

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade do Estado de Santa Catarina

ESPECTROSCOPIA DE BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO LEITE E CCS

AUTOR: Patrik Breitenbach
ORIENTADORA: Ana Luiza Bachmann Schogor
CO-ORIENTADORA: Aline Zampar
Chapecó, 05 de março de 2021

Recentemente no Brasil foram adotadas novas normativas (IN), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, as IN 58 e 59, que exigem que o produtor analise mensalmente a composição e qualidade do leite. A metodologia recomendada pela normativa é a espectroscopia de infravermelho médio com transformada de Fourier (IF-TF). Todavia, esta tecnologia tem alto custo e é morosa, o que justifica a busca por novas metodologias, com menor custo e maior rapidez. Nesse sentido, os nossos objetivos foram: 1) realizar uma exploração do potencial de uso da espectroscopia de bioimpedância elétrica (EBE), por meio da correlação entre a análise por EBE e IF-TF, para os principais constituintes relacionados à qualidade do leite; 2) correlacionar os resultados das análises de qualidade do leite advindas de amostras de tanque ou de animais individuais, entre análises realizadas pelos métodos de IF-TF, métodos referenciados nas normas ISO e, baseados em EBE. O experimento foi dividido em duas etapas, sendo que o primeiro experimento foi em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos. Um total de 1197 amostras de leite de 781 vacas foram coletadas, na região Oeste de Santa Catarina, entre agosto de 2020 e janeiro de 2021. Foram determinados os teores de gordura total, proteína total, lactose, extrato seco total (EST), contagem de células somáticas (CCS), extrato seco desengordurado (ESD) e nitrogênio ureico no leite (NUL), pelas metodologias de IF-TF e EBE. Ambas as metodologias foram comparadas por meio de correlação de Pearson, considerando todo o banco de dados ou por estratificação em função da ordem de parto ou dias em lactação, bem como considerando dias em lactação em função da ordem de parto. No segundo experimento, foram coletadas 50 amostras de leite de vaca e 50 amostras de tanque para comparação entre a metodologia de IF-TF e EBE *versus* a metodologia referência ISO para os constituintes de gordura total, proteína total, EST e ESD. O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos, sendo três deles diferentes laboratórios para metodologia de IF-TF, somados à metodologia de EBE e as de referência. Como resultados do experimento 1, observou-se que a lactose e EST apresentaram coeficientes de correlação de Pearson altos e concisos, utilizando todas as amostras ou extratos de ordem de parto e dias em lactação, demonstrando potencial para uso na metodologia de EBE na faixa de 0,8 a 1000 kHz. Proteína total, gordura total, CCS, ESD e NUL, apresentaram coeficientes de correlação

de Pearson e melhor potencial de uso quando estratificadas por faixa de ordem de parto e dias em lactação. Os resultados do segundo experimento mostraram que somente para gordura total, de amostras de animal, apresentaram coeficiente de correlação de Pearson dentro do estabelecido pelas normas ISO, e para teores de gordura total nas amostras de tanque bem como proteína total, EST e ESD para ambas as amostras de animal e tanque ficaram abaixo do esperado para IF-TF. Para EBE, não foram encontrados coeficientes acima dos recomendados pela ISO. Entretanto, os coeficientes encontrados demonstraram o potencial de uso da técnica, e outras faixas de frequências devem ser estudadas.

Palavras-chave: análise, bovino de leite, infravermelho, referência.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade do Estado de Santa Catarina

**ELECTRICAL BIOMPEDANCE SPECTROSCOPY AS AN
ASSESSMENT TOOL FOR MILK QUALITY AND SCC**

AUTHOR: Patrik Breitenbach
ADVISER: Ana Luiza Bachmann Schogor
CO-ADVISER: Aline Zampar
Chapecó, 05 March 2021

Recently in Brazil, new standards (IN) were adopted by the Ministry of Agriculture Livestock and Supply, IN 58 and 59, which require the producer to analyze the composition and quality of milk monthly. The methodology recommended by the standard is the medium infrared spectroscopy with Fourier transform (FT-IR). However, this technology has a high cost and is time consuming, which justifies the search for new methodologies, with lower cost and greater speed. In this sense, our objectives were: 1) to carry out an exploration of the potential use of electric bioimpedance spectroscopy (BIA), through the correlation between the analysis of BIA and FT-IR, for the main constituents related to milk quality; 2) correlate the results of milk quality analyzes from bulk tank samples or individual animals, between analyzes carried out by FT-IR method, reference methods based on ISO standards and BIA. The experiment was developed into two stages, the first experiment being in a completely randomized design with two treatments. A total of 1197 milk samples from 781 cows were collected, in the western region of Santa Catarina, between August 2020 and January 2021. The contents of total fat, total protein, lactose, total solids (TS), somatic cell count (SCC), solids-not-fat (SNF) and milk urea nitrogen in milk (MUN), by the methodologies of FT-IR and BIA. Both methodologies were compared with Pearson's correlation, considering the entire database or with classes according to the number of lactations or days in milk, also days in milk according to the number of lactations. In the second experiment, 50 samples of cow's milk and 50 samples of bulk tank samples were collected for comparison between the FT-IR and BIA methodology versus the ISO reference methodologies for the total fat, total protein, TS and SNF components. The design of the experiment was completely randomized with five treatments, three of which are different laboratories for the FT-IR methodology, the EBE methodology and the reference methodologies. The results for experiment 1 were: lactose and TS had high and concise Pearson correlation coefficients, using all samples or extracts of number of lactations and days in milk, demonstrating potential for use in the BIA methodology in the range of 0.8 to 1000 kHz. Total protein, total fat, SCC, SNF and MUN, showed Pearson's correlation coefficients and better potential for use when extracted by number of lactations and days in milk. The results of the second experiment showed that only for total fat component, from animal individual samples Pearson's correlation coefficient were in accordance with the established by ISO

standards, and for total fat contents in the bulk tank samples as well as total protein, TS and SNF for both animal and bulk tank samples were lower than expected for FT-IR. For BIA, no coefficients were found above those recommended by ISO. However, the coefficients found showed the potential for using the technique, and other frequency ranges should be studied.

Keywords: analysis, dairy cattle, infrared, reference