fósforo

Microrganismos
patógenos

Efluente
Recalcitrante

COR

Tudo pode ser tratado da mesma
forma?

6.1 Tipos de Empreendimentos

Característica	Esgoto Doméstico Jordão, 2014	Frigorífico (Vidal, 2018)	Aterro Sanitário (Webler, 2018)	Lavador (ALUIZ, 2019)
DBO _{5,20} (mg.L ⁻¹)	110-400	1300-7300	31500	75
DQO (mg.L ⁻¹)	250-1000	600-5450	54310	1176
Carbono orgânico ((mg.L ⁻¹))	80-290		17520	
Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	20-85	400	16140	N.d
Fósforo (mg.L ⁻¹)	4-15	9-71	59	N.D
Cloreto (mg.L ⁻¹)	30-100	N.d	1345	N.D
Óleos e graxas	50-150	40-2900	N.d	

-

6.1 Tipos de Empreendimentos

- É simples propor um tratamento?
- Não.
- Para esgoto domésticos quais são as pos
- Vamos analisar uma “típica”.

Apoio

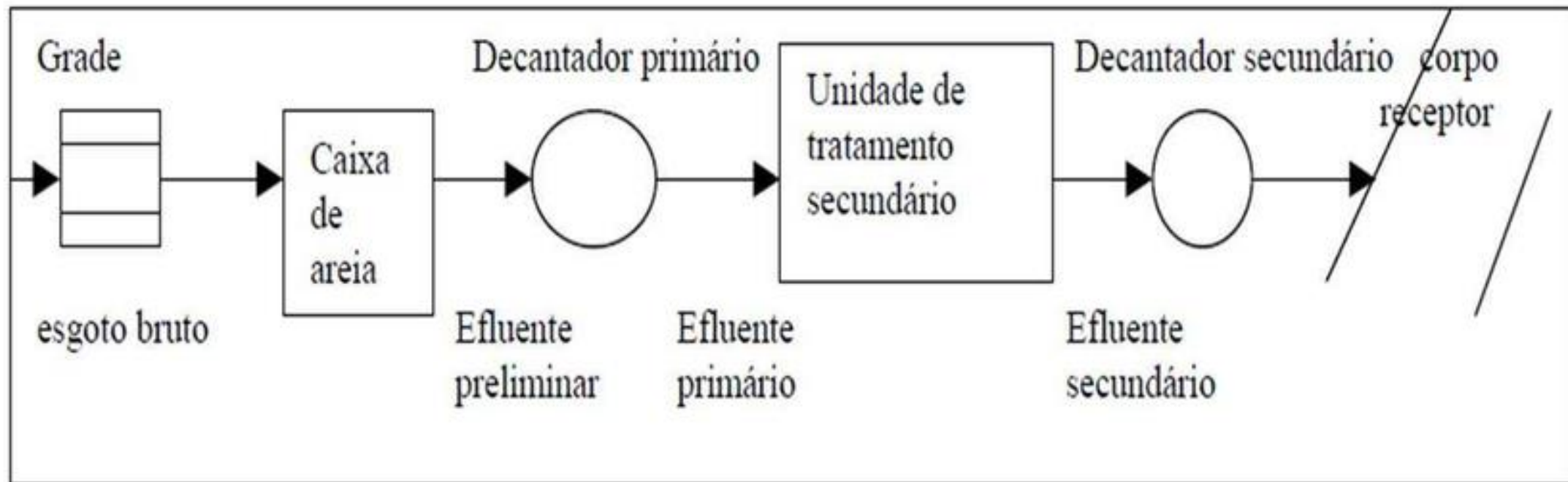


6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



Sistema típico de tratamento de esgoto doméstico

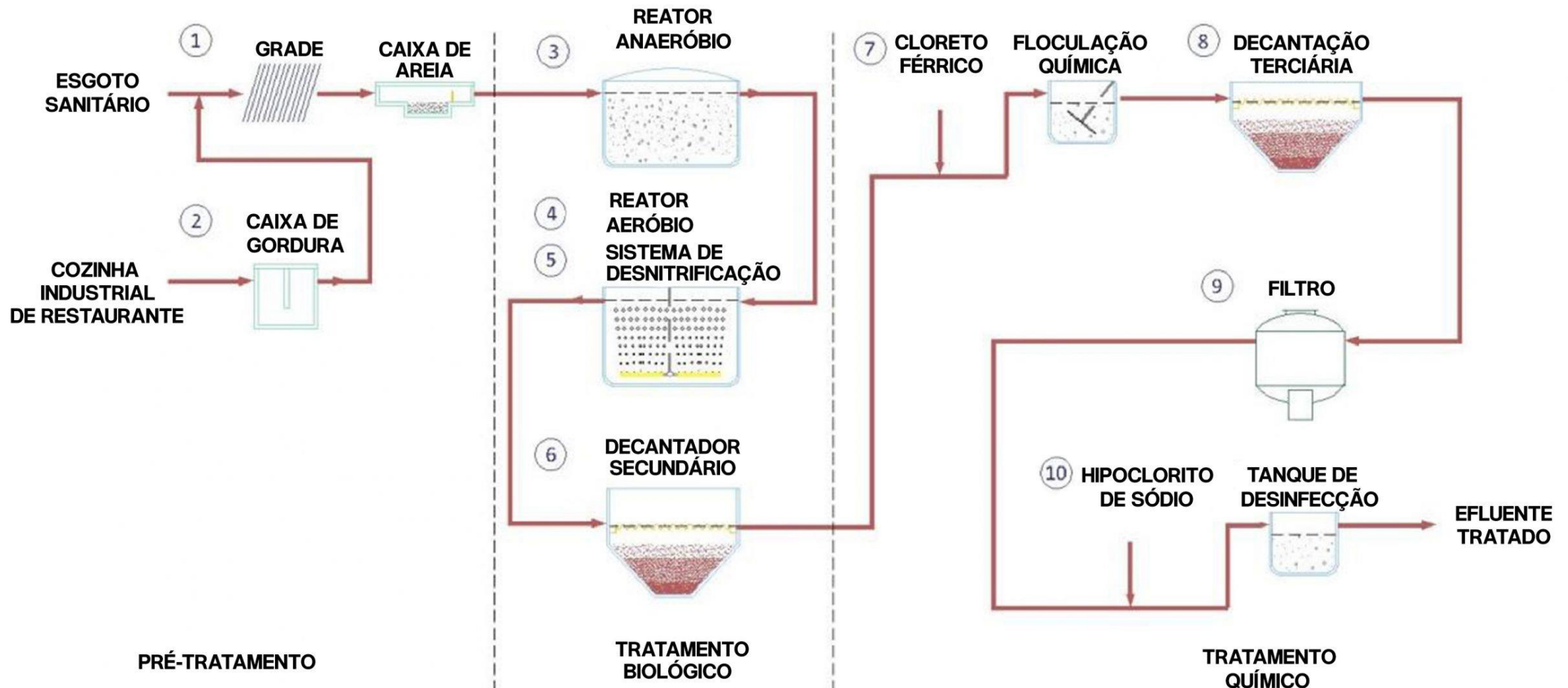


6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



Sistema “ideal” de tratamento de esgoto



Agora partimos para um Frigorífico

- Antes tínhamos um efluente, o doméstico, que é previsível!
- Frigorífico é previsível?
- É de Aves, porcos, peixes ou bovinos!
- Muda o efluente! Muda e muito.

6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



Consideramos agora um frigorífico bovino

- Quais atividades desenvolvidas nessa indústria!
- Abate;
- Desossa;
- Produzem processados (Hambúrgueres, Salsichas, linguiças, carne enlatada ou outros);
- O que fazem com os subprodutos (Pele, ossos, sebos, sangue, vísceras e outras).

6.2 Sistema de Tratamento empregado

Tudo isso impacta no processo escolhido de tratamento!
Vamos considerar que o efluente gerado foi esse!

Característica	Frigorífico (Vidal, 2018)	CONAMA 430/2011
DBO _{5,20} (mg.L ⁻¹)	3500	%60*1
DQO (mg.L ⁻¹)	4500	N.D
Carbono orgânico ((mg.L ⁻¹))		N.D
Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	400	20
Fósforo (mg.L ⁻¹)	25	N.D
Cloreto (mg.L ⁻¹)	N.d	N.D
Óleos e graxas	120	50

6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



- Iniciamos algumas perguntas iniciais!
- Volume produzido (em geral 1000 litros por animal abatido);
- Há sólidos?
- De forma geral nessa indústria sempre deve ser instalado o seguinte sistema!



Peneira Estática
(Lembre-se da destinação do
resíduo);
Da linha verde e Vermelha

6.2 Sistema de Tratamento empregado

OK Os sólidos grosseiros ficam retidos, após isso se instala um decantador para os sólidos finos.

Característica	Frigorífico (Vidal, 2018)
DBO _{5,20} (mg.L ⁻¹)	3500
DQO (mg.L ⁻¹)	4500
Carbono orgânico ((mg.L ⁻¹))	
Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	400
Fósforo (mg.L ⁻¹)	25
Cloreto (mg.L ⁻¹)	N.d
Óleos e graxas	120

É biodegradável?

Se calcula a relação DBO/DQO
se for maior que 0,5
consideramos biodegradável.

$$3500/4500 = 0,78$$

6.2 Sistema de Tratamento empregado

- Dentre da classe de tratamento biológicos temos o anaeróbios e aeróbio.
 - Qual podemos usar?
 - Ambos?
 - E agora?
- Entramos na relação do menor custo possível para atender a normativa em geral sempre é optado como primeiro processo biológico um anaeróbio.
- Nesse caso podemos escolher a lagoa anaeróbia, pois é simples de operar e apresenta em geral 50% da remoção de DBO sem muitas empecilhos.

Supondo o sucesso dá lagoa anaeróbia em 50%, saímos de uma DBO de 3500 para 1750mg.L⁻¹. Ainda elevada.

Como sabemos se de fato é somente 60% o grau de remoção de DBO necessário?

Estudo de auto depuração do corpo hídrico, mostrando que é suficiente, ótimo. Consideramos que 60% é legal.

6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



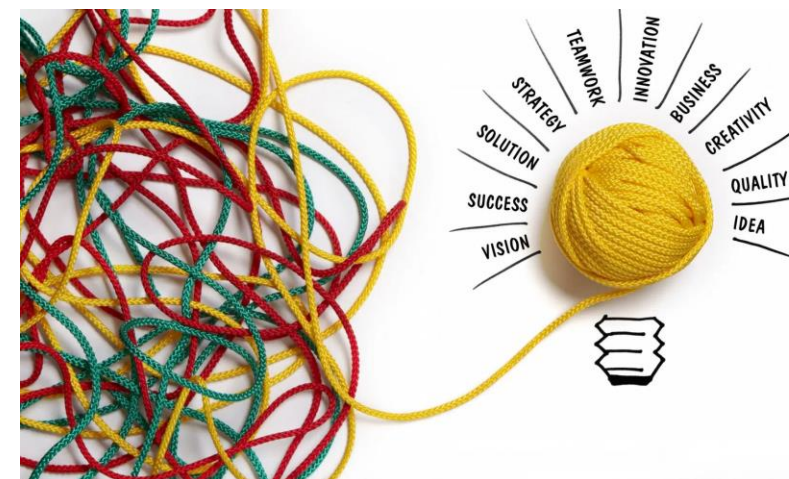
Podemos usar agora uma lagoa de estabilização?
Não é melhor remover o restante de matéria orgânica e juntamente nitrificar?

Sim. Lodos ativados é uma boa ideia?

É e não é? Complexo..

Pois as bactérias nitrificantes sob alta carga orgânica (1750) terão um TRH alto para sua eficiência, aumentando o custo.

Podemos associar uma outra lagoa? Posso!



6.2 Sistema de Tratamento empregado

Agora novamente vem a conciliação da parte econômica.



Em qual etapa o óleos e graxas foram removidos?



6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



E nesse caso? Qual será o tratamento?

Característica	Aterro Sanitário (Webler, 2018)	CONAMA 430/2011 (Vidal, 2018)
DBO _{5,20} (mg.L ⁻¹)	31500	%60*1
DQO (mg.L ⁻¹)	54310	N.D
Carbono orgânico ((mg.L ⁻¹))	17520	N.D
Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	16140	20
Fósforo (mg.L ⁻¹)	59	N.D
Cloreto (mg.L ⁻¹)	1345	N.D
Óleos e graxas	N.d	50

É biodegradável?

Se calcula a relação DBO/DQO
se for maior que 0,5
consideramos biodegradável.

$$3500/4500 = 0,58$$

6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



Posso usar o mesmo tratamento?

Infelizmente em termos razoáveis “não”

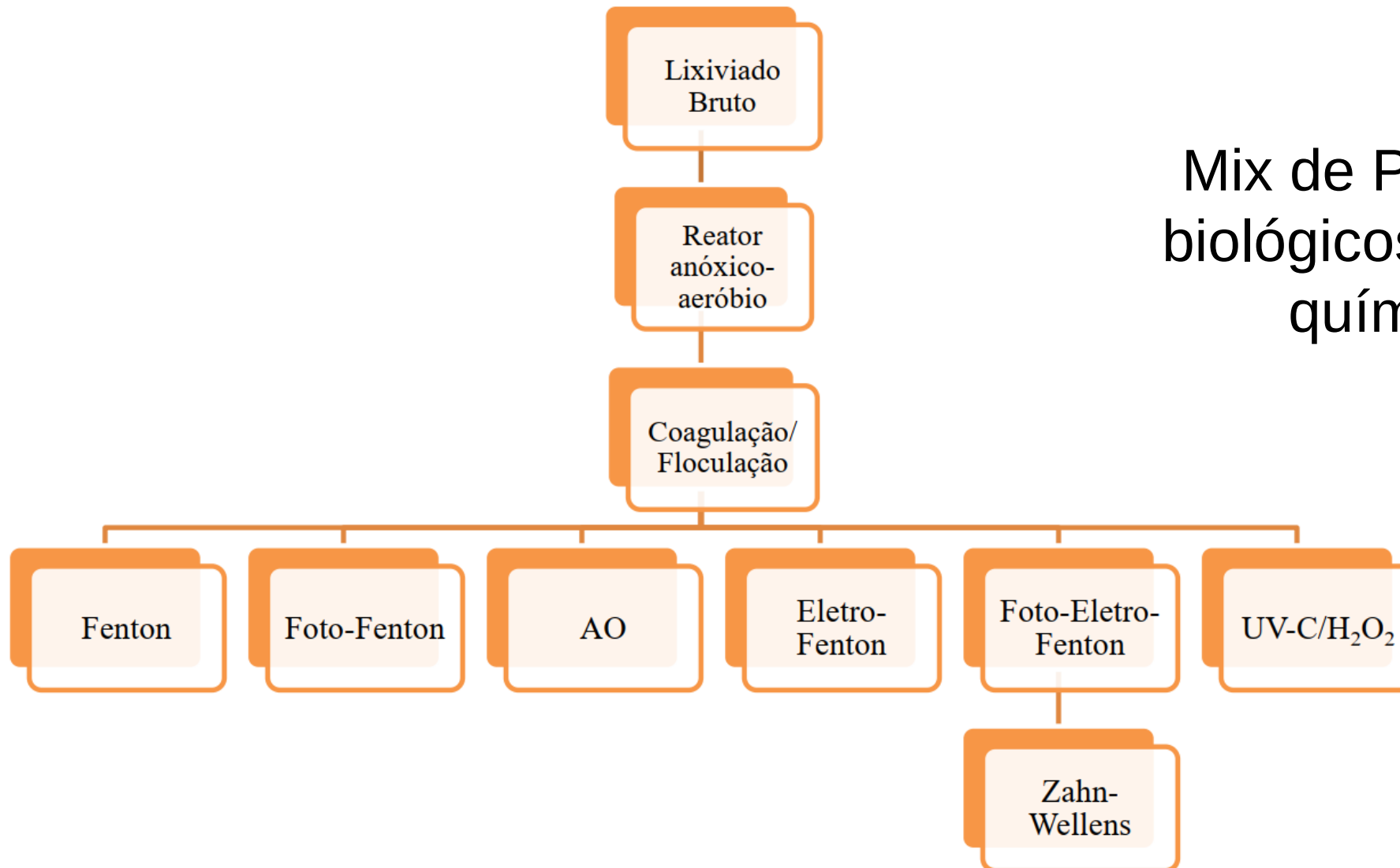
E agora?

6.2 Sistema de Tratamento empregado

Característica	Esgoto Doméstico Jordão, 2014	Frigorífico (Vidal, 2018)	Aterro Sanitário (Webler, 2018)	Lavador (ALUIZ, 2019)
DBO _{5,20} (mg.L ⁻¹)	110-400	1300-7300	31500	75
DQO (mg.L ⁻¹)	250-1000	600-5450	54310	1176
Carbono orgânico ((mg.L ⁻¹))	80-290		17520	
Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	20-85	400	16140	N.d
Fósforo (mg.L ⁻¹)	4-15	9-71	59	N.D
Cloreto (mg.L ⁻¹)	30-100	N.d	1345	N.D
Óleos e graxas	50-150	40-2900	N.d	

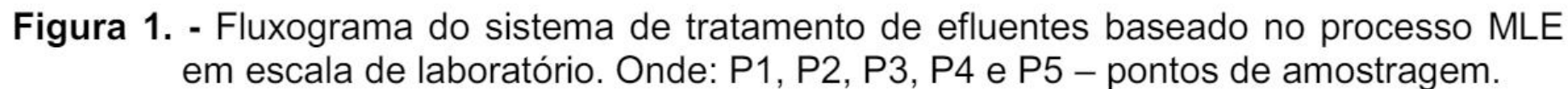
6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



Mix de Processos
biológicos e Físico-
químicos!

Reator Anóxico-Aeróbio



6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



Coagulação e floculação



<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53303/1/interferencia-da-taxa.pdf>

6.2 Sistema de Tratamento empregado

Apoio



Processo oxidativo avançado – Exemplo – Foto-Fenton

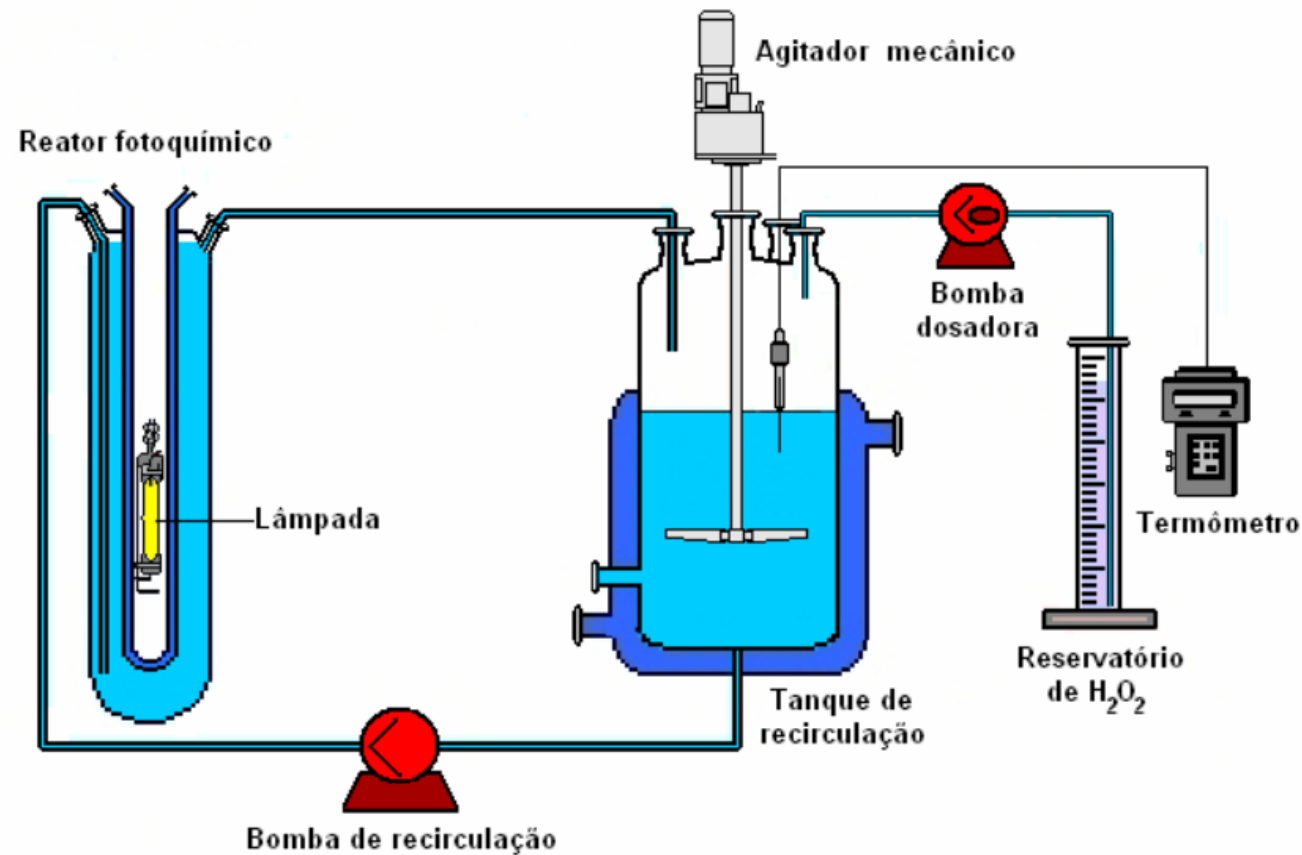


Figura 1. Esquema do reator fotoquímico anular

6.3 Local de lançamentos dos efluentes;

Apoio



Tratou com esse sistema?

Para atingir a norma portuguesa para lançamento na Rede de esgoto sim.

Cuidados com as proposições de empresas de alto potencial poluidor, com sistema simplificados.

No tratamento de efluente tudo deve ser justificado em cada etapa proposta de tratamento!

6.3 Local de lançamentos dos efluentes;

Apoio



Rio

Chegamos agora, onde será o lançamento?

Análise do potencial de auto depuração deve ser sempre observada;



Rio Madeira



Rio Nazaré

6.3 Local de lançamentos dos efluentes;

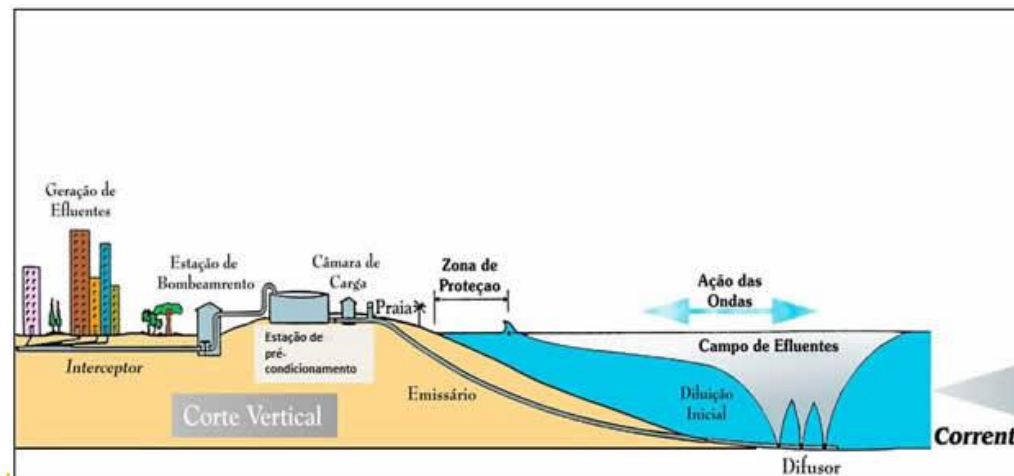
Apoio



Fertirrigação!
Infiltração no solo!
Emissário Submarino!



Cada caso há suas especificidades.



A ideia é **nunca perder** a motivação para subir cada degrau rumo ao sucesso, por mais difícil que seja. E também não esquecer de agradecer pelas lições aprendidas em cada etapa da jornada.

➤ Muito obrigado