

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE POLUENTES DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE INDÚSTRIA DE VEGETAIS CONGELADOS DA REGIÃO NORTE DO RS

**Anelise Sertoli Lopes Gil¹, Jaqueline Bonatto¹, Cristiane Tedesco¹, Adriano de Gregori¹,
Thais Luciana Betto², Marcelo Hemkemeier*, Paulo Roberto Koetz***

¹ *Laboratório de Operações Unitárias, Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Passo Fundo;* ² *Curso de Mestrado em Engenharia, Universidade de Passo Fundo.*

¹ *Email: 82557@upf.br*

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência dos equipamentos em termos de remoção de Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fósforo Total (FT), Nitrogênio Amoniacal Total (NAT), Sólidos Sedimentáveis (SSed) e Sólidos em Suspensão (SS) na Estação de Tratamento de Efluente (ETE) em indústria de vegetais congelados. Para a avaliação e caracterização da ETE, foram realizadas a medição dos equipamentos, medições e cálculos de vazão, tempo de detenção hidráulica de cada etapa de tratamento e coleta de amostras para análises em laboratório. As amostras coletadas foram analisadas no laboratório da Universidade de Passo Fundo (UPF), quanto a DQO, FT, NAT, SSed, SS. Com os resultados obtidos dos parâmetros analisados, foram plotados gráficos em função dos pontos de coleta. Para cada parâmetro, utilizaram-se os limites de máximo e/ou mínimos permitidos pela Resolução do CONSEMA n° 128/2006. Os valores obtidos nas concentrações finais das análises realizadas do efluente tratado estão dentro dos valores máximos permitidos pela legislação, conforme a vazão da indústria, exceto para os SS, devido à presença de flocos de baixa decantabilidade.

Palavras-chave: Otimização de ETE, caracterização de ETE, eficiência dos equipamentos.

1 INTRODUÇÃO

Os efluentes das indústrias alimentícias, devido às grandes concentrações de matéria orgânica e às suas fortes colorações, são importantes fontes de poluição dos corpos d'água, podendo provocar alterações na biota aquática, principalmente nas imediações da descarga.

Os rejeitos de indústrias alimentícias, além do forte caráter ácido ou básico, apresentam grande concentração de sólidos orgânicos em suspensão. Essa elevada carga orgânica provoca, em muitos casos, depleção do oxigênio dissolvido e modificações na comunidade biológica (SILVA et. al 2008). Os tratamentos de efluentes industriais envolvem processos destinados à redução e à remoção de impurezas geradas na fabricação de produtos. Os métodos de tratamento estão diretamente associados ao tipo de efluente gerado, ao controle operacional da indústria e às características da água utilizada (CRESPILHO e REZENDE, 2004).

Devido à crescente preocupação com o meio ambiente, vem-se utilizando sistemas de tratamento de águas que visam à remoção dos contaminantes e posterior descarga do efluente ao ambiente; porém, por causa de regulamentações da legislação mais rigorosas e vantagens econômicas, a tendência do tratamento de efluentes vem mudando para uma perspectiva de reuso, recuperação e reciclagem do efluente tratado. O tratamento biológico de águas residuárias nas suas formas aeróbia, anaeróbia ou em conjunto mostra-se importante para atenuar o potencial poluidor dos despejos industriais, sendo que a legislação inerente à qualidade dos efluentes torna-se cada vez mais exigente para o despejo final visando alcançar um patamar desejado de segurança sanitária.

A indústria de vegetais congelados deste estudo processa brócolis, cenoura, vagem, ervilha entre outros, sendo os efluentes oriundos da produção encaminhados para a estação de tratamento de efluente (ETE) composta por um sistema de flodecantação, lodo ativado e lagoas de estabilização.

Este trabalho teve por objetivo obter a eficiência dos equipamentos utilizados no tratamento de efluentes em termos de remoção de Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fósforo Total (FT), Nitrogênio Amoniacal Total (NAT), Sólidos Sedimentáveis (SSed), Sólidos em Suspensão (SS) na ETE.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

2.1.1 Caracterização da ETE

Foram realizadas a medição dos equipamentos, medições e cálculos de vazão, tempo de detenção hidráulica de cada etapa de tratamento da ETE e coleta de amostras para análises em laboratório.

As amostras coletadas foram analisadas no laboratório da Universidade de Passo Fundo (UPF), quanto a DQO, FT, NAT, SSed, SS. Com os resultados obtidos plotou-se gráficos dos parâmetros analisados em função dos pontos de coleta. Para cada parâmetro, utilizaram-se os limites de máximo e/ou mínimos permitidos pela Resolução do CONSEMA n° 128/2006.

2.2 Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta o fluxograma da ETE com seus respectivos equipamentos.

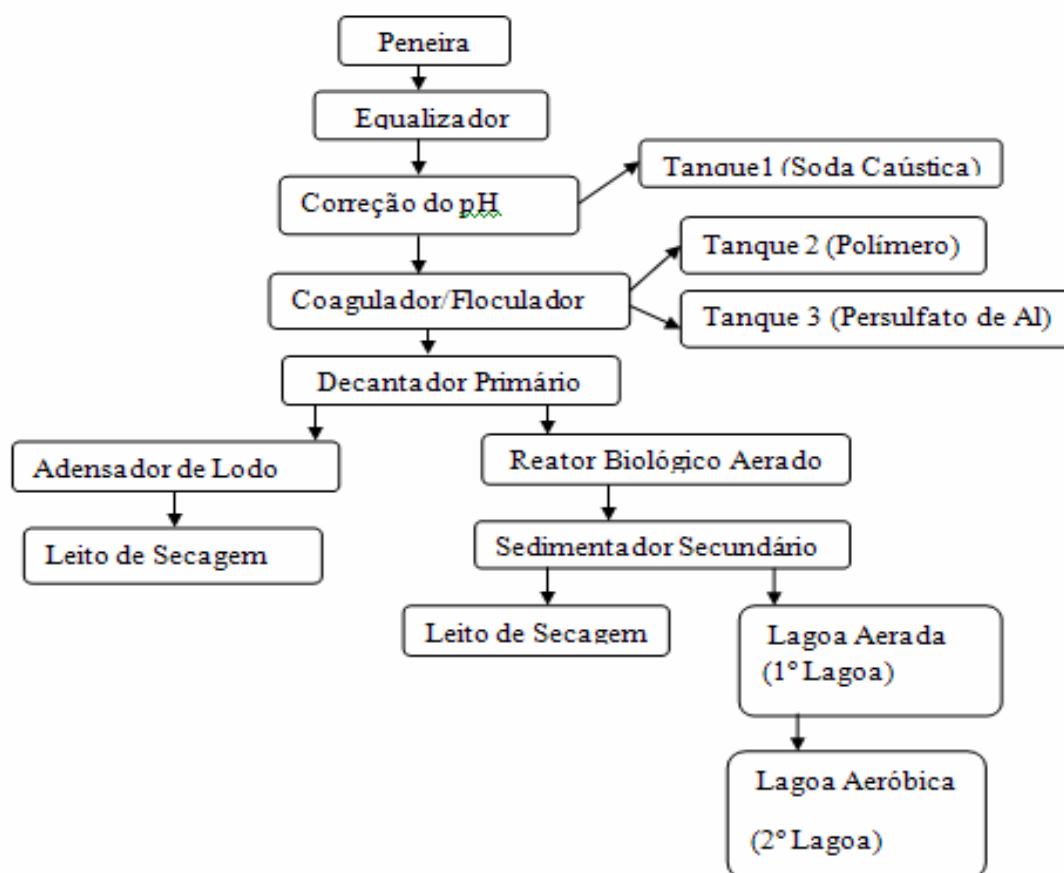


Figura 1: Fluxograma da ETE

A ETE da indústria apresenta uma peneira estática do tipo tela rima, a qual recebe o efluente por gravidade, com a função de remoção da DQO presente no material grosseiro em suspensão

Na seqüência, o equalizador tem a função de homogeneizar e acumular o efluente, regulando a vazão de saída. A indústria opera 24 h/d, enquanto que a ETE opera de 8 h/d a 10 h/d, dependendo da vazão de entrada ou acúmulo de efluente no equalizador. Quando a ETE é acionada, ela trabalha com vazão de 18 m³/h, controlada por uma bomba centrífuga instalada na parte mais profunda do equalizador.

A necessidade de correção do pH do efluente decorre do fato de a coagulação exigir um valor ótimo de pH para a formação adequada dos flocos. O pH ácido do efluente e o processo de hidrólise do coagulante exigem sua correção, que é realizada com alcalinizante (soda cáustica) sob agitação rápida.

A mistura do coagulante e o efluente provocam a hidrolisação, polimerização e a reação com a alcalinidade, formando hidróxidos denominados gel, produzindo na solução íons positivos e conseqüentemente os flocos. A coagulação é realizada pela adição do Policloreto de Alumínio (PAC), na passagem do efluente do tanque de correção de pH para o floculador. No floculador é adicionado o polímero com agitação lenta, objetivando fazer com que os coágulos, que são partículas desestabilizadas, formem partículas maiores. A literatura recomenda o tempo de agitação de 30 minutos (NUNES, 2004), no entanto a ETE opera com de tempo de detenção hidráulico (TDH) de 0,42 minutos.

Os decantadores primários são empregados em sistemas de tratamento de efluentes objetivando remover sólidos em suspensão sedimentáveis. O decantador primário da ETE é de formato retangular com inclinação em uma das extremidades e com três chicanas, sendo o lodo removido através de um sistema de aspiração fixa. Um dos problemas encontrados nesta etapa é devido aos flocos leves, uma vez que o lodo formado se dispersa no decantador, dificultando a remoção com o aspirador fixo.

O adensamento de lodo consiste em eliminar o excesso de água aumentando a concentração de sólidos, tornando menores as unidades de desidratação (NUNES, 2004). Na ETE é utilizado como adensador de lodo uma caixa de fibra de 10000 L. O lodo removido é disposto nos Leitões de secagem para desidratação. Nesta fase a ETE tem problemas com o mau odor, principalmente quando o lodo é oriundo do processamento de brócolis. Outro problema é formação de três fases no adensador, sendo a primeira o lodo adensado na parte inferior do tanque, a segunda o material clarificado no meio do tanque e a terceira fase o

material flotado na parte superior do tanque. Esta última fase é gerada pelo processo de fermentação do lodo armazenado.

O lodo ativado é um reator de mistura, no qual se consegue boa remoção da matéria orgânica e aproveitamento da biomassa (NUNES, 2004). O reator da ETE não está funcionando com todo o seu potencial devido à baixa concentração de biomassa. A fase sólida é separada da fase líquida em outra unidade operacional, os decantadores secundários, sendo utilizadas duas caixas de fibras de 25000 L. Os decantadores operam de forma eficiente removendo a biomassa do efluente tratado. Observou-se a falta de controle da biomassa dentro do reator biológico e no retorno do lodo.

A primeira lagoa é aerada por dois aeradores, sendo que aeração da lagoa deve ser suficiente para manter uma concentração mínima de oxigênio de 2 mg/L, conforme recomendação CONAMA 357/05 em toda a massa líquida e mistura completa do efluente. A produção de lodo neste tipo de sistema é desejável, no entanto o excesso deve ser separado.

O processo biológico de tratamento na segunda lagoa de oxidação é predominantemente aeróbio. Estas lagoas têm sua atividade baseada na simbiose entre algas e bactérias. Estas decompõem a matéria orgânica produzindo gás carbônico, nitratos e fosfatos que nutrem as algas, que pela ação da luz solar transformam o gás carbônico em hidratos de carbono, libertando oxigênio que é utilizado de novo pelas bactérias e assim por diante.

O tempo de detenção hidráulico (TDH) da ETE é muito variável, dependendo do tipo de vegetal que está sendo processado e da forma como a estação é operada, uma vez que seu funcionamento varia de 8 a 10 horas por dia.

A Figura 2 apresenta os resultados obtidos na caracterização físico-química do efluente da indústria, a sequência dos equipamentos integrantes da ETE e os valores mínimos e/ou máximos permitidos pelo CONSEMA n° 128/06, sendo a vazão da indústria < 500 m³/d.

As concentrações finais de DQO, FT, NAT e SSed do efluente tratado estão dentro dos valores máximos permitidos na Resolução do CONSEMA 128/06, conforme a vazão da indústria. Os valores dos SS estão acima dos permitidos, devido à presença de flocos de baixa decantabilidade

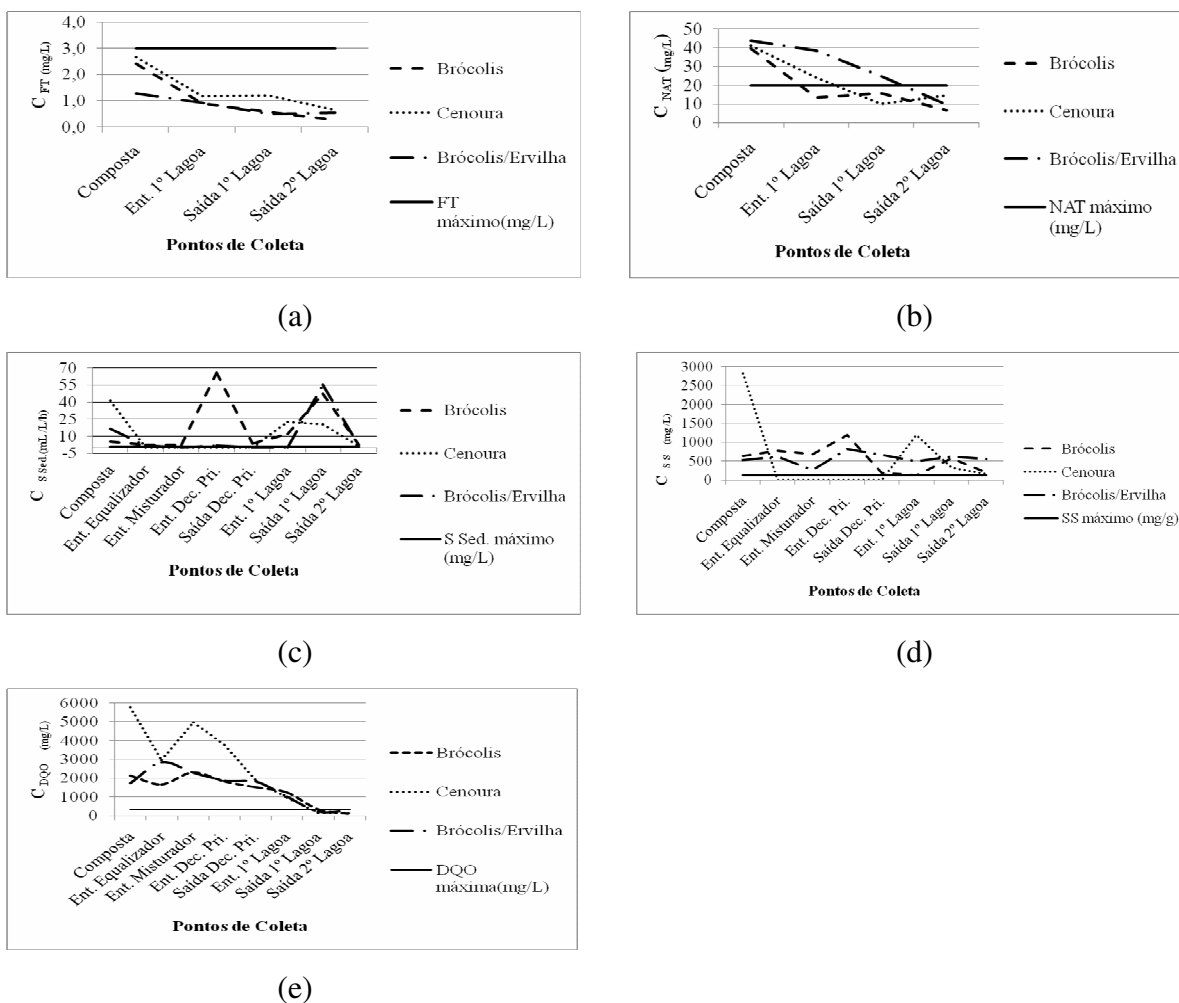


Figura 2: Pontos de coleta do efluente em função da concentração: (a) Fósforo Total, (b) Nitrogênio Amoniacal Total, (c) Sólidos Sedimentáveis, (d) Sólidos em Suspensão, (e) Demanda Química Oxigênio.

3 CONCLUSÃO

Os valores obtidos nas concentrações finais das análises realizadas do efluente tratado estão dentro dos valores máximos permitidos pela legislação, conforme a vazão da indústria, exceto para os SS, devido à presença de flocos de baixa decantabilidade.

O processo de flodecantação, decantação primária e concentração de biomassa no lodo ativado precisam ser otimizadas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CONAMA Resolução 357/2005 n° 128/2006. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=legislacao.index&tipo=0>. Acesso em 21 de março de 2009.

BRASIL. CONSEMA Resolução n° 128/2006. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=legislacao.index&tipo=0>. Acesso em 24 de março de 2009.

CRESPILHO, F. N.; SANTANA, C. G.; REZENDE, M., O. Tratamento de Efluente da Indústria de Processamento de Coco utilizando Eletroflotação. **Química Nova**, v. 27, p. 387 - 392, 2004.

NUNES, J.A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais**. Ed. Andrade, Aracaju, p. 85-176, 2004.

SILVA, C. P., MARMITT, S.; HAETINGER; C.; STULP, S. Avaliação da degradação do corante vermelho *bordeaux* através de processo fotoquímico. **Eng. Sanit. Ambient**, vol.13, n° 1, Rio de Janeiro, 2008.