

<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2018>

Diagnóstico do soro lácteo gerado por agroindústrias da região sudoeste do Paraná

Diagnosis of whey generated by agroindustries in the southwestern region of Paraná

Heloisa Campeão Rodrigues

heloisarodrigues@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Andréia Anschau

andreiaanschau@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Rafael Uilian Marttao

rafaelmarttao@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química do soro lácteo gerado na produção do queijo mussarela, para posterior tratamento do efluente a partir de processos de coagulação e floculação com coagulante natural. As amostras foram coletadas em um laticínio da região sudoeste do Paraná. A caracterização físico-química foi feita a partir de análises de pH, acidez, densidade, umidade, cinzas, turbidez e gordura. O pH ficou em 6,19, a acidez foi 0,13g de ácido láctico/100 mL, turbidez em 893 NTU, 50,1 g/L de lactose, densidade de 1,026 g/mL, 86% de umidade e 6% de cinzas. O teor de gordura foi igual a zero. Os valores obtidos estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação. A partir dos resultados da caracterização do soro lácteo, serão definidas as condições de coagulação e floculação do tratamento desse efluente.

PALAVRAS-CHAVE: Soro de leite. Subproduto. Laticínio. Caracterização físico-química.

ABSTRACT

The objective of the present work was to perform the physical-chemical characterization of the whey generated in the production of mozzarella cheese, for the subsequent treatment of the effluent from coagulation and flocculation processes with natural coagulant. The samples were collected in a dairy in the southwestern region of Paraná. The physico-chemical characterization was made from pH, acidity, density, moisture, ash, turbidity and fat. The pH was at 6.19, the acidity was 0.13 g of lactic acid / 100 mL, turbidity at 893 NTU, 50.1 g / L lactose, density 1.026 g / ml, 86% moisture and 6% ash. The fat content was zero. The values obtained are in accordance with the parameters established by the legislation. From the results of the whey characterization, the conditions of coagulation and flocculation of the treatment of this effluent will be defined.

KEYWORDS: Whey. By-product. Dairy. Physical-chemical characterization.

Recebido: 31 ago. 2018.

Aprovado: 05 out. 2018.

Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

O setor lácteo é de grande importância econômica e cultural no Brasil visto que o país é o quarto maior produtor de leite no mundo (VILELA et al., 2017). Em 2016 foram produzidos cerca de 33,62 bilhões de litros de leite no país (IBGE, 2018). Muitos são os derivados de leite que podem ser produzidos, entretanto, cerca de 60% do leite produzido é destinado para produção de queijos dos mais diversos tipos (SEBRAE, 2018).

Embora a produção queijeira seja uma atividade econômica e social importante para diversas regiões do país, ela apresenta grande potencial de poluição hídrica (TEIXEIRA, 2011). Em geral, na produção de um quilo de queijo são gerados nove litros de soro, o que corresponde a 90% do leite utilizado (COSTA et al., 2014). O soro gerado contém aproximadamente 60% dos nutrientes do leite, apresentando grandes quantidades de proteínas, sais, lactose e matéria orgânica. O alto valor nutricional associado com a alta Demanda Química de Oxigênio (DQO) que o soro possui, faz com que o mesmo apresente elevado potencial de poluição (COSTA et al., 2014). Quando descartado incorretamente o subproduto pode causar a eutrofização de lagos, alterações físico-químicas no solo e gerar odores desagradáveis (CHAVES et al., 2010).

Considerando a grande quantidade de soro que é gerada diariamente, torna-se essencial a identificação de alternativas de aproveitamento e tratamento. Esse subproduto pode ser utilizado para produção de bebidas fermentadas, queijos do tipo ricota e até mesmo para produção de biogás. Essas utilizações permitem a valorização do subproduto lácteo, possibilitando que uma nova atividade rentável seja realizada pelas indústrias, contribuindo concomitantemente com a redução da poluição ambiental (GIROTO; PAWLOWSKY, 2001).

Tendo em vista que as atividades dos laticínios de pequeno e médio porte vêm aumentando e sabendo que estudos sobre tratamento do soro lácteo ainda são escassos, o trabalho em questão objetivou caracterizar o soro lácteo através de análises físico-químicas, buscando alternativas de tratamento com base em suas características.

MÉTODOS

A amostra utilizada para estudo foi obtida em um laticínio localizado na microrregião de Dois Vizinhos – Paraná, o qual gera soro lácteo a partir da produção de queijo do tipo mussarela. No mês de abril de 2018 foi realizada uma coleta única, de forma que todos os resultados obtidos fossem da mesma amostra. A amostra foi submetida à cerca de oito tipos análises físico-químicas, as quais permitiram identificar se o soro coletado poderia ser reutilizado para produção de um novo alimento lácteo.

Para a determinação de pH, cinzas e acidez titulável foram utilizadas as metodologias descritas conforme o Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Todas as análises foram feitas em triplicata para o cálculo do desvio padrão.

A densidade foi determinada através da pesagem de 1 mL de soro, dividindo sua massa pelo volume obtendo o resultado em g.ml^{-1} .

A umidade das amostras foi determinada utilizando método de comparação de massas. Amostras de soro foram adicionadas a placas de petri previamente secas e pesadas. Seguido da determinação do peso de cada amostra, as placas foram congeladas. Após, as placas foram levadas para liofilização a -50°C , para a retirada de umidade por sublimação. Após 48 h, as placas foram pesadas

novamente, e a matéria seca foi calculada através da seguinte equação (PAULA, 2015).

Para medir a concentração de açúcares redutores foi utilizado o método de DNS, onde o ácido 3,5-dinitrossalicílico quando em condições alcalinas de pH reage com o carbono dos açúcares redutores e se reduz a ácido 3-amino-5-nitrossalicílico. O composto formado possui coloração vermelho-acastanhada e possui absorção máxima de luz a 540 nm, permitindo assim que a concentração de açúcares redutores seja determinada com auxílio de um espectrofotômetro (SILVA et al., 2003; NEGRULESCU et al., 2012). Para obtenção de resultados precisos foi feita uma curva de calibração.

A turbidez foi determinada através do método nefelométrico, o qual se baseia em uma comparação da luz que é dispersa na amostra que contém materiais em suspensão, de forma que a intensidade da luz espelhada seja proporcional a turbidez da amostra (SABESP, 1999). Para a leitura das unidades nefelométricas de turbidez (NTU) foi utilizado um turbidímetro.

A gordura do soro lácteo foi determinada utilizando o método de Gerber. Através da adição de ácido sulfúrico e álcool isoamílico é possível realizar a quebra da emulsão do soro possibilitando assim que a concentração de gordura do mesmo fosse determinada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir das análises físico-químicas estão expressos na Tabela 1.

Sabe-se que o soro lácteo oriundo da produção de queijo mussarela é considerado ácido, devido à etapa de coagulação ácida que ocorre durante o processo de produção. Segundo Teixeira e Fonseca (2008) o soro proveniente do queijo mussarela apresenta o pH em média de 6,0. Sabendo que culturas como as de *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus salivarius subesp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subesp. bulgaricus* se desenvolvem melhor em pH com valores acima de 5, podemos concluir que o soro lácteo analisado possui potencial para produção de bebidas lácteas fermentadas que utilizem esses microorganismos (ALMEIDA et al., 2001).

De acordo com a caracterização do soro lácteo do queijo mussarela realizada por Teixeira e Fonseca (2008), o mesmo apresenta acidez em torno de 13,2°D. Tendo que a acidez encontrada é equivalente a 13°D, temos que os resultados obtidos estão em concordância com a literatura.

Quanto à concentração de lactose, os valores encontrados foram ligeiramente mais altos do que os encontrados por Teixeira e Fonseca (2008), sendo 4,27 g/100g o valor encontrado na literatura. O alto valor de lactose se deve ao fato de que cerca de 80% da lactose do leite é eliminada junto ao soro lácteo, de forma que este seja o componente de maior concentração no subproduto. O teor de lactose presente no soro permite que o mesmo seja utilizado em diversas aplicações biotecnológicas.

Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas do soro lácteo

Parâmetro	Valor
pH	6,19
Ácido láctico (g/ 100 mL)	0,13
Lactose (g/ L)	50,1
Umidade (%)	86
Cinzas (%)	6
Densidade (g/ mL)	1,026
Gordura (%)	0
Turbidez (NTU)	893

Fonte: Autoria própria (2018).

Nunes e Santos (2015) obtiveram umidade de 93,3% para o soro proveniente da produção de queijo mussarela, valor esse que corrobora com o encontrado por Teixeira e Fonseca (2008), que foi de 93,67%. A umidade do soro analisado neste trabalho foi ligeiramente mais baixa do que os valores encontrados na literatura, porém, o mesmo ainda apresenta grande quantidade de água, o que dificulta seu processamento até a obtenção do pó concentrado, desta forma, seria mais viável e lucrativo para o laticínio, que o soro obtido fosse utilizado para produção de bebidas lácteas.

Para o teor de cinzas no soro lácteo coletado, foram obtidos valores semelhantes com os encontrados na literatura. Sendo que, o valor encontrado por Teixeira e Fonseca (2008) para queijo mussarela foi de 6,9% para teor de cinzas.

A densidade depende da composição de água, gorduras e sólidos presentes no soro lácteo, podendo apresentar variações de acordo com a composição de cada componente. Nunes e Santos (2015) obtiveram valores de densidade de 1,027 g/ mL para o queijo mussarela analisado, valor esse que se assemelha muito ao valor encontrado no presente trabalho.

O teor de gordura encontrado no soro lácteo depende de forma direta do leite utilizado para produção do queijo, de forma que possam existir variações de acordo com as características da matéria-prima utilizada (TEIXEIRA, 2008). Apesar disso, a concentração de soro encontrada foi similar a encontrada por Pinto, que obteve 0,04% (m/v) de gordura no soro analisado em seu trabalho.

Rocha, Cardoso e Vieira (2018) encontram em seu trabalho científico o valor de 1.000 NTU para o soro bruto que foi analisado em questão, sendo esse um valor elevado quando em comparação ao obtido na análise do soro lácteo proveniente do queijo mussarela. Considerando que a turbidez é influenciada pelo número de partículas orgânicas e minerais que se encontram em suspensão no soro, deve-se levar em conta a composição do leite utilizado como matéria-prima.

Considerando que Soares et al. (2011) obtiveram resultados de caracterização físico-química do soro lácteo semelhantes aos encontrados nesse trabalho, e que o iogurte probiótico produzido por eles a partir do soro apresentou aceitação sensorial, pode-se concluir que o soro analisado apresenta potencial para ser utilizado para produção de bebidas lácteas.

A composição do soro de queijo mussarela analisado, que se encontra dentro do descrito pela literatura, aponta que o mesmo pode ser utilizado no desenvolvimento de novos produtos, como queijo do tipo ricota, bebidas lácteas, biscoitos doces, doce de leite pastoso, bebidas funcionais entre outros, de forma a reduzir o impacto ambiental e gerar uma nova fonte de renda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que os valores obtidos estão de acordo com os encontrados na literatura, de forma que seja possível uma padronização das características do soro lácteo gerado durante a produção do queijo mussarela do laticínio em questão. A partir dos resultados da caracterização do soro lácteo dessas unidades, serão definidas as condições de coagulação e floculação do tratamento desse efluente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Araucária, pelo fomento disponibilizado para que o projeto pudesse ocorrer, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e também a Profª Drª Andréia Anschau que auxiliou durante todas as etapas do processo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. E. de; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. de O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Food Science and Technology (Campinas)**, p. 187-192, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v21n2/7465.pdf> Acesso em: 22 de setembro de 2018

COSTA, C. M. et al. Soro do leite e os danos causados ao meio ambiente. 2014. Disponível em: <http://www2.unifesp.br/home/diadem/eba2014/br/resumos/R0038-1.PDF> > Acesso em: 19 de agosto de 2018

GIROTO, J. M.; PAWLOWSKY, U. O soro de leite e as alternativas para o seu beneficiamento. **Brasil Alimentos**, v. 2, n. 5, p. 43-46, 2001. Disponível em: <http://www.signuseditora.com.br/ba/pdf/10/10%20-%20Laticinios.pdf> > Acesso em: 20 de agosto de 2018

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para análise de alimentos. 1.ed. Digital. São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf > Acesso em: 22 de agosto de 2018

NUNES L., SANTOS M. G. Caracterização físico-química de soros obtidos de diferentes tipos de queijos. **Horizonte Científico**, v. 9, n. 2, Minas Gerais, 2015. Disponível em:

<<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/viewFile/31172/17270>> Acessado em: 20 de agosto de 2018

OLIVEIRA, F.A. **Densenvolvimento de bebida lactea não fermentada com soro lácteo**. Francisco Beltrão, 2011. Disponível em:

<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/393/1/FB_COALM_2011_2_11.pdf> Acesso em: 20 de agosto de 2017

PAULA, R. R. **Estudo da cinética e influência dos métodos de secagem sobre as propriedades físico-químicas do soro do leite**. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/1371>> Acesso em: 22 de agosto de 2018

ROCHA, A. C. da; CARDOSO, V. L.; VIEIRA P. A. Avaliação da eficiência de diferentes coagulantes naturais no pré-tratamento do soro de queijo bruto. Trabalho Científico. **Ciência & Tecnologia: Fatec-JB**, Jaboticabal, v. 10, p. 63-67, 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/user/Downloads/1191-5283-2-PB.pdf>> Acesso em 22 de agosto de 2018

SABESP – Norma Técnica Interna NTS 008. Turbidez. São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/nts008.pdf>> Acesso em 23 de agosto de 2018

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como montar uma fábrica de queijo artesanal**. Ideias de Negócios. Disponível em: <[file:///C:/Users/user/Downloads/ideiaNegocio%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/ideiaNegocio%20(1).pdf)> Acesso em 19 de agosto de 2018.

SOARES, D. S. et al. Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 4, p. 996-1002, 2011.

TEIXEIRA, C. de O. **Efluentes de laticínios, enquadramento legal e a representação dos técnicos e gerentes**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011. Disponível em: <<file:///F:/Nova%20pasta/projeto/Teixeira,%202011.pdf>> Acesso em: 20 de agosto de 2017

TEIXEIRA, L. V.; FONSECA, L. M. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais Physical-chemical profile of the whey of minas-padrão and mozzarella cheeses produced

in some regions of Minas Gerais state. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 243-250, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v60n1/a33v60n1.pdf>> Acesso em: 19 de agosto de 2018

VILELA, D. ; RESENDE, J. C. de; LEITE, J. B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163208/1/Evolucao-do-leite-no-brasil.pdf>> Acesso em: 20 de agosto de 2018