

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE EFLUENTES DE
AGROINDÚSTRIAS DA REGIÃO CELEIRO DO RS¹
EVALUATION OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF AGRIBUSINESS
IN THE CELEIRO REGION OF RS**

Marieli Da Silva Marques², Iliane Toledo Borges³

¹ Projeto de pesquisa do IFFar Campus Santo Augusto, Curso Superior de Tecnologia em Alimentos

² Professora Doutora em Química do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto, orientadora, marieli.marques@iffarroupilha.edu.br

³ Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do IFFar Campus Santo Augusto, bolsista PIBIC CNPq, iliane.toledo@hotmail.com

Introdução

A Região Celeiro situada no Vale do Rio Turvo é composta em sua maioria por municípios que integram a Região Noroeste Colonial do Rio Grande do Sul (21 municípios).

Em decorrência de a região ter se especializado na produção de grãos na década de 70 a 90, a estrutura produtiva pautou-se pela exportação da matéria-prima, acarretando no precário beneficiamento e, conseqüentemente, pouca agregação de valor ao produto. A agregação de valor às matérias primas de origem agrícola através da transformação por agroindústrias familiares pode ser uma alternativa para a manutenção do homem no campo. Dessa forma, a agroindústria de base familiar pode ser considerada como uma importante fonte de inclusão social, podendo contribuir para a melhoria da qualidade de vida do homem do campo, para a geração de empregos, bem como para a agregação de valor aos produtos agrícolas através da transformação artesanal destes.

Em geral, as atividades de agroindústria familiar são importantes empregadoras de mão-de-obra não qualificada e servem para valorizar o trabalho doméstico. Além disso, as agroindústrias familiares promovem o envolvimento de jovens rurais, permitindo-lhes assim permanecerem no campo, aumentando suas rendas bem como de suas famílias.

Contudo, ao mesmo tempo em que as agroindústrias contribuem para a melhoria da situação econômica do produtor rural, surgem algumas situações quanto aos resíduos gerados pelo processo de beneficiamento das matérias primas. Carências na análise global de aspectos de infraestrutura, fatores como água, tratamento e lançamento de efluentes e disposição de resíduos sólidos frequentemente são negligenciados. Este fato gera impactos relevantes no meio ambiente, que nem sempre tem condições de suporte natural para absorver as incidências causadas. Os principais impactos estão relacionados com o uso da água, contaminação dos recursos hídricos (NASCIMENTO *et al*, 2007) e problemas derivados dos efluentes, cuja única destinação adequada é o lançamento na rede pública de coleta de esgotos para tratamento, que geralmente não existe na área rural ou semirural (BANCO DO NORDESTE, 1999, BRASIL, 1981). Efluentes são “águas residuárias industriais” quando têm origem na indústria ou “esgotos sanitários” a partir da atividade humana. Dentro deste conceito, os efluentes agroindustriais se classificam na primeira origem. A Environmental Protection Agency (EPA) revelou que cerca de 10% do total de efluentes tem origem industrial. Neste campo, a agroindústria é responsável por boa parte dos dejetos. A

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

quantidade e a concentração dos despejos variam amplamente dependendo dos processos de fabricação empregados e dos métodos de controle dos efluentes (Braille e Cavalcanti, 1993).

O objetivo geral da pesquisa foi caracterizar efluentes líquidos dos processos de 02 agroindústrias: uma queijaria e um abatedouro de frango caipira, através da análise dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e resíduos totais. Além disso, a aprendizagem dos alunos de bolsistas deste projeto, acerca das metodologias adotadas em processos de monitoramento da qualidade das águas e tratamento de efluentes.

Metodologia

1. Coleta

A amostragem dos efluentes dos processos das agroindústrias foram realizadas na primeira quinzena do mês de dezembro de 2016.

Os processos e respectivos locais de amostragem foram:

- a) Queijaria: Limpeza geral após o processamento do leite.
- b) Abatedouro de frangos: Limpeza geral após o abate de aves.

Após o procedimento de coleta, as amostras foram mantidas sob refrigeração e foram transportadas até os Laboratórios do Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto para imediata análise dos parâmetros físico-químicos.

2. Análises físico-químicas

Os parâmetros físicos e químicos analisados: pH; Temperatura (°C); Oxigênio Dissolvido (OD); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Turbidez (NTU); e Resíduos Totais (RT).

- a) pH - As análises de pH foram feitas eletronicamente com peagâmetro digital.
- b) Temperatura - A temperatura das amostras foi verificada juntamente com a medição de oxigênio dissolvido, através do termômetro junto do oxímetro portátil.
- c) OD - A medição de oxigênio dissolvido no efluente foi realizada com um oxímetro digital portátil em amostras diluídas em 10^{-1} devido a alta concentração de matéria orgânica presente nos efluentes.

d) DBO - A DBO do efluente foi determinada com a medição de oxigênio dissolvido (OD) no dia da coleta das amostras chamada $t(0)$ e após 5 dias $t(5)$ da amostra mantida em frasco fechado e incubada a 20°C, medindo-se a nova concentração de OD.

Determinando-se a DBO através do cálculo:

$$DBO = ODt(0) - OD(5)$$

Todas as amostras foram diluídas em 10^{-1} em água destilada.

d) Turbidez - Foi verificada logo após a coleta das amostras através do aparelho turbidímetro.

e) Resíduos Totais - O resíduo total é dado pela fórmula: $RT (g/l) = ((P2 - P1) \times 1000)/V$

Onde: P1= peso, em gramas da cápsula limpa; P2= peso, em gramas da cápsula + resíduo seco (após secagem de 30 minutos em estufa à 105°C; V= volume, em mL da tomada de ensaio, neste caso 100 mL

Resultados e discussão

Agroindústrias tendem a produzir algum tipo de efluente líquido. Estes efluentes quase sempre são gerados na lavagem das instalações industriais, mas também podem ser originados durante

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

seus processos. A destinação final dos efluentes, tanto aqueles que recebem tratamento quanto os efluentes “*in natura*” são fossas e sumidouros, alimentos para animais, esgotos, esterqueira e processos de compostagem e processos de “*landfarming*” diversos em campo ou lavouras (DINIZ, 2002).

Historicamente, os processos de tratamento de efluentes têm sido direcionados para remoção de sólidos suspensos totais (SST), matéria orgânica biodegradável (DBO) e remoção de organismos patogênicos (presença de coliformes).

Os principais impactos ambientais proporcionados pelo lançamento de efluentes agroindustriais, sem tratamento prévio, em corpos hídricos são a elevação da DBO, o que provoca diminuição do oxigênio dissolvido no meio; alteração da temperatura e aumento da concentração de sólidos suspensos (SS o que causa aumento da turbidez) e sólidos suspensos totais (SST) na água; eutrofização e proliferação de doenças veiculadas pela água.

Na queijaria objeto desta pesquisa faz-se o tratamento preliminar para separação de gorduras e o tratamento secundário adotado é o biodigestor. Na produção de queijo gera-se entre 3 e 4 L de efluentes para cada 1 L de leite processado, além de mais 5 a 10 L de soro para cada 1 kg de queijo produzido. Para cada 1.000 kg de leite processado 2,0 kg ou mais de DBO, o efluente contém 4.200 mg. L⁻¹ de DBO. Em um laticínio com queijaria, em razão do soro, que contém cerca de 4 g.L⁻¹ de sólidos e elevada DBO (entre 30.000 a 60.000 mg.L⁻¹), os efluentes gerados apresentam maior carga orgânica.

Os efluentes gerados em abatedouros de aves são oriundos das lavagens de pisos e das instalações nas seguintes etapas da produção: área de recebimento das aves; sala de abate; sala de sangria escaldamento; depenagem; evisceração, resfriamento com gelo; embalagem, congelamento e expedição.

No abatedouro de frango caipira pesquisado, o sistema de tratamento adotado constitui-se da etapa preliminar e o sangue, vísceras e penas são aproveitados na fabricação de ração. Posteriormente o efluente é encaminhado para um sumidouro.

Em abatedouros de frangos, os efluentes do processo apresentam DBO e DQO mais elevadas do que as de lavagem das máquinas e pisos, apresentando as primeiras DBO em torno de 3.900 mg L⁻¹ e DQO de 16.230 mg L⁻¹ e as segundas DBO de 2.350 mg L⁻¹ e DQO de 4.850 mg L⁻¹. O conteúdo de óleos e graxas é, no entanto, maior nas águas de lavagem, alcançando concentração de 8.000 mg L⁻¹. As águas de processo apresentam valor de 2.500 mg L⁻¹.

Resultados das análises dos efluentes da queijaria: pH = 5,8; temperatura média de 37°C; OD entre 5,5 e 7 em cada 100 mL da amostra diluída a 10⁻¹; DBO com média de 3,1mg.L⁻¹ e com valor máximo de 4,9 mg.L⁻¹, turbidez 35NTU;

De acordo com a resolução do CONAMA os efluentes lançados em curso d'água devem apresentar valores de pH entre 5 a 9.

O efluente do laticínio apresentou temperatura média de 37°C. Porém, essa elevação de temperatura que é maior que a temperatura ambiente, não afeta significativamente a temperatura final do efluente que não ultrapassou o máximo permitido de 40°C exigido pela resolução pertinente.

Concentrações de OD na faixa de 9 mg.L⁻¹ mostram uma saturação deste gás à temperatura de 20°C ao nível do mar, valores bem inferiores a este valor são indicativos de presença de matéria orgânica nas águas.

Provavelmente, os produtos químicos industriais utilizados no processo de limpeza do

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

pasteurizador como a soda cáustica, detergentes industriais e hipocloritos podem afetar o desenvolvimento das bactérias envolvidas, no que tange os processos de oxidação da matéria orgânica e conseqüentemente a disponibilidade de oxigênio dissolvido na amostra, diminuindo os valores de DBO nos processos limpeza geral do laticínio.

Resultados das análises dos efluentes do abatedouro: pH 8,6; temperatura 19,2°C; DBO em torno de 2,4 g.L⁻¹; turbidez 525NTU. Os resultados de resíduos de sólidos totais foram de 915,1 g.L⁻¹

Os sólidos em suspensão na água são os grandes responsáveis pela turbidez desta sendo a medida do grau de interferência da passagem de luz através da água, os processos industriais podem vir a interferir nesta característica. Algumas amostras tiveram baixo valor, embora tivessem alta cor verdadeira, no caso da amostra da limpeza do abatedouro.

Os resíduos de sólidos totais devem ser mais baixos, por haver processo de decantação de sólidos durante o tratamento preliminar.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2005), por meio da Resolução nº 357, em seu Capítulo IV, determina que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos de água após o devido tratamento, desde que obedçam às exigências contidos nesta e em outras normas aplicáveis. Por essa razão seria interessante fazer a comparação das características dos efluentes brutos da agroindústria e após tratamento para verificar a eficiência deste e a conformidade com estabelecido pela Resolução. No entanto, isso não foi possível para o abatedouro de frangos pesquisado porque, como escrito anteriormente, os efluentes não recebem nenhum tratamento secundário sendo direcionados para um sumidouro.

Considerações finais

A agregação de valor tem importância estratégica para a permanência do agricultor familiar na propriedade, na região Celeiro. Apesar do incentivo dado ao desenvolvimento da agroindústria nos últimos anos, há um enorme potencial de expansão.

No estudo realizado por Wesz Junior (2006), observa-se uma série de impactos gerados a partir da consolidação de agroindústrias familiares.

- a. visitar algumas agroindústrias familiares da região Celeiro, constatou-se que possuem fossas sépticas permeáveis com pedras no seu fundo onde todos os dejetos eram direcionados, o líquido é absorvido pelo solo e os dejetos sólidos que ficam depositados eram retirados periodicamente. Este tratamento é ineficiente, pois a água absorvida pelo solo pode conter vários microorganismos prejudiciais à saúde e que podem contaminar lençóis subterrâneos e ou poços de captação de água para o consumo familiar.

Os pesquisadores observaram que na maioria das agroindústrias visitadas há preocupação quanto à questão ambiental. Porém, existe desconhecimento quanto à gestão ambiental relacionada à utilização de tecnologias limpas como a reutilização de água e tratamento de resíduos líquidos provenientes da produção industrial e de sanitários. De maneira geral, não aplicam tais tecnologias por desconhecerem e por acharem que tais implementações tenham custo elevado. Isso evidencia a necessidade de maiores informações a este respeito e de soluções alternativas que estejam dentro de seu orçamento para que possam implantar e gerar resultados positivos ao meio ambiente.

Embora a Resolução nº 357 CONAMA determine que os efluentes de qualquer fonte poluidora

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos de água após o devido tratamento, desde que obedeçam às condições, padrões e exigências contidos nesta e em outras normas aplicáveis, os pesquisadores verificaram que efetivamente esse acompanhamento não é feito.

Por essa razão, propôs-se nesta pesquisa fazer a comparação das características dos efluentes brutos e tratados das agroindústrias para verificar a eficiência do tratamento e a conformidade com estabelecido pela Resolução nº357. No entanto, devido ao tipo de tratamento adotado, não foi possível coletar amostras de efluente após o tratamento e conseqüentemente fazer o comparativo.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 21th Ed, 2005.

BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais e atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297 p.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981** - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Portaria nº 518 de 25 de março de 2004*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

BRIAO, V. B e TAVARES, C. R. G. **Geração de Efluentes na Indústria de Laticínios: Atitudes Preventivas e Oportunidades**. In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande- MS. 2005, 9p.

CONSELHO Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 357 de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso: 16 ago. 2015.

DINIZ, E. D. P. **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Arroio Cruze**. Universidade Luterana do Brasil - Programa de Pós-Graduação em engenharia, energia, ambiente e materiais. Canoas - RS, 2002.

FARIA, C. M.; MORANDI, I. C.; **A Difícil Recuperação de Arroios em Áreas Urbanas**. Pesquisa Ecos. Revista. Departamento municipal de Água e Esgotos. Porto Alegre. Ano 3. nº 6. Maio/2002.

NASCIMENTO, C. A; NAIME, R CARVALHO, S. **Busca por Água para Suprir as Necessidades Humanas e a Sustentabilidade do Aquífero Subterrâneo em Loteamentos Irregulares na Cidade de Taquara - RS - Brasil**. Instituto de Ciências Exatas e Tecnológica - ICET. Centro Universitário FEEVALE. Tecnologia e Tendências. Novo Hamburgo - Brasil, junho de 2007.

SULZBACHER, A. W. **Agroindústria Familiar Rural: Caminhos para Estimar Impactos Sociais**, XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária, São Paulo, 2009, p.1-25.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. rev. Belo Horizonte: DESA - UFMG, 2003.