

Caracterização inicial do soro de leite de pequenas queijarias do sudoeste do Paraná

Initial characterization of whey from small cheese dairies in southwestern Paraná

Kaoani Thaís Picoli Machado¹,
Yasmin Nascimento da Silva², Bruno Lucas dos Santos³, Denise Andreia Szymczak⁴

RESUMO

No processo de produção dos queijos é produzido diariamente um certo volume de soro de leite, o mesmo contém alta concentração de matéria orgânica, sendo assim um forte poluidor ambiental associado a seu descarte incorreto sem tratamento. O efluente foi doado por uma queijaria e para a sua caracterização foram realizadas as seguintes análises: pH, temperatura, sólidos totais, turbidez, fósforo e nitrogênio. O efluente de soro de leite avaliado apresentou temperatura de 34°C e pH na faixa de 5,48, indicando uma leve acidez. No que diz respeito às características sensoriais, a cor do soro de leite foi avaliada e apresentou uma tonalidade mais intensa do que as desejadas, ou seja, tem a presença de muitas partículas flutuando no efluente. No que se refere aos componentes nutricionais, a concentração de fósforo obtida foi de 148,3 mg/L. A concentração de nitrogênio foi encontrada em 2.303 mg/L, sua presença pode representar uma fonte adicional de nutrientes para o desenvolvimento das plantas presentes no sistema e assim como o fósforo também pode ser reduzido através da absorção pelo capim. A análise dos sólidos totais revelou uma concentração elevada de 65.622 mg/L no soro de leite, esse valor elevado corroborou para justificar os valores altos encontrados na determinação de turbidez e de cor. Com base nesses dados, foi possível observar uma alta concentração em quase todos os parâmetros analisados, o que torna indispensável o tratamento deste efluente. **PALAVRAS-CHAVE:** água; poluição; soro de leite

ABSTRACT

In the cheese production process, a certain volume of whey is produced daily, which contains a high concentration of organic matter, thus being a strong environmental polluter associated with its incorrect disposal without treatment. The effluent was donated by a cheese factory and for its characterization the following analyzes were carried out: pH, temperature, total solids, color, turbidity, phosphorus and nitrogen. The whey effluent evaluated had a temperature of 34°C and a pH in the range of 5.48, indicating a slight acidity. With regard to sensory characteristics, the color of the whey was evaluated and presented a more intense tone than desired. Regarding nutritional components, the phosphorus concentration obtained was 148.3 mg/L. The nitrogen concentration was found to be 2,303 mg/L, its presence can represent an additional source of nutrients for the development of plants present in the system and just like phosphorus can also be reduced through absorption by the grass. The analysis of total solids revealed a high concentration of 65,622 mg/L in the whey, this high value corroborated to justify the high values found in the determination of turbidity and color. Based on these data, it was possible to observe a high concentration in almost all analyzed parameters, which makes the treatment of this effluent essential. **KEYWORDS:** water; pollution; whey

¹ Bolsista PIBIC. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: yasminnascimento@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 9105416476417346.

² Aluna do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: kaoani.thais@gmail.com. ID Lattes: 1165444604226726.

³ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: bruno.intuos@gmail.com

⁴ Docente no Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: denisea@utfpr.edu.br. ID Lattes: 3672634695726314.

INTRODUÇÃO

Segundo o Departamento de Economia Rural (DERAL), o Sudoeste foi uma das regiões que mais cresceu nos últimos 10 anos, sendo a região que mais produz leite em volume no estado do Paraná. No ano de 2017 a região produziu 1 bilhão de litros de leite, com um aumento de 98% se comparado ao ano de 2007 quando produziu quase 550 milhões de litros (MEZZADRI, 2019).

O Sudoeste do Paraná possui grande relevância na economia regional devido ao setor agropecuário, que está intimamente ligado à agricultura familiar. Uma grande parte da população dessa região retira da produção de leite e derivados a sua renda e o seu sustento (FREITAS, 2008).

O descarte de efluentes líquidos contendo poluentes característicos provoca alterações na qualidade dos corpos hídricos receptores, contribuindo diretamente para a poluição destes ambientes (BORGES et al., 2019; GIORDANO, 2004). A preservação da água e o tratamento adequado dos efluentes têm se tornado preocupações cada vez mais relevantes na sociedade.

A utilização da água no processo de produção do queijo, gera quantidades significativas de efluente líquido que devem passar por processos de tratamento antes de serem lançados em corpos hídricos (Matos et al. 2012).

A dificuldade no descarte correto do soro de leite é uma problemática que ocasiona prejuízos principalmente nas pequenas queijarias e aos produtores de queijo da agricultura familiar. A alta carga poluidora do soro de leite torna o seu tratamento custoso e por muitas vezes a solução mais barata encontrada pelos produtores acaba sendo o descarte incorreto. Essa prática causa um impacto ambiental significativo, contaminando corpos hídricos e o solo, portanto, se faz necessário buscar alternativas para lidar com essa questão e minimizar os danos ao meio ambiente.

Por conta de sua alta carga poluidora, o efluente tem a necessidade de passar por um tratamento antes de ser lançado em meios hídricos, sendo esse processo um sistema de alagados construídos (WETLANDS) utilizado de forma abundante ao redor do mundo por possuir baixo custo.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o soro de leite gerado na pequena queijaria do Sudoeste do Paraná, e propor um tratamento alternativo, diminuindo suas concentrações para o mesmo poder ser lançado em um efluente, seja ele rio ou lago, sem prejudicar a vida aquática presente no mesmo ou poluí-lo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados para desenvolver as wetlands foram dois galões de PVC de 100 litros, pedra brita, pó de pedra, capim vetiver, lírio do brejo, faca, três torneiras, soro do leite, cano PVC fino;

Para iniciar a montagem do sistema cortamos ao meio os galões de PVC, na direção vertical dos mesmos, e acoplamos em uma das pontas de cada um uma torneira na parte em que fica mais próxima ao chão, em seguida posicionamos três metades uma ao lado da outra, e as completamos com pedra brita e ao lado em que ficou a torneira colocamos pó de pedra até a borda, do lado contrário da torneira foi colocado o cano de PVC fino dentro das pedras do fundo até o topo com sua ponta superior para fora.

Durante quinze dias realizamos a lavagem das pedras dentro dos galões, onde molhamos com muita água corrente diariamente, após este processo plantamos seis mudas de cada capim em duas metades sendo em um galão capim vetiver e outro lírio do brejo com espaçamento de cinco centímetros cada e sempre na pedra brita, o último galão ficou apenas com pedras. Molhamos os capins por mais 15 dias com água, e em seguida com ajuda de um funil no cano fino de PVC colocamos nosso efluente dentro da wetland, até ela ficar cheia.

O estudo foi desenvolvido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) no município de Francisco Beltrão-PR, localizado nas coordenadas geográficas 26°04'20"S e longitude 53°03'20"W. As temperaturas médias do município no inverno, são menores que 18°C e no verão são maiores que 22 °C, ou com uma média anual de 18,1°C a 19°C, as precipitações ficam em uma média que varia de 2000 milímetros a 2200 milímetros por ano (IAPAR, 2019).

Para caracterizar o efluente foram realizadas as seguintes análises: pH, temperatura, sólidos totais, turbidez, fósforo e nitrogênio. A metodologia para análise de cada parâmetro seguiu o apresentado no Standard Methods (2005).

As análises foram realizadas antes do início do processo de tratamento nos laboratórios da UTFPR – Campus Francisco Beltrão para caracterizar o soro de leite em seu estado inicial. As amostras do efluente foram doadas por uma queijaria próxima a Universidade.

Antes de proceder as análises foi necessário realizar um pré-tratamento por desnatação do soro de leite, a fim de reduzir a carga orgânica e melhorar a adaptação da espécie ao sistema. Esse processo consistiu em duas etapas de remoção dos resíduos sobrenadantes. O soro foi estabilizado por 24 horas e, em seguida com a utilização de uma peneira, realizou-se a primeira retirada. Após mais 24 horas, foi realizada a segunda retirada.

A seguir a caracterização inicial, o efluente será submetido ao tratamento alternativo conhecido como Wetlands. Esse processo é eficiente e mais acessível do ponto de vista financeiro. Nele são utilizadas plantas, como capim vetiver, para auxiliar no processo de filtragem e deterioração dos poluentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O efluente de soro de leite avaliado, apresentou temperatura de 34°C e pH na faixa de 5,48, isso indica uma leve acidez. Essa condição ácida pode influenciar na eficiência dos processos biológicos, uma vez que muitos microorganismos são sensíveis a variações de pH, essa condição ácida também pode influenciar nas propriedades físico-químicas do efluente (Tabela 1).

No que diz respeito às características sensoriais, a cor do soro de leite foi avaliada e apresentou um valor de 48.823,2 unPtCo, essa tonalidade indica uma coloração amarelada mais intensa do que a esperada, para evitar interferências visuais nas wetlands construídas e do que os parâmetros exigidos pela legislação referente ao descarte de efluentes. A turbidez do soro de leite foi medida em 12.653 NTU, indicando a presença elevada de partículas em suspensão que podem dificultar a passagem do líquido pelos leitos filtrantes das wetlands e até mesmo ficarem retidas no sistema.

No que se refere aos componentes nutricionais, a concentração de fósforo obtida foi de 148,3 mg/L. O fósforo é um nutriente essencial para o crescimento do capim vetiver presente na wetland, por conta desse fator, pode ocorrer a diminuição na quantidade desse poluente através do processo de absorção vegetal do capim.

Tabela 1 – Resultados da caracterização efluente bruto

Parâmetro	Valor	Unidade
pH	5,48	mg/L
Temperatura	34	°C
Cor	48.823,1	UnPtCo
Turbidez	12.653	NTU
Fósforo	148,3	mg/L
Nitrogênio	2.303,7	mg/L
Sólidos Totais	65.622	mg/L

Fonte: autoria própria

A concentração de nitrogênio foi encontrada em 2.303 mg/L, sua presença pode representar uma fonte adicional de nutrientes para o desenvolvimento das plantas presentes no sistema e assim como o fósforo também pode ser reduzido através da absorção pelo capim. Porém, em concentrações elevadas, indica um grave problema ambiental, sugerindo então a necessidade de um bom tratamento, essa quantidade de nitrogênio pode estar relacionada a presença de proteínas e aminoácidos livres no meio.

A análise dos sólidos totais revelou uma concentração elevada de 65.622 mg/L no soro de leite, esse valor elevado corroborou para justificar os valores altos encontrados na determinação de turbidez e de cor.

CONCLUSÃO

Portanto, os resultados obtidos nesta caracterização do soro de leite fornecem informações valiosas para o desenvolvimento de sistemas de tratamento utilizando wetlands construídas. As características físico-químicas do soro de leite podem influenciar diretamente na eficiência do tratamento e no crescimento das plantas presentes no sistema.

Com as análises realizadas em laboratório, sendo essa a primeira vez fazendo pesquisa e também o primeiro contato com DBO e DQO. No sistema de alagados construídos foi plantado duas espécies de plantas a qual o capim vetiver se mostrou mais apto ao sistema, já o lírio do brejo não se adaptou e apresentou mortalidade, contudo foi

percebido a necessidade do soro do leite passar por um tratamento antes de ser despejado em qualquer meio aquático, por sua alta DBO e DQO.

Em paralelo ao que foi analisado, é importante frisar aos possíveis novos estudos aprofundados anexar novas etapas ao sistema, podendo ser elas uma caixa de decantação antes de entrar ao efluente na wetland, e o mesmo passar por duas wetlands combinadas, após isso é provável que ocorra maior diminuição dos parâmetros, amplificado a eficiência do sistema.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Francisco Beltrão pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

APHA. (American Public Health Association). Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington. 21 ed. 2671 p. 2005.

BORGES, Thayná Nunes; COSTA, Raíssa Miranda; GONTIJO, Hebert Medeiros. Caracterização do efluente de uma indústria de laticínios: proposta de tratamento. Research, Society and Development, v. 8, n. 1, p. e5081742, 2019.

FREITAS, Eduardo Márcio. A dinâmica territorial das agroindústrias artesanais de Francisco Beltrão/PR. 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 13 jun. 2022.

MATOS, Antonio T.; ABRAHÃO, Sérgio S.; LO MONACO, Paola AV. Eficiência de sistemas alagados construídos na remoção de poluentes de águas residuárias de indústria de laticínios. Engenharia Agrícola, v. 32, p. 1144-1155, 2012.

MEZZADRI, F. P. Panorama da Bovinocultura de Corte. Departamento de Economia Rural - DERAL. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB PR. 2019. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-09/leite_2019_v1.pdf. Acesso em: 12 de junho de 2023.