

TRATAMENTO DE EFLUENTES EM INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS POR LAGOAS CONVENCIONAIS OU BIOFILTROS

Célia Gonçalves Correa Bernardes¹

Nayana Garcia de Almeida²

Manoel Eloy de O. Santos³

RESUMO

O presente estudo tem como finalidade discorrer sobre o tratamento de efluentes em Indústria de Laticínios por lagoas convencionais e biofiltro. A indústria de laticínios provoca um expressivo volume de efluentes com elevado potencial poluidor, devido ao caráter muito orgânico de seus resíduos. As indústrias de laticínios representam uma importante atividade econômica, sendo as mesmas responsáveis pela geração de efluentes líquidos potencialmente poluidores. Assim sendo é importante que a indústria de Laticínios, utilize o sistema de tratamento de efluentes para um bom tratamento de resíduos gerados pela mesma. A modalidade de pesquisa adotada para a realização do presente estudo foi por meio de revisão bibliográfica. No trabalho serão mostrados dois sistemas de tratamento de efluentes na indústria de laticínios, sendo o sistema convencional de lagoas e o sistema de biofiltro. Deste modo o objeto geral do estudo é o de analisar qual dos dois sistemas de tratamento de efluentes, traz mais benefícios para uma indústria de laticínios. O estudo sugere que a utilização do biofiltro como melhor alternativa para o tratamento de efluentes, permitindo a reutilização da água para operações posteriores de limpeza nas áreas de produção internas e externas.

Palavras-chave: Laticínios. Efluentes. Lagoas Convencionais. Biofiltro.

¹ Acadêmica do Curso de Biologia da Faculdade União de Goyazes.

² Acadêmica do Curso de Biologia da Faculdade União de Goyazes.

³ Orientador: Prof. Manoel Eloy de O. Santos, Faculdade União de Goyazes.

WASTEWATER TREATMENT IN DAIRY INDUSTRY IN CONVENTIONAL OR PONDS BIOFILTERS

ABSTRACT

This study aims to discuss the treatment of wastewater in Dairying by conventional biofilter and ponds. The dairy industry causes a significant volume of wastewater with high pollution potential due to the very nature of their organic waste. The dairy industries represent an important economic activity, the same being responsible for the generation of potentially polluting effluents. Thus in a Dairy industry is of great importance to use the same treatment system effluent for a good treatment of waste generated by the same. The research mode adopted for the realization of this study was through literature review. In this study two systems of wastewater treatment will be shown in the dairy industry, with the conventional system of ponds and the biofilter system. Thus the overall objective of the study is to analyze which of the two systems effluent treatment brings more benefits to a dairy industry. As results of the literature search was undertaken wastewater treatment that brings more benefits to the dairy industry is the biofilter system. This type of treatment is often used because of the large amount of organic matter, readily biodegradable, present in the composition of effluents.

Key-words: Dairy. Efluentes. Conventional ponds. Biofilter.

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o sexto maior produtor mundial de leite. A indústria de laticínios é considerada uma atividade de grande relevância na economia brasileira e mundial (EMBRAPA, 2010).

Em indústria de laticínios, ocorre um elevado consumo de água, que são utilizados tanto nas operações de processamento quanto na limpeza dos caminhões, maquinários, dos tanques, entre outros (SILVA; EYNG, 2013).

A Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em seu artigo 1º diz o seguinte: “a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica e a unidade territorial para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.

Deste modo, por meio deste elevado índice de consumo de água utilizado no processo de limpeza em indústria de laticínios, acaba gerando um grande consumo de efluentes, contendo poluentes orgânicos, agentes infectantes e nutrientes. Assim sendo, a implantação de sistemas de tratamento de efluentes, juntamente com a identificação dos pontos mais críticos, onde é concentrada a maior geração de líquidos em todo o processo de produção, é indispensável, pois tem como finalidade a contribuição da redução da geração de efluentes e da poluição das águas (SILVA; EYNG, 2013).

Considera-se efluentes, como sendo o resíduo líquido resultante de processos industriais (CUNHA *et al.*, 2011).

Os efluentes se originam através do processo de lavagem e limpeza, descarga e descartes e vazamentos e derramamentos. Deste modo, as operações de lavagem e limpeza incidem no enxágue e desinfecção de tanques diversos,

latões de leite, tubulações, tendo o objetivo de remoção de resíduos de leite e outras impurezas, e na lavagem de pisos (CUNHA *et al*, 2011).

Conforme Rodrigues, 2005 *apud* Cunha et al, 2011, é de grande importância o tratamento de efluentes, pois o mesmo atua em dois aspectos, sendo o instrumento para redução do consumo de água (controle de demanda) e recurso hídrico complementar.

O tratamento de efluentes e reaproveitamento da água, principalmente realizadas em indústrias de Laticínios é considerado como sendo uma atividade mais adequada para o uso eficiente da água, o qual abrange também o controle de perdas e desperdícios, e a redução da produção de efluentes e do consumo de água (CUNHA *et al.*, 2011).

O objetivo geral do presente estudo foi de analisar qual dos dois sistemas de tratamento de efluentes, sendo o sistema convencional de lagoas e o biofiltro, traz mais benefícios para uma indústria de laticínios.

Os específicos são: discorrer a importância do tratamento de efluentes em indústria de laticínios; descrever como é o tratamento de efluentes em Laticínios; discorrer sobre o sistema convencional de lagoas e o sistema de biofiltro.

O problema levantado foi: Qual dos dois sistemas de tratamento de efluentes, sendo o sistema convencional de lagoas e o sistema biológico, traz mais benefícios para uma indústria de laticínios e para o meio ambiente?

Assim sendo, diante do exposto o presente estudo se justifica pelo fato de que na cidade de Trindade – Goiás tem uma indústria de Laticínios, que realiza do tratamento de seus efluentes e em seguida faz o reaproveitamento da água, para irrigar suas plantas. Assim sendo, surgiu a necessidade de se obter mais conhecimentos em relação ao tratamento de efluentes em indústrias como Laticínios, afim de verificar como ocorre o processo de tratamento de efluentes do mesmo e sua importância, pois a contribuição de efluentes gerados nas indústrias de laticínios em termos de poluição hídrica é bastante significativa devido ao alto teor de material orgânico presente nos seus descartes. Surgiu também a necessidade de verificar quais sistemas de tratamento de efluentes na indústria de laticínios, trazem mais benefícios para a mesma, se é o sistema convencional de lagoas ou o sistema de biofiltro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

O presente estudo se constitui de um estudo exploratório e descritivo realizado por meio de uma revisão da literatura.

Conforme Marconi e Lakatos (2004) a pesquisa exploratória tem como objetivo principal o aprimoramento de idéias. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Segundo Cruz e Ribeiro (2008) o estudo bibliográfico se baseia em literaturas estruturadas, obtidas de livros e artigos científicos provenientes de bibliotecas convencionais e virtuais. O estudo descritivo-exploratório visa à aproximação e familiaridade com o fenômeno-objeto da pesquisa, descrição de suas características, criação de hipóteses e apontamentos, e estabelecimento de relações entre as variáveis estudadas no fenômeno.

Foi realizada uma visita pelas autoras do trabalho, em uma indústria de laticínios da cidade de Trindade, para que pudéssemos obter mais conhecimentos sobre como ocorre o tratamento de efluentes da mesma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da água no processamento do leite ocasiona uma ampla quantidade de efluentes líquidos que necessitam serem tratados antes do seu lançamento em corpos hídricos receptores. Deste modo a indústria de laticínios é significativa na poluição dos corpos hídricos, visto que o beneficiamento do leite provoca importante carga poluidora, decorrente da presença de grande quantidade de compostos orgânicos em interrupção nas águas residuárias do processo (MATOS et al., 2012).

A quantidade de água residuária gerada em uma indústria de laticínios varia de 1 a 5 vezes o volume de leite processado, dependendo do produto final produzido e do nível tecnológico. Portanto, com base na carga poluente que essas águas possuem, acaba ocasionando grandes impactos ambientais se elas não forem tratadas e lançadas de forma adequada no ambiente (MATOS et al., 2012).

Dentre as indústrias alimentícias, considera-se as indústrias de laticínios como sendo as que mais prejudicam o meio ambiente, pelo fato de serem bastante poluidoras. Deste modo, devido ao seu elevado consumo de água e geração de efluentes líquidos, que por sua vez, constituem a principal fonte de poluição dessa tipologia de indústria. Esses efluentes se distinguem por apresentar elevada carga orgânica e de nutrientes, grandes teores de gorduras, sólidos suspensos, e, quando rejeitados de maneira incorreta, acabam ocasionando grandes problemas ambientais (HESPANHOL *et al.*, 2006).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), em sua Resolução nº 357 de 17 de março de 2005, define a classificação das águas do território nacional com o objetivo de assegurar seu uso, e define o grau de exigência para tratamento e qualidade dos recursos hídricos, mantendo assim a saúde humana e o equilíbrio ecológico aquático (BRASIL, 2005). Conforme a classificação das águas verifica-se as seguintes classes:

A Classe 1 é compreendida como sendo as águas destinadas ao consumo humano após tratamento simples, como a irrigação de hortaliças consumidas cruas, à proteção das comunidades aquáticas e à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho (BRASIL, 2005).

A Classe 2 corresponde as fontes de águas que podem ser destinadas ao abastecimento e consumo humano após tratamento convencional. A utilização nesta classe corresponde as mesmas da classe 1.

As águas de Classe 3 são destinadas ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado, usadas também na irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, à pesca amadora, à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais (BRASIL, 2005).

As águas de Classe 4 podem ser destinadas à navegação e à harmonia paisagística, podendo ser usada no abastecimento industrial, na irrigação e à usos menos exigentes (BRASIL, 2005).

A resolução ao classificar as águas, determina e indica o seu reuso, desta forma os efluentes não poderão estar em desacordo com a determinação da resolução, obedecendo os parâmetros físico-bio-químicos definidos na mesma (BRASIL, 2005).

O tratamento de efluentes possui etapas, onde de acordo com que o resíduo for passando pelo sistema de tratamento, ele vai sofrendo modificações até que certo momento esteja apto a ser jogado em córregos, riachos, ou seja, até que a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de sua água esteja dentro dos padrões exigidos, onde quase a totalidade da matéria orgânica já foi degradada (SILVA; EYNG, 2013).

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), de uma água corresponde a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é considerada como sendo a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO (MATOS et al., 2012).

A introdução de compostos poluentes na água, como: matéria orgânica traduzida em DBO e demanda química de oxigênio (DQO), pH, gordura, fosfatos, dentre outros, por parte da indústria, é de grande importância e necessário a precisão de tratamento dos resíduos, tornando mínimo assim as consequências devastadoras, que decorrem da poluição dos efluentes, os quais degradam os cursos d'água e acabam prejudicando e muito o meio ambiente e a saúde animal (NIRENBERG; FERREIRA, 2005).

Conforme Silva e Eyng (2013), os processos iniciais de tratamento de efluentes em uma indústria de laticínios são os condicionamentos da água para o

reuso ou ainda o próprio tratamentos de efluentes, sendo divididos em três classes: processos primários, secundários e terciários.

O processo primário é um processo físico que abrange o fenômeno da natureza física em seu funcionamento e entendimento, sendo os mais utilizados, ocorrendo da seguinte maneira: peneiramento, caixa de areia, gradeamento, caixa de gordura, equalização, filtração e sedimentação (SILVA; EYNG, 2013).

O processo secundário são as reações bioquímicas, sendo o mesmo responsável pela remediação de verificado resíduo, tendo como configuração mais comum a lagoa convencional, reator de lodos, biodigestores e filtro biológico (SILVA; EYNG, 2013).

O terciário são físico-químicos, onde para medir o tratamento almejado, são desencadeadas reações de natureza não biológicas. O mesmo é composto por floculação/coagulação, precipitação, absorção, precipitação, processos oxidativos e filtração por membranas (SILVA; EYNG, 2013).

O tratamento de efluentes em Indústria de Laticínios pode ocorrer de duas maneiras, ou seja, por lagoas convencionais e o sistema biofiltro.

O sistema de tratamento de efluentes por lagoas convencionais, se refere ao filtro da lagoa, sendo processos simples e idealizados de forma natural com o desígnio de tratar esgotos domésticos e efluentes industriais, tendo como objetivos a remoção da matéria orgânica da água. Deste modo, as lagoas de convencionais se encontram classificadas em três tipos sendo as lagoas anaeróbias, lagoas facultativas e lagoas de maturação (NIRENBERG; FERREIRA, 2005).



Figura 01: Filtro de Lagoa.
Fonte: SILVA; EYNG (2013).

Conforme a figura acima, o filtro de lagoas convencionais podem ser construídas de forma simples, escavadas no solo, ou formadas por diques de terra, porém devem ter o fundo compactado e impermeabilizado, para evitar a infiltração de águas residuárias no solo e colocar em risco a qualidade das águas subterrâneas (SILVA; EYNG, 2013).

As lagoas anaeróbias têm como finalidade a diminuição da presença de oxigênio na água para que a estabilização da matéria orgânica ocorra exclusivamente em condições anaeróbicas (SILVA; EYNG, 2013).



Figura 02: Lagoa Anaeróbia.
Fonte: www.acepar.com.br

A lagoa da figura acima, possui a profundidade de 03 a 05 metros, com eficiência, dependendo da temperatura, de 60% de remoção de DBO (SILVA; EYNG, 2013).

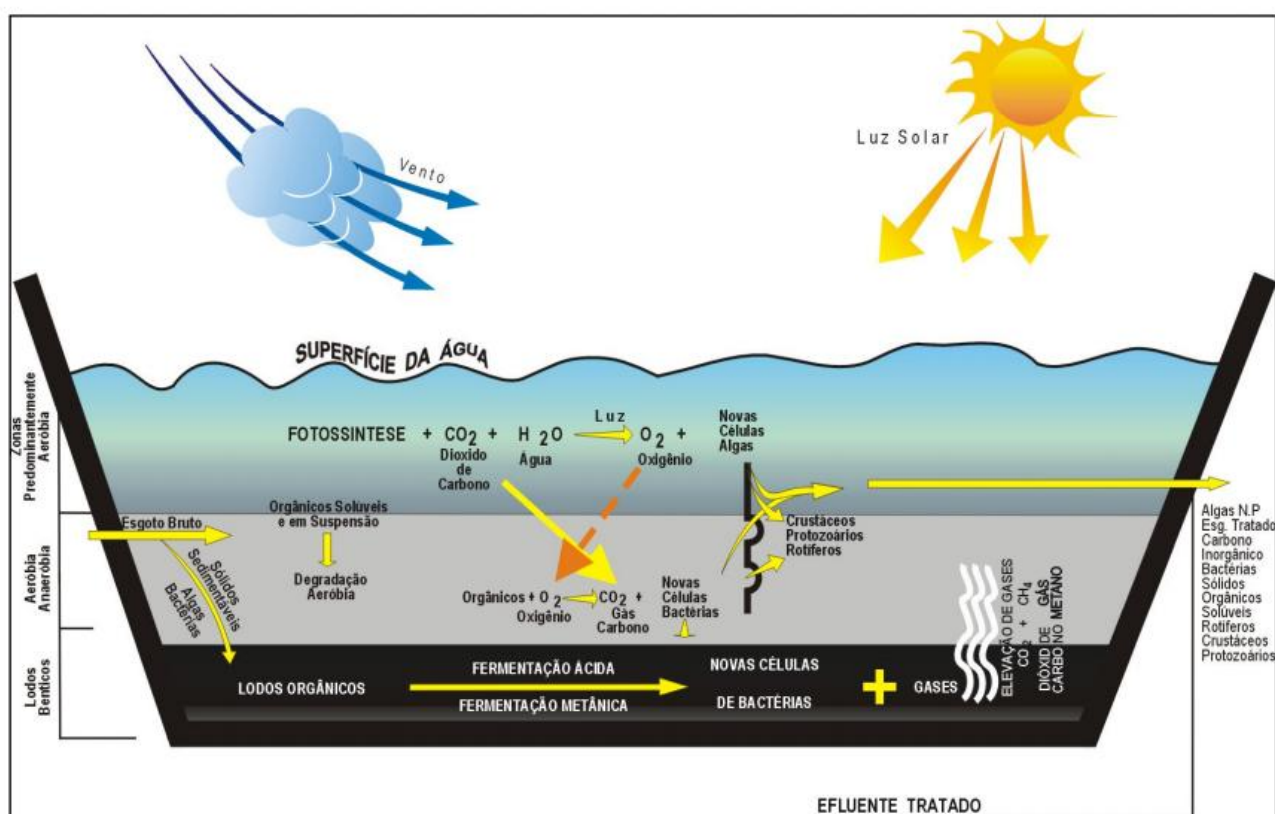


Figura 03: Esquema da dinâmica do tratamento do efluente na lagoa facultativa.

Fonte: SANEAGO apud NETO; SANTOS (2006)

Nas Lagoas facultativas apresentam um perfil estratigráfico uma camada ou zona anaeróbica (mais ao fundo) e outra aeróbica (mais a superfície). Devido a existência dessa estratificação, ocasionado pela profundidade empregada em sua construção (em média 4,0 metros), a carga orgânica presente nos efluentes nela depositados é removida por meio desses dois processos bioquímicos, a degradação aeróbica e a anaeróbica. Este mecanismo é o sistema mais simples de lagoas de estabilização. Consiste na retenção dos esgotos por um período de tempo suficiente para o desenvolvimento de processos naturais de estabilização da matéria orgânica (SILVA; EYNG, 2013).

Dentro das lagoas facultativas ocorrem três zonas de tratamento dos esgotos: zona aeróbica, zona facultativa e zona anaeróbica. A matéria orgânica em suspensão sedimenta constituindo o lodo de fundo – zona anaeróbica – onde ocorre a decomposição por microorganismos anaeróbios. A matéria orgânica dissolvida permanece dispersa, sendo que na camada mais superficial – zona aeróbica – ela é oxidada por meio da respiração aeróbica (VON SPERLING, 2005).

Conforme visto na figura 03, dentro das lagoas facultativas ocorrem três zonas de tratamento dos esgotos: zona aeróbica, zona facultativa e zona anaeróbia. A matéria orgânica em suspensão sedimenta constituindo o lodo de fundo – zona anaeróbia – onde ocorre a decomposição por microorganismos anaeróbios. A matéria orgânica dissolvida permanece dispersa, sendo que na camada mais superficial – zona aeróbia – ela é oxidada por meio da respiração aeróbia (VON SPERLING, 2005).

A principal função das lagoas de maturação é a de remoção de elementos patogênicos por meio da radiação solar, com profundidades de 0,8 a 1,5 metros, possuindo uma elevação do pH como resultado, adequando uma maior concentração de oxigênio dissolvido.



Figura 04: Estações de amostragem na lagoa de maturação 1 (LM1): (ELM1: entrada da lagoa de maturação 1; SLM1: saída da lagoa de maturação 1).

Fonte: SOLDATELLI; SCHWARZBOLD (2010).

O segundo sistema de tratamento de efluentes se refere ao biofiltro, sendo o mesmo um sistema de tratamento de água com resíduos, tanto de procedência industrial como urbana. O mesmo se refere a um sistema biológico, com grande eficácia em eliminação de matéria orgânica e com a abrangência de extraordinário rendimento de purificação. O mesmo possui a finalidade de tratar esgotos domésticos e efluentes industriais, com a função para um ambiente ecológico, tendo como condicionantes a matéria orgânica, a luz, temperatura, pH e o oxigênio (NIRENBERG; FERREIRA, 2005).

Através da figura 04 pode-se compreender melhor o processo de tratamento de efluentes por meio da utilização de biofiltro no laticínio. Na mesma mostra seus estágios e caminhos realizados para a obtenção de uma água residual com nível maior de pureza.

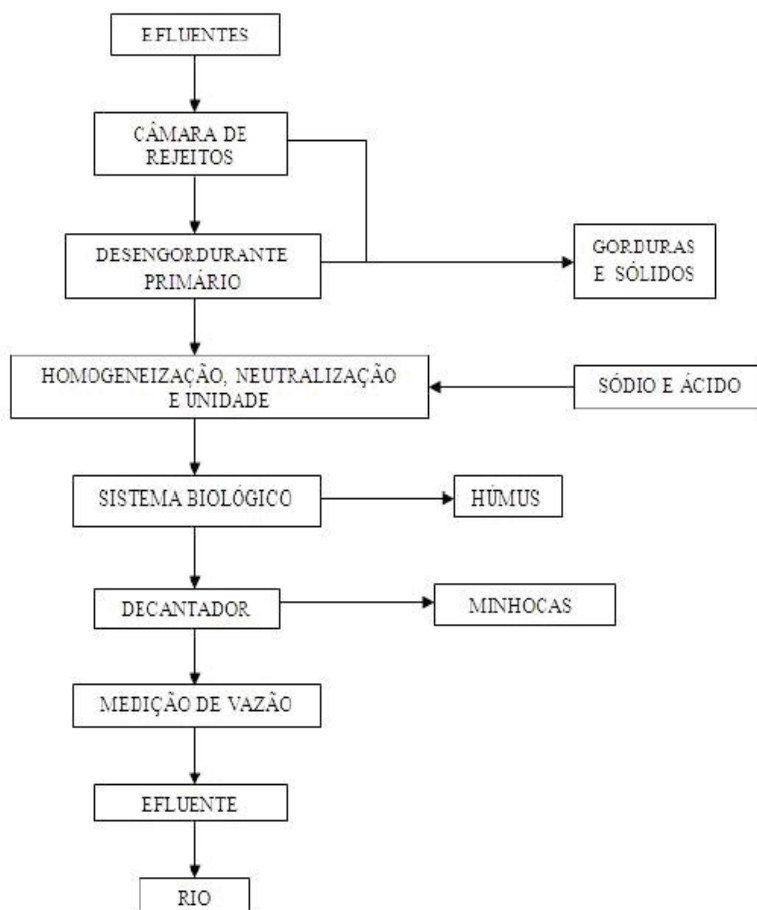


Figura 04: Sistema de tratamento.
Fonte: (SILVA; EYNG, 2013).

Todos os resíduos e corpos d'água gerados em indústrias de laticínios são direcionados para uma estação de tratamento de efluentes, com os procedimentos necessários ao bom funcionamento deste tipo de indústria, têm-se etapas críticas com uma maior geração de efluentes, evidenciadas em fases como se descreve a seguir:

- a) A geração de um grande volume de resíduos com elevada carga orgânica nos concentrados de leite na lavagem dos caminhões tanque;
- b) São utilizadas para a higienização no processo de pasteurização do leite, soluções ácidas e alcalinas com grande concentração, que acabam fluindo para a estação de tratamento de efluentes;

c) Utiliza-se grande volume de água para a remoção de resíduos ricos em matérias orgânicas, em coágulos de queijo e soro, resultante do processo de industrialização na etapa de coagulação, corte, homogeneização e drenagem também chegando à estação de tratamento de efluentes;

d) Com uma limpeza rigorosa, ao final do expediente de trabalho, são lavados todos os equipamentos utilizados no processamento do queijo, estes contêm resíduos ricos em coágulos e sólidos de queijo, aliados à detergentes e desinfetantes utilizados na limpeza do local, de peças como formas, prensas, tanques, mesas, dessoradores, e ainda o piso na sala de produção.

e) No setor de embalagens de queijos, ocorre uma lavagem rigorosa do piso e dos equipamentos, com o uso de detergentes e desinfetantes (SILVA; EYNG, 2013).

Através do tratamento biológico de efluentes, posteriormente o lançamento dos despejos, são reproduzidos os processos de autodepuração, transformando elementos orgânicos em produtos ou elementos mineralizados. A capacidade dos microorganismos e de vermicompostores utilizados para transformarem os compostos orgânicos em sub-produtos como o húmus, torna-se a principal característica dos processos biológicos (SILVA; EYNG, 2013).

Para explicar melhor como ocorre o processo de tratamento de efluentes de biofiltro, abaixo segue as etapas realizadas em uma indústria de laticínios do município de Trindade, realizado o tratamento de seus efluentes por meio deste sistema.

1ª Etapa - Separação grosseira de gordura: Todo efluente da fábrica é direcionado a uma caixa central, localizada na parte externa da fábrica, próximo a expedição, onde ocorre uma separação grosseira de gordura por ascensão da mesma e também uma separação de objetos maiores como pedaços de pano, plásticos, papéis, massa de queijos, entre outros.



Figura 05: Separação grosseira de gordura.
Fonte: Foto retirada pelas autoras do trabalho.

2ª Etapa - Separação Fina: Nesta etapa se realiza uma separação fina de material gorduroso, que ainda restou após a caixa central de separação de gordura. Sendo assim, o material gorduroso do efluente foi retirado do mesmo. Após isto, o efluente é direcionado para a lagoa de aeração.



Figura 06: Separação Fina.
Fonte: Foto retirada pelas autoras do trabalho.

3ª Etapa - Lagoa de Aeração (Lodo Ativado): Nesta etapa, os resíduos da fábrica entram em uma lagoa, onde é adicionado um lodo biológico que fermenta a matéria orgânica presente, reduzindo assim o teor da mesma no meio a teores aceitáveis. Para que este lodo tenha sua ação eficiente, necessita de uma aeração

da água, pois sua fermentação ocorre em meio aeróbio. Portanto, para que essa oxigenação seja possível, tem-se 4 motores para oxigenar a água.



Figura 07: Lagoa de Aeração (Lodo Ativado).
Fonte: Foto retirada pelas autoras do trabalho.

4ª Etapa - Tanques de Separação: Nesta fase do processo ocorre uma separação do lodo biológico da água que já passou pela lagoa. Ou seja, da água que já teve seu teor de matéria orgânica reduzido a teores aceitáveis.

Nestes tanques, o lodo fica na parte superior do tanque e é retirado deste e adicionado novamente a lagoa de aeração. A água, tendo sua DBO dentro dos padrões, é direcionada ao córrego Bruacas, localizado aos fundos do Laticínios.



Figura 08: Tanques de Separação.
Fonte: Foto retirada pelas autoras do trabalho.

5º Etapa - Secagem do Lodo: Quando o lodo atinge teores superiores a 40% em relação ao efluente é realizado um descarte nos leitos de secagem. Nestes leitos o lodo permanece até estar bem seco e, após atingir o "ponto" de secagem, é utilizado como adubo orgânico.



Figura 09: Secagem do Lodo.

Fonte: Foto retirada pelas autoras do trabalho.

Dessa maneira, passando por todas estas etapas, a água residual da empresa atinge os teores de DBO aceitáveis, com uma carga orgânica baixíssima, estando apta a voltar para a natureza e não prejudicar o meio ambiente.

O tratamento biológico são os mais utilizados no tratamento de efluentes em indústria de laticínios, sendo o mesmos economicamente viável e menos agressivo ao meio ambiente (VILLA et al, 2007).

Assim sendo, por meio deste processo a Indústria de Laticínios poderá obter água residual com níveis de potabilidade maior, terá um menor custo e necessidade de espaço para seu tratamento (VILLA et al, 2007).

É importante que em indústria de laticínios ocorra a implantação de sistemas de tratamento de efluentes, juntamente com a identificação dos pontos mais críticos, onde se concentram a maior geração de líquidos em todo o processo de produção, pois visa contribuir com a redução da geração de efluentes e da poluição das águas.

CONCLUSÃO

Conforme foi visto no decorrer do presente estudo foi mostrado dois sistemas de tratamento de efluentes na indústria de laticínios, sendo o sistema convencional de lagoas e o sistema de biofiltro que se refere ao tratamento de efluentes por meio do filtro biológico.

O tratamento de efluentes por lagoas convencionais pode acarretar a indústria de laticínios um grande custo de manutenção, ocupação de um grande espaço físico, causando odor e ainda atraindo animais indesejáveis. Assim sendo, este método não é recomendado, pois seus fatores negativos reduzem o reuso da água ao final de seu tratamento por apresentar amostras que não atendem os padrões estabelecidos, ficando o seu uso impróprio ou limitado (SILVA; EYNG, 2013).

Através da prática do tratamento dos efluentes por filtro biológico, se obtém diversos benefícios, como a melhoria da qualidade da água residual para a sua reutilização, a diminuição significativa de maus odores e de animais indevidos no local, podendo-se evitar o desperdício de água, pela reutilização das águas residuais tratadas, e ainda de formas múltiplas com a racionalização do uso e preservação de fontes naturais (SILVA; EYNG, 2013).

Deste modo o objetivo do presente estudo fora alcançado, pois por meio dos resultados da pesquisa bibliográfica realizada o que traz mais benefícios para a indústria de laticínios é o sistema de tratamento de biofiltro, pois o principal objetivo do mesmo é a remoção da matéria orgânica, por meio do metabolismo de oxidação e de síntese das células. Deste modo este tipo de tratamento é com frequência utilizado em virtude da grande quantidade de matéria orgânica, facilmente biodegradável, presente na composição deste efluente.

Concluindo, o estudo sugere que a utilização do biofiltro como melhor alternativa para o tratamento de efluentes, permitindo a reutilização da água para operações posteriores de limpeza nas áreas de produção internas e externas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 518, de 25 de março de 2004.** Brasília (DF). Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/518_04.htm. Acesso em 28 de agosto de 2013.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em <http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 28 de agosto de 2013.

BRASIL. **Resolução nº 54 de 28 de novembro de 2005.** Estabelece critérios gerais para reuso de água potável. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direito não potável de água, e dá outras providências. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/legis/portarias/518_04.htm. Acesso em 29 de agosto de 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 9433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em <http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 28 de agosto de 2013.

CUNHA, Ananda Helena Nunes, et al. O reuso de água no Brasil: a importância de reutilização de água no país. **Enciclopédia Biosfera.** Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011. Disponível em <http://www.conhecer.org.br>> Acesso em 28 de agosto de 2013.

CRUZ, Carla; RIBEIRO, Uirá. **Metodologia científica:** teoria e prática. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2008.

EMBRAPA. **Agência de informação Embrapa: Agronegócio do leite.** 2010. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/Abertura.html>>. Acesso em 21 de outubro de 2013.

HESPAHOL, I.; et al. **Manual de Conservação e Reúso de água na Indústria.** Rio de Janeiro, 2006.

MATOS, Antonio et al..Eficiência de sistemas alagados construídos na remoção de poluentes de águas residuárias de indústria de laticínios. **Eng. Agríc.** 2012, vol.32, n.6, pp. 1144-1155. Disponível em: <http://www.scielo.br>>. Acesso em 18 de outubro de 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

NETO, Gilberto Júnior de Oliveira; SANTOS, Harlen Inácio dos. **Análise da eficiência das Lagoas Facultativas da Estação de Tratamento de Efluente Municipal de Inhumas – Goiás**. 2006. Disponível em: <http://www.pucgoias.edu.br>>. Acesso em 18 de outubro de 2013.

NIRENBERG, Larissa Paranhos; FERREIRA, Osmar Mendes Ferreira. **Tratamento de águas residuárias de indústria de laticínios: eficiência e análise de modelos matemáticos do projeto da Nestlé**. 2005. Disponível em: <http://www.pucgoias.edu.br>>. Acesso em 25 de outubro de 2013.

SILVA, Francielen Kuball; EYNG, Jonathan. O tratamento de águas residuais de indústria de laticínios: um estudo comparativo entre os métodos de tratamento com biofiltro e com o sistema convencional de lagoas. **R. gest. sust. ambient.**, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 4 – 22, out.2012/mar.2013. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br>>. Acesso em 10 de setembro de 2013.

SOLDATELLI, Volnei Flávio Soldatelli; SCHWARZBOLD, Albano. Comunidade fitoplanctônica em lagoas de maturação, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **IHERINGIA, Sér. Bot.**, Porto Alegre, v. 65, n. 1, p. 75-86, junho 2010. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br>>. Acesso em 18 de outubro de 2013.

VILLA, Ricardo Dalla, et al. Potencial de aplicação do processo foto-fenton/solar como pré-tratamento de efluente da indústria de Laticínios. **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 8, 1799-1803, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br>>. Acesso em 18 de outubro de 2013.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG. 3ª ed. Belo Horizonte, 2005.