

AVALIAÇÕES PRELIMINARES DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE UMA EMPRESA DE BEBIDAS DE PARAÍBA DO SUL

Natália Brandão Gonçalves Fernandes, Erika Cortines, Alexandre Ferreira Lopes, Felipe Cury Mazza
(Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Av. Prefeito Alberto Silva Lavinias, n. 1847, Centro, Três Rios, RJ, Cep 25802-100, email, brandaonatalia@outlook.com¹)

RESUMO

As atividades industriais, muitas vezes impactam fortemente o meio ambiente caso não haja uma preocupação com o tratamento dos efluentes. A indústria de bebidas, localizada em Paraíba do Sul, atua desde 2000 no ramo de produção de bebidas. O objetivo deste trabalho é levantar informações de uma empresa de refrigerantes de Paraíba do Sul afim de se definir as melhorias do processo de tratamento já existente na empresa. As atividades da empresa que mais geram efluentes são: lavagem de pisos, maquinários e demais equipamentos/produtos; Descargas dos tanques de solução de refrigerante; descarte de restos de refrigerantes resultantes da quebra de garrafas durante o envasamento e de lotes devolvidos; descarga da sala de máquinas e compressores. Os dados levantados abordaram os anos iniciais da lagoa de estabilização da empresa e o seu decorrer até o ano de 2017, a fim de apontar suas modificações e novas implementações no tratamento de efluente. Além disso foram abordadas melhorias e adequações para o sistema de tratamento dentro da empresa, a fim de melhorar sua qualidade e definir medidas mitigatórias, contribuindo para uma melhor gestão dos recursos hídricos da região.

Palavras-chave: Tratamento de efluentes, oxigenação de efluentes, sustentabilidade dos processos industriais.

INTRODUÇÃO

Os efluentes industriais gerados na produção de bebidas possuem pH alcalino e temperatura ambiente, além de demonstram uma elevada carga orgânica devido ao açúcar do xarope e extratos vegetais utilizados na formulação. Todavia, as características do efluente variam de acordo com o processo de produção, principalmente devido ao tipo de tecnologia utilizada nas etapas de fabricação (Serenio Filho et al., 2013).

No setor industrial de bebidas, a origem dos efluentes é predominantemente de etapas de lavagem, do descarte de produtos defeituosos ou dos produtos retornados do mercado (Santos e Ribeiro, 2005).

O tratamento de efluentes torna-se necessário, para que se tenha uma remoção eficiente dos poluentes, devido a grande quantidade de matéria orgânica e a alto grau de complexidade de sua composição (Serenio Filho et al., 2014). Os tratamentos biológicos podem ser divididos em processos aeróbios e anaeróbios. Os sistemas anaeróbios têm como função converter uma parte da matéria orgânica em gás carbônico e metano e devido a este fato, é feita a recomendação para utilização de queimadores de gases por conta do potencial de poluição atmosférica do metano.

Já no tratamento aeróbio, os micro-organismos degradam substâncias orgânicas, na presença de oxigênio e sua principal vantagem é a alta remoção de matéria orgânica, redução de odores e a maior absorção de substâncias de difícil degradação.

Para tratamentos aeróbios, a Lagoa Aerada Facultativa (LAF) é uma solução para o tratamento do excesso de matéria orgânica do efluente industrial descartado e melhoria de sua qualidade. Segundo Sperling (1996), o oxigênio obtido no sistema LAF é através da aeração forçada.

Os sistemas de tratamento de efluente por LAF, são usados quando existe uma necessidade de sistemas de lagoas aeróbias com dimensões menores em relação as lagoas facultativas convencionais, onde o oxigênio é suprido por aeradores, tornando o sistema mais eficiente, porém, com maior gasto de energia (Sperling 2002). A escolha do tipo de lagoa que é utilizada no tratamento, depende do tipo de efluente, concentração, vazão e da eficiência de tratamento que se quer atingir.

O objetivo deste trabalho é levantar informações de uma empresa de refrigerantes de Paraíba do Sul afim de se definir as melhorias do processo de tratamento já existente na empresa.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado, na empresa de refrigerantes, localizada no município de Paraíba do Sul/RJ conforme figura 1. As operações tiveram início na região no ano de 2000, onde atua até a presente data (2017). Devido ao crescimento da economia e a expansão no mercado de bebidas nos últimos anos, a empresa ampliou sua variedade de produtos e os setores da fábrica, aumentando as linhas de produção de refrigerantes e investindo na fabricação de bebidas alcoólicas do tipo *Ice* e bebidas energéticas, aumentando consequentemente sua produção de efluente.



Fig. 1 – Imagem *Google Earth* em Paraíba do Sul, RJ

Os dados levantados junto à empresa baseiam-se em dados observacionais e documentais no ano de inauguração da empresa e referem-se às informações do tipo de tratamento que existia nos anos de 2000, no ano de 2011, no ano de 2016 e ainda prevê adequações para a melhoria de processo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diagnóstico da situação atual

Os resíduos líquidos gerados que compõe o efluente são advindos dos setores listados observados no tabela 1.

Tabela 1: Fontes geradoras de resíduos que compõe o efluente líquido destinados a lagoa de estabilização, Rograne Indústrias e Participações, Paraíba do Sul-RJ.

Fontes geradoras de resíduos líquidos	Setor
Lavagem dos tanques de preparação dos xaropes simples e composto;	Xaroparia
Lavagem das tubulações e filtros;	Tratamento de água
Lavagem dos pisos da área de estocagem de matéria prima;	Estoque
Lavagem dos pisos do setor de preparação do xarope simples e composto;	Xaroparia
Lavagem das garrafas;	Envase
Lavagem das máquinas, tanques, equipamentos e tubulações do setor de envasamento;	Envase
Descargas dos tanques de solução de refrigerante;	Envase
Restos de refrigerantes resultantes da quebra de garrafas durante o envasamento;	Envase
Lavagem dos pisos da área de envasamento;	Envase
Descarga de ar e água da sala de máquinas e compressores.	Manutenção

No início da implementação da indústria, no ano de 2000 foi projetada uma lagoa de estabilização, de modo a assegurar uma saída para o efluente gerado dentro da empresa. A dimensão da lagoa é 120 metros de comprimento e 32 metros de largura, e 1,5 metros de profundidade, com volume útil de 5.760 m³ de efluente. A lagoa foi super-dimensionada para o tratamento, pois segundo Sperling (2005), o tempo de retenção hidráulica de uma lagoa convencional é de 30 a 45 dias de retenção.

Com o passar do tempo e a falta de tratamento adequado, a lagoa de estabilização começou a gerar mau cheiro e sofrer processos de eutrofização, assim como, assoreamento das margens.

No ano de 2011, a fim de diminuir o odor gerado pelo efluente foram instalados três aeradores tipo cachoeiras representados por A1, A2, A3, conforme figura 2, para circular mecanicamente sua superfície, para oxigenar todo o seu perímetro. Os aeradores foram colocados lado a lado e estão mais próximos da entrada do efluente para a lagoa. Foi utilizada grama para conter o assoreamento das margens.

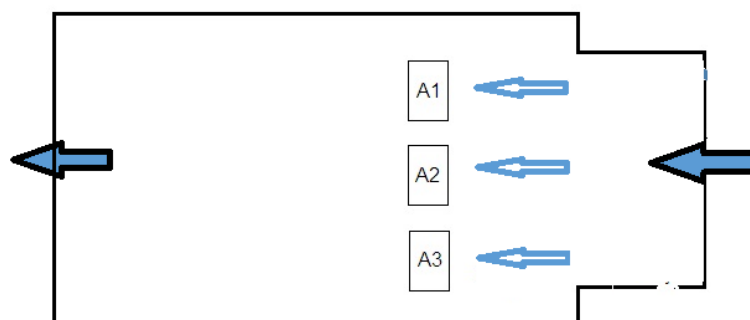


Figura 2: Esquema da Lagoa Aerada Facultativa de Aeração.

Devido ao aumento da produção e a persistência do odor, no ano de 2016, foi implementada uma bomba $36\text{m}^3/\text{h}$ e com RPM (rotação por minuto) de 3.460 para auxiliar os aeradores na oxigenação. A bomba foi instalada na entrada do efluente, com um sugador submerso em aproximadamente 80cm e numa distância de 6 metros da margem da lagoa, para provocar um efeito chafariz e assim, aumentar a eficiência da oxigenação. Após a implementação da bomba, pode ser visualizado uma diminuição no odor gerado pela lagoa de estabilização.

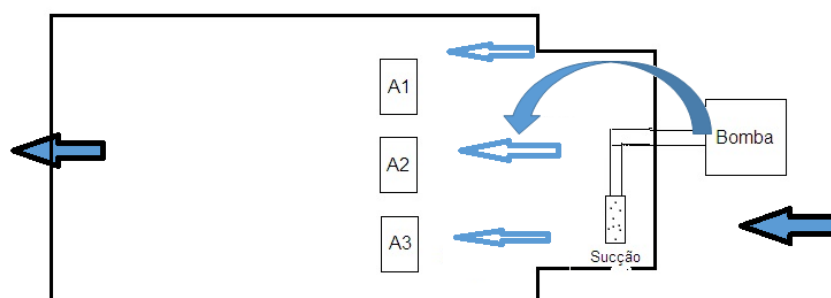


Figura 3: Esquema da Lagoa Aerada Facultativa de Aeração com bombeamento de efluente para aeração

Desde 2014, foi encomendado tanques para aumentar a sedimentação do efluente bruto, porém após a instalação, não foi feita a correta impermeabilização do tanque. O vazamento acarretou paralização do equipamento e o retorno ao processo antigo de tratamento pela lagoa.

Os tanques foram projetados para futuro tratamento físico-químico do efluente da empresa, o que não é mais indicado por ser efluente biológico.

A implementação de uma ETE (estação de tratamento de efluente), considerando todas as partes do processo, começando na regulação do pH, passando pela floculação, coagulação, decantação e chegando ao tanque de sedimentação, onde o efluente tratado é direcionado para a lagoa e o lodo sólido é depositado para ser enviado para destinação adequada.

O efluente apresenta alto teor de óleos e graxas que acarretam um sobrenadante na lagoa que precisa ser removida. Devido a grande área, fica inviável sua remoção. Neste caso sugere-se a implementação de uma caixa separadora de óleo, para evitar que os óleos e graxas advindos de lavagens de maquinário.

O esquema atual de tratamento de efluentes da empresa pode ser definida basicamente como lançamento em lagoa facultativa aerada super-dimensionada, com baixa eficiência de remoção, altos índices de óleos e graxas não removidos e mau cheiro.

Proposta de melhorias

Deve-se ser instalado uma caixa separadora de óleos e graxas, para evitar a formação de crostas e interferência de tratamento.

Os tanques instalados para tratamento físico químico podem ser utilizados para complementar o tratamento do efluente biológico separando o produto químico geoclorado e detergente de baixa espuma. O produto químico com produto biológico é incompatível, já que o mesmo mata os microorganismos responsáveis pelo tratamento. Deve-se manter o meio com muitos microorganismos decompositores.

Outra forma importante de se manter os microorganismos vivos, é manter a equalização do efluente. A oscilação de matéria orgânica, causa a morte de biomassa por falta de alimento, e mesmo que seja repostado a matéria orgânica, os microorganismos demoram meses para crescer e decompor com a máxima eficiência.

Os tanques sobressalentes podem ser usados para concentrar aeração melhorando a oxigenação e remoção do efluente através da lagoa, que servirá apenas de polimento. Com o aumento da remoção e pelo

tamanho do lago, pode-se posteriormente reutilizar a água para lavagem de piso e outras atividades que não utilize água de qualidade.

Deste modo, é possível que a qualidade do efluente tenha melhorias efetivas apenas com oxigenação das zonas mortas, comprovando a eficiência dos sistemas de aeração para garantir a qualidade e equilíbrio do efluente industrial, de maneira a não afetar drasticamente o meio ambiente e o ecossistema no entorno

CONCLUSÃO

O tratamento de efluente das indústrias de bebida gera uma melhoria na sua qualidade e traz um ganho econômico para a empresa, gerando opções de água de reuso, além de melhorar o âmbito de trabalho de todo o seu quadro de funcionários. Sendo assim, é de extrema importância o tratamento das lagoas de aeração facultativas para garantir a qualidade do meio ambiente.

O tratamento deve ser atualizado e melhor aproveitado, pois não falta equipamentos e estrutura. Com a instalação e o ordenamento do tratamento, a eficiência que se quer atingir será facilmente alcançada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim RF (2014) Tratamento de efluente em lagoas de estabilização: um estudo de caso em indústria de laticínio na região do Vale do Jamari-RO. / Ronaldo Feliciano de Amorim. Ariquemes-RO.
- DZ-205.R-6 – Diretriz de Controle de Carga Orgânica em Efluentes Líquidos de origem Industrial (2007).
- Santos MS, Ribeiro FM (2005) Cervejas e refrigerantes. São Paulo: CETESB. 58p.
- Serenio Filho JA et al; Tratamento de efluentes da indústria de bebidas em reator aneróbico de circulação interna (IC) ; Revista Internacional de Ciências v.3 - n.1 · jan./jun. 2013
- Sperling, M. Von., Lagoas de estabilização. Belo Horizonte: UFMG, 1996. v. 3, 134 p. Sperling, M. Von., Análise dos padrões brasileiros de qualidade de corpos d'água e de lançamento de efluentes líquidos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 3, n.1, p.111- 132. 1998.