

Reuso de água em Indústria Alimentícia

Haiany Martins Marinho (Centro Universitário de Belo Horizonte - UNI-BH) haianym@gmail.com

Nayara de Oliveira Pereira (Centro Universitário de Belo Horizonte - UNI-BH) nayoliver06@gmail.com

Orientador(a): Verônica Bernardes Souza Leo veronica.souza@prof.unibh.br

Resumo:

O presente artigo faz uma análise no processo de tratamento de efluentes em uma indústria frigorífica de abate de suínos, através de análise da bibliografia referente ao tema pesquisado e de pesquisas de campo, com objetivo de identificar uma possível complementação para o tratamento de efluentes industriais, apontando-se um tratamento terciário, visando a reutilização da água no processo produtivo, analisado a viabilidade de implantação.

Palavras chave: Efluente, Água, Indústria.

Water reuse in food industry

Abstract

The objective of the study is the analysis of the research research, analysis of bibliography related to the researched topic and field research, with the objective of identifying a possible complementation for the treatment of industrial effluents, pointing to a tertiary treatment, aiming at a reuse of the water in the productive process, analyzed a feasibility of implantation.

Key words: Effluent, Water, Industry.

1. Introdução

A utilização da água em setores industriais é de grande impacto para os cursos d'água. Este consumo se dá em grande escala através do uso da água como insumo no processo produtivo, em sistemas de resfriamento, caldeiras, geração de energia e fins sanitários, entre outros. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2013) as indústrias consomem cerca de 22% da água potável existente, além de lançar seus efluentes nos cursos d'água.

Cohim et al. (2008) relata que o crescimento dos processos de industrialização e populacional acarreta ao aumento da necessidade de água nos centros urbanos, e isso tem causado além da degradação, a insuficiência dos mananciais subterrâneos e superficiais, e a necessidade de se utilizar maiores volumes de água em locais cada vez mais distantes, levando aos altos custos.

Apesar deste grande impacto, as variações do uso da água, o consumo elevado e impactos causados através das emissões de efluentes nos corpos hídricos devido ao consumo industrial não são temas que vêm sendo abordados de maneira profunda no país, explicando assim as dificuldades enfrentadas ao realizar levantamentos de dados sobre consumo industrial e a limitação de informações, o que prejudica na caracterização das indústrias com relação a usos e destinação dos efluentes em bacias hidrográficas (FERES et al., 2005).

Levando em consideração esses fatores, torna-se necessário investir em práticas sustentáveis que incentivem ou garantam a ecoeficiência hídrica em seus processos industriais, como a captação de água da chuva, galvanoplastia e reúso de águas cinza ou residuais. Estas vem se tornando alternativas bastante comuns nos empreendimentos de médio e grande porte, por apresentarem um retorno financeiro significativo.

Segundo Dodic's et al. (2010), a ecoeficiência foi um conceito introduzido pelo Business Council for Sustainable Development (Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável), que envolve a mitigação dos impactos ambientais nos processos produtivos e de serviços, atendendo as necessidades da sociedade de uma forma eficiente sem perda na qualidade, promovendo um cunho sustentável e menor quantidade de resíduos gerados e poluição. Ou seja, a ecoeficiência combina um desempenho ambiental e econômico a fim de reduzir o uso de recursos naturais, matéria-prima e impactos ecológicos, tendo um retorno positivo e promovendo uma melhor qualidade de vida.

Van Berkel (2007) compartilha os mesmo pontos de vistas que Dodic's et al. (2010), entretanto Berkel leva em consideração a intensidade de uso dos recursos ao longo do ciclo de vida a um nível menor, possibilitando um melhor aproveitamento. Sendo assim, a ecoeficiência engloba uma redução no consumo de recursos, nos impactos ao meio ambiente e o fornecimento aos clientes de produtos e/ou serviços com melhor qualidade, que satisfaçam suas necessidades, além de proporcionar uma melhor competitividade no mercado e preços.

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2015) os projetos de reúso potável são subdivididos em duas modalidades, sendo a primeira o reúso potável direto (RPD) onde se recupera o esgoto através de tratamentos avançados, permitindo seu uso direto em redes de abastecimento de água potável, e a segunda modalidade, mais comum e viável economicamente, o reúso potável indireto (RPI) onde após tratamento convencional do esgoto, o efluente retorna ao corpo hídrico passando pelo processo de depuração natural, e na sequência essa água é captada por meio do atenuador/buffer, passa pelas etapas de tratamento de água e finalmente sendo disponibilizada para consumo.

O reúso de água não potável, por outro lado, não exige tratamentos complexos, ou seja, tal processo tem uma viabilidade econômica melhor que o reúso de água potável. Sua destinação é voltada para os setores agrícola, industrial, municipal e recreação/ambiental, a fim de otimizar os processos industriais (ABES, 2015).

Em processos industriais, principalmente na fabricação de alimentos, são utilizados grandes volumes de água. Este recurso natural é utilizado para limpeza dos equipamentos e instalações, na incorporação aos produtos, nos procedimentos, na higienização dos manipuladores, na refrigeração e na geração de água quente e vapor. Durante a fabricação de alimentos, a água utilizada engloba resíduos do processo industrial, sendo convertida em efluente líquido, com elevada carga orgânica.

Na indústria alimentícia, no setor produtor de carnes, destaca-se o consumo de carne suína que vem aumentando significativamente nos últimos anos, principalmente devido às grandes campanhas de esclarecimento ao público, sobretudo em relação às questões de interesse para a saúde do consumidor (DREHMER, 2005).

Dentro da indústria de alimentos suínos, assim como de outras espécies (aviário e bovino) ocorre o abate animal para obtenção de carne e de seus derivados destinados ao consumo humano. Como consequência, originam-se vários subprodutos, resíduos sólidos e efluentes líquidos, que devem sofrer tratamentos adequados (PACHECO & YAMANACA, 2006).

Em abatedouros, assim como em vários tipos de indústria, o alto consumo de água acarreta grandes volumes de efluentes. 80 a 95% da água utilizada no processo é descarregada como efluente líquido (UNEP et al., 2000 *apud* PACHECO & YAMANACA, 2006).

O sangue, proveniente da etapa de abate denominada sangria, geralmente é segregado e destinado para a fabricação de bases de farinhas/rações para alimentação animal. Porém, uma parcela do sangue fica aderida em equipamentos e acaba sendo diluída com água quando ocorre a limpeza das instalações, sendo este fluido encaminhado para o sistema de tratamento de efluentes. Outro processo que influencia no envio de sangue para a ETE é a etapa de escaldagem, onde os animais são imersos em um tanque com água quente, no qual o sangue remanescente da etapa de sangria ainda aderido a carcaça do animal se dissolve na água.

Os conteúdos estomacais e intestinais eliminados na etapa de evisceração dos animais também causam um aumento significativo na carga orgânica dos efluentes de abatedouros, visto que possuem conteúdo alimentar não digerido e fezes em quantidades significativas. As gorduras também são características deste tipo de dejetos líquidos, em razão de serem eliminadas principalmente durante a manipulação da carne e durante a limpeza das instalações da fábrica.

Os resíduos oriundos de abatedouros possuem altos valores de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio) – parâmetros utilizados para quantificar carga poluidora orgânica nos efluentes –, além de sólidos em suspensão, graxas e material flutuante. (PACHECO & YAMANACA, 2006). Segundo a listagem “D” da Deliberação Normativa nº 74/2004, de 09 de setembro de 2004, a atividade de abate de animais de médio e grande porte é de grande potencial poluidor. Deste modo o empreendimento em questão deverá tratar os impactos ambientais inerentes de sua atividade, principalmente resíduos sólidos, emissões atmosféricas e os efluentes líquidos industriais.

Para minimizarem os impactos ambientais de seus efluentes líquidos industriais e atenderem às legislações ambientais locais, os abatedouros devem fazer o tratamento destes efluentes

(PACHECO & YAMANACA, 2006). Ou seja, os rejeitos líquidos industriais necessitam passar por sistema de tratamento adequado antes do lançamento em cursos d'água, de forma que não ocasionam a poluição dos rios e mananciais, causando danos ao meio ambiente.

De acordo com Pacheco & Yamanaca (2006), este tratamento do efluente pode variar de empresa para empresa, porém, um sistema de tratamento típico do setor possui as etapas descritas a seguir:

- a) Separação ou segregação inicial dos efluentes líquidos em duas linhas principais: linha “verde”, que recebe principalmente os efluentes gerados na lavagem de caminhões e na recepção dos animais (pocilgas) e a linha vermelha que recebe principalmente os efluentes provenientes do abate e da produção;
- b) Tratamento primário: para remoção de sólidos grosseiros, suspensos sedimentáveis e flotáveis, principalmente por ação físico-mecânica. O tratamento primário é realizado para a linha “verde” e para a linha “vermelha”, separadamente;
- c) Equalização: realizada em um tanque de volume e configuração adequadamente definidos, com vazão de saída constante. Permite absorver variações significativas de vazões e de cargas poluentes dos efluentes líquidos a serem tratados, atenuando picos de carga para a estação de tratamento. Isto facilita e permite otimizar a operação da estação como um todo, contribuindo para que se atinja os parâmetros finais desejados nos efluentes líquidos tratados;
- d) Tratamento secundário: para remoção de sólidos coloidais, dissolvidos e emulsionados, principalmente por ação biológica, devido à característica biodegradável do conteúdo remanescente dos efluentes do tratamento primário. Nesta etapa, há ênfase nas lagoas de estabilização, especialmente as anaeróbias;
- e) Tratamento terciário: realizado como “polimento” final dos efluentes líquidos provenientes do tratamento secundário, promovendo remoção suplementar de sólidos, de nutrientes (nitrogênio, fósforo) e de organismos.

Após tal processo o efluente tratado é lançado ao corpo hídrico conforme a Resolução CONAMA nº 20/86 e Deliberação Normativa COPAM nº 10/86 que trata sobre o padrão de lançamento, estabelecendo a qualidade que o esgoto deve apresentar ao ser lançado no corpo receptor para que ocorra a autodepuração da carga.

O planejamento e gestão de recursos hídricos trata-se de um estudo que visa otimizar custos nos processos produtivos e contrapor as dificuldades existente no Brasil enquanto a escassez hídrica, desperdícios e impactos causados ao longo dos cursos d'água. Desta forma, o objetivo deste artigo é abordar e discutir questões envolvendo a atividade de abate de suínos e os impactos provocados pela mesma, abordando sobre o tratamento dos efluentes líquidos, através do qual será realizado um estudo visando verificar a viabilidade da utilização de tratamento terciário no sistema de tratamentos de efluente, com o intuito da reutilização desta água tratada para o processo produtivo.

2. Metodologia

Para cumprimento deste artigo, foram realizadas etapas visando à interligação dos dados e informações obtidas no decorrer da elaboração do mesmo. Para tal foram cumpridas as seguintes etapas: (1) revisão bibliográfica acerca do tema proposto por meio de artigos

científicos, relatórios, revistas, sites governamentais e legislações vigentes, no qual referem-se ao tratamento de efluentes em indústrias alimentícias, reuso de águas residuais e tratamento terciário; (2) visitas em uma unidade frigorífica situada no município de Patrocínio em Minas Gerais para melhor entendimento sobre os sistemas de tratamento industriais de efluentes, no qual se observou a viabilidade de implementar um sistema suplementar ao sistema tradicional utilizado pela empresa; (3) discussão sobre a utilização de um tratamento terciário na indústria visitada levando em consideração o reuso da água.

2.1. Caracterização do empreendimento

Em meados do ano 1999 foi inaugurado o frigorífico no município de Patrocínio/MG. O empreendimento tem como atividade o abate, corte e processamento da carne suína e iniciou sua atividade com capacidade instalada de abate de 150 suínos/dia. Atualmente são abatidos e desossados 2.100 suínos por dia, dos quais a carne é industrializada, produzindo-se em média 83 ton/dia de produtos de presuntaria, 45 ton/dia de linguiças, 37 ton/dia de cortes injetados e 21 ton/dia de defumados.

Atualmente, o empreendimento está operando com cerca de 95 % da capacidade instalada. O processo industrial necessita de água, vapor, ar comprimido, embalagens plásticas e de papelão, condimentos, produtos de limpeza, entre outros, para abastecer o setor produtivo.

As principais etapas do processo de produção são recepção, insensibilização, sangria, escaldagem, depilação, resfriamento, evisceração, retirada de miúdos, resfriamento (equalização), desossa, industrialização, embalagem, resfriamento e expedição, como se pode notar no fluxograma abaixo.



Figura 1 - Fluxograma de abate suíno
Fonte: Documento disponibilizado pela empresa de estudo

3. Resultados e discussão

3.1 Sistema de Tratamento da Empresa

O empreendimento conta com sistema de tratamento de efluentes (Figura 2) composto por:

- Gradeamento;
- 01 (um) flotador por Ar Dissolvido (FAD) com adição de produtos químicos coagulantes e floculantes;
- 01 (uma) centrífuga de 03 fases (óleo, água e resíduo sólido) (TRIDECANTER);
- 01 (um) tanque de aquecimento de lodo;
- 01 (uma) lagoa anaeróbia impermeabilizada com polietileno de alta densidade (PEAD);
- 02 (duas) lagoas facultativas impermeabilizadas com polietileno de alta densidade (PEAD);
- 03 (três) lagoas de polimento impermeabilizadas com argila compactada.

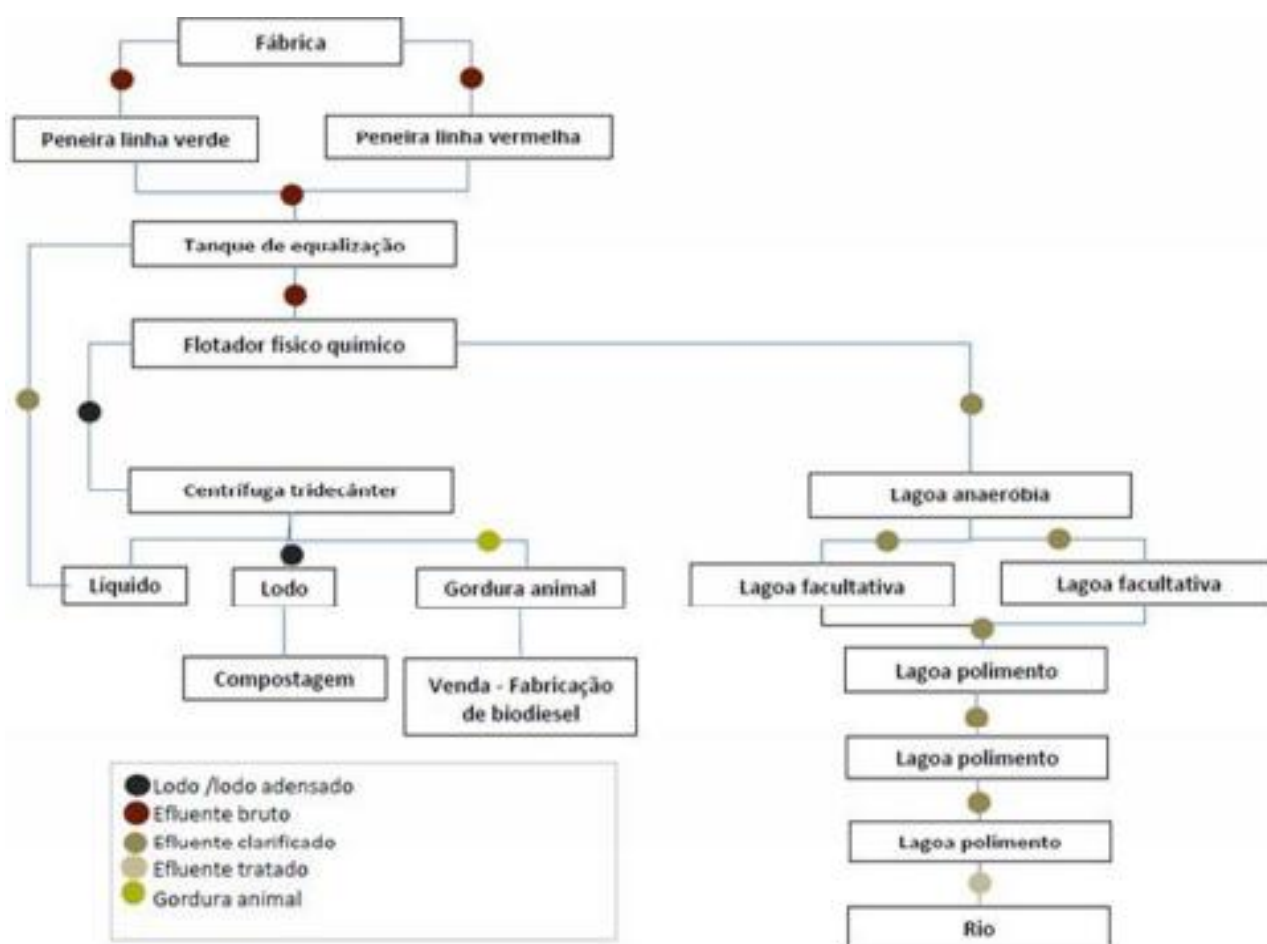


Figura 2 - Fluxograma da Estação de Tratamento de Efluentes da unidade Frigorífica - Patrocínio/MG

Fonte: Documento disponibilizado pela empresa de estudo

3.2 Caracterização dos efluentes da empresa

Os parâmetros utilizados para a caracterização do efluente são DBO, DQO, pH, Nitrogênio Amoniacal, Óleos e Graxas, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos Fixos, Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Suspensos Voláteis, Surfactantes. Esses parâmetros seguem detalhados abaixo:

- a) DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio: corresponde à quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas (presença de oxigênio). Esse parâmetro avalia a quantidade de oxigênio dissolvido, equivalente à quantidade que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica;
- b) DQO – Demanda Química de Oxigênio: A demanda química de oxigênio é quantidade de oxigênio consumido na oxidação química da matéria orgânica existente na água;
- c) pH – Potencial Hidrogeniônico: é uma escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução. O pH varia de acordo com a temperatura e a composição de cada substância (concentração de ácidos, metais, sais, etc.);
- d) Nitrogênio amoniacal: trata-se da quantidade de nitrogênio, na forma de amônia (NH_3 e NH_4^+) presente no meio aquático. Pode indicar a ocorrência de despejos domésticos, industriais, excrementos de animais e fertilizantes, quando carregados para o corpo d'água;
- e) Óleos e graxas: trata-se de substâncias orgânicas cuja presença é pouco comum em águas superficiais. Compreendem ácidos graxos, gorduras animais, sabões, graxas, óleos vegetais, ceras, óleos minerais, etc. Por serem pouco solúveis em água, dificultam o tratamento do efluente através de processos biológicos;
- f) Série Sólidos: Correspondem a partículas diversas, sedimentáveis ou não e que podem ser separadas por filtração. De acordo com sua composição química ou comportamento no meio aquático, são classificados nos parâmetros: o Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Fixos, o Sólidos Suspensos Voláteis, Sólidos Suspensos Totais.
- g) Surfactantes: são as substâncias que constituem os detergentes. Diminuem a tensão superficial da água, gerando espuma e deixando os sólidos em suspensão.

Para a análise dos efluentes, a empresa realiza o monitoramento quinzenalmente através de laboratório externos. Para a caracterização do efluente bruto e tratado, observou-se os valores máximo e mínimo de cada parâmetro durante quatro meses (maio/2017 a agosto/2017), onde a vazão de efluente bruto foi de aproximadamente $66\text{m}^3/\text{h}$ e efluente tratado cerca $60\text{m}^3/\text{h}$. Visando uma maior eficiência no tratamento de efluentes, menor quantidade de captação de água nos cursos hídricos, buscando o retorno do efluente tratado para o processo produtivo, realizou-se um estudo de viabilidade (anexo I) de instalação de um tratamento terciário na estação de tratamento da empresa de estudo.

3.3 Proposta de Tratamento Terciário

A partir da caracterização do efluente é possível propor a utilização de um sistema terciário de tratamento, como o sistema de ultrafiltração acoplado a osmose reversa, de forma a retirar o maior teor carga orgânica possível e assim conseguir reutilizar a água tratada no próprio sistema produtivo.

A osmose reversa através de suas membranas oferece uma opção de processos mais efetivos e ao mesmo tempo econômicos, sendo considerado o nível mais elevado para filtração. Esta tecnologia pode ser utilizada em sistemas de pequeno a grande porte, tanto em dessalinização do mar ou água salgada para produção de água potável, recuperação de efluentes, separações biomédicas, purificação da água para processo industrial e atualmente vindo sendo utilizado como um tratamento complementar da SABESP no projeto Aquapolo que trata efluentes industriais e sanitários, visando a reutilização da água para abastecimento público por meio do Polo Petroquímico da Região do ABC Paulista (Aquapolo, 2013).

De acordo com o manual da Fluid Brasil o processo de osmose reversa (OR) ocorre quando um solvente, através de uma membrana semipermeável passa de uma solução com baixa concentração para uma solução de maior concentração, como ilustra a figura 3 abaixo. Durante o processo de OR aplica-se uma pressão hidráulica superior a pressão osmótica de equilíbrio para promover a purificação da água possibilitando a separação de contaminantes com baixa massa molecular, iônicos ou não, para tal o sistema OR utiliza membranas com poros menor que 0,001 μm , com pressão variando de 3,4 a 80 bar.

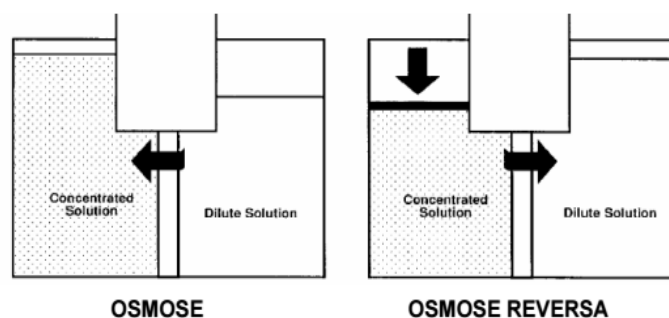


Figura 3 - Concentração em meio aquoso
Fonte: Manual da Fluid Brasil

Antes da implementação do sistema de OR faz-se necessário a instalação do sistema de ultrafiltração no qual permite uma elevada separação de colóides e macromoléculas com massa molecular próxima de 1000 g/mol (MWCO), através do processo obtém a clarificação e desinfecção de água num único passo, além de conceder estabilidade ao restante do efluente, no qual ainda será submetido ao processo de OR. A membrana de ultrafiltração atua como um filtro (barreira física) para todas as partículas com mais de 10-20 nm (nanômetros) de tamanho, possuindo variação de 0,7 a 6,9 bar, sendo inferior a pressão osmótica utilizada pela osmose reversa, isso reduz o desperdício no tratamento e a necessidade de utilizar produtos químicos, conservando o equilíbrio mineral da água.

4. Conclusão

Acerca do estudo de viabilidade conforme anexo 1 e dos resultados que apresenta o sistema ultrafiltração acoplado ao sistema de OR, podem ter grande aplicabilidade no empreendimento em questão. Para se ter uma ideia, o frigorífico em estudo realiza a captação de 75m³ de água por hora, o que é um fator de contribuição para a implementação dos sistemas, uma vez que as membranas de osmose reversa têm a capacidade de reter até íons e chega filtrar cerca de 70% da água descartada após passar por uma ETE industrial, por isso, são recomendadas para produzir água com qualidade em processos industriais (caldeiras, torres de resfriamento etc.); água potável (remoção de contaminantes como arsênio, metais pesados, dureza, etc) dentre outros fatores que indicam o uso no tratamento terciário a fim de eliminar patógenos e matéria orgânica, possuindo uma filtração, com uma eficiência da ordem de 99,7% para cloreto de sódio, por exemplo. Devido à sua capacidade de retenção, a osmose reversa se encaixa na classificação de “membranas densas”. Entretanto deve levar em consideração o volume hídrico que é consideravelmente elevado, além de apresentar ganhos econômicos, otimização do setor produtivo. Entretanto para a implementação do sistema de OR faz se necessário a instalação do processo de ultrafiltração após o tratamento das lagoas, que servirá de base para uma filtração mais profunda da osmose. O sistema de ultrafiltração mostrou possuir alta eficiência na filtração da água, remoção de patógenos e bactérias, nutrientes, sólidos e produtos químicos utilizados durante o processo produtivo e/ou durante o tratamento de efluente industrial para estabilização do mesmo.

Ao longo dos anos as indústrias vêm acarretando elevados índices de poluentes a serem tratados, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos, e o não tratamento desses resíduos implicam em consequências prejudiciais ao meio ambiente e população. Com isso, o aprimoramento tecnológico, visa construir uma ponte ligando desenvolvimento industrial e o meio ambiente. A implantação de tecnologias alternativas e menos poluentes, como a osmose reversa e sistema de ultrafiltração vem sendo alvo de investimento industrial permitindo a reutilização do efluente final nos processos produtivos, limpeza de equipamentos e em outras áreas das indústrias proporcionando um mix econômico e ambiental, promovendo o marketing verde ganhado espaço de mercado e obtendo diferencial sobre a concorrência.

5. Referências

ABIEPCS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. Disponível em <http://www.abiepcs.org.br>. Acesso em 06de Maio de 2017.

ABES. 28º CBESA: reúso de água ganha estudo - “*Reúso de Água nas Crises Hídricas e Oportunidades no Brasil*”. Rio de Janeiro: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2015. Disponível em <<http://abes-dn.org.br/?p=314>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

BRASIL, CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - *Estabelece critérios gerais para reúso de água potável*. Resolução nº. 54, de 28 de novembro de 2005. Publicada no DOU em 09 março 2006.

FÉRES, J. G.; THOMAS, A.; REYNAUD, A.; SEROA DA MOTTA, R. *Demanda por Água e Custo de Controle da Poluição Hídrica em Indústrias da Bacia do Rio Paraíba do Sul*. In: CAMPOS, José Nilson B. (Org.). *Recursos Hídricos: Prêmio Jovem Pesquisador 2005*. Fortaleza: ABRH, 2005. p. 277-304

COHIM, Eduardo; GARCIA, Ana; KIPERSTOK, Asher. *Captação e aproveitamento de água de chuva: dimensionamento de reservatórios*. In: IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. 1-16. Disponível em <http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/pub_art74.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2017.

DODIC´ S.N., VUC´UROVIC´, D.C., POPOV S.D., DODIC´ J.M., RANKOVIC´ J.A. *Cleanerbioprocesses for promoting zero-emissionbiofuelsproduction in Vojvodina*. *RenewableandSustainable Energy Reviews*, v. 14, pp. 3242–3246, 2010.

PACHECO, J. W.; YAMANACA, H. T. *Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína)*. São Paulo : CETESB (Série P + L), 2006.

ROÇA,R.O.;SERRANO, M.A. *Operações de abate*. *Revista Higiene Alimentar*, v.8, n 34, 1994.

VAN BERKEL, R. *CleanerProductionandEco-efficiencyinitiatives in Western Australia*. *JournalofCleanerProduction*. v. 15, pp. 741-755, 2007.

VON SPERLING, Marcos. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. v.01. Minas Gerais: UFMG, 1996. 452 p.

VON SPERLING, Marcos. *Princípios básicos do tratamento de esgotos*. v.02. Minas Gerais: UFMG, 1996. 209 p.

ANEXO 1

ESTUDO DE VIABILIDADE

PROJETO: Tratamento avançado de efluente para reaproveitamento de água.

1. Estudo de Viabilidade**MACROLOCALIZAÇÃO - Estudo de Localização**

a) Cidade, estado, bairro: A unidade de estudo se localiza na Rodovia BR 365, KM 455 no município de Patrocínio/MG, com coordenadas geográficas Lat. 18°50'30,21'' S e Long. 46°51'51,65'' W;

b) Vias de Transporte: Rodovia BR 365;

c) Distância dos centros urbanos: O centro urbano mais próximo da indústria é o bairro São João da Serra Negra que fica a aproximadamente 4,62 km de distância;

d) Infraestrutura de transporte urbano: A cidade possui quatro linhas de ônibus, além disso a empresa disponibiliza ônibus para transporte dos funcionários;

e) Possibilidade de abastecimento público de água: A empresa realiza a captação de água através de dois poços de captação com o certificado direito de uso de água emitido;

f) Possibilidade de tratamento público de esgoto: A empresa em questão realiza o tratamento de efluentes internamente;

g) Possibilidade de fornecimento público de energia elétrica: A energia é fornecida pela CEMIG;

h) Possibilidade de coleta e destinação de resíduos pelo sistema público: De acordo com plano de gestão integrada de resíduos sólidos (PGIRS) de Patrocínio, a prefeitura disponibiliza a coleta para resíduos domiciliares, comerciais e urbanos, enquanto os resíduos industriais, do serviço de saúde, portos e aeroportos, terminais rodoviários, agrícola-agricultura e construção civil são de responsabilidade do gerador. A empresa em questão terceiriza a sua coleta e destinação de resíduo;

i) Mão-de-obra (qualificação): A empresa tem contribuído para o aumento da produção agroindustrial e comercial da região, com o incentivo de novos mercados consumidores e aumento da geração de empregos e renda. Na atualidade a empresa emprega mais de 1.100 funcionários diretos apenas na unidade frigorífica de Patrocínio;

2. MICROLOCALIZAÇÃO

a) Condições físicas do terreno: Terreno plano, impermeabilizado, com supressão de vegetação, localmente a litologia compõe-se de um silteargilo arenoso de coloração variegada. Este material é considerado semipermeável, apresentando condutividade hidráulica na faixa de 10-6 a 10-4 cm/s (Fetter, 1988);

b) Facilidade de acesso local: Local com fácil acesso, com vias de circulação interna;

c) Características do relevo: O terreno é relativamente plano;

a) Facilidade de insumos como água, energia, etc.: Facilidade de acesso a água, e já possui rede elétrica instalada;

e) Facilidade de coleta de resíduos, tratamento de efluentes, etc.: Durante a instalação do projeto haverá geração de resíduos provenientes de obras;

f) Possível incômodo à vizinhança: Durante o período de instalação do sistema terciário ocorrerá missão de ruídos, porém o entorno do terreno da empresa é predominantemente rural não gerando incômodo à vizinhança;

2.2 Viabilidade Ambiental

a) Interferência em recursos hídricos: O município de Patrocínio encontra-se na área de influência da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, sendo banhado pelo ribeirão Santo Antônio e rio Dourados. A empresa interfere na captação e na disposição do efluente tratado no curso d'água e possui outorga de direito de uso das águas baseado na Lei Estadual 13199/1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e na Portaria IGAM nº 49/2010, que dispõe sobre o regime de Outorgas de Direitos de Uso dos Recursos Hídricos;

b) Interferência em Áreas de preservação permanente: A unidade de estudo possui uma área de preservação permanente internamente, segundo a Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013 que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no estado de Minas Gerais. Houve intervenção antrópica na área e foram realizadas medidas compensatórias aprovadas pelo órgão ambiental (SUPRAM –TMAP);

c) Necessidade ou não de Supressão de Vegetação: Durante a instalação do projeto não será necessário a supressão de vegetação, pois o local escolhido para instalação do mesmo não possui vegetação;

d) O Zoneamento e o Uso e Ocupação do Solo: O empreendimento em questão, já está instalado e operando desde 1999 de forma regular seguindo as diretrizes da Lei Complementar Nº 132 de 10 de dezembro de 2014, que dispõe sobre o Zoneamento, o uso e a ocupação do solo no município de Patrocínio e dá outras providências.