

Implementação de modelo estatístico descritivo para controle de fraudes no leite através da medida da condutividade elétrica

Wesley Wiliam Gonçalves Nascimento* (PG), Thiago de Oliveira Mendes (PG), Marcone Augusto Leal de Oliveira (PQ), Virgílio de C. dos Anjos (PQ), Maria José Valenzuela Bell (PQ).

*wesleyfisicaufjf@yahoo.com.br

Departamento de Física, UFJF, 36036-330, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Palavras Chave: Condutividade elétrica, análise de leite, fraude.

Introdução

Neste trabalho propõe-se um estudo estatístico a fim de validar um modelo de ajuste que descreva corretamente um conjunto de pontos padrão utilizado para fazer previsões acerca de possíveis adulterações no leite através de adições de água. Com isto, pretende-se ser possível o uso desta técnica simples, eficiente e barata, para determinar de forma precisa, o percentual de água contido em amostras de leite, em substituição aos métodos usuais (crioscopia e densidade), que apresentam uma série de inconvenientes.

Resultados e Discussão

A condutividade elétrica (EC) é a habilidade que uma solução possui em conduzir corrente elétrica. Essa característica muda conforme se adiciona água no leite.

Foram realizadas experiências em amostras de leite longa vida UHT (integral e desnatado), adquiridas no comércio. Foi utilizada água potável não filtrada, pois segundo pesquisa em laticínios é a mais comumente usada pelos fraudadores. O equipamento utilizado foi um condutivímetro do tipo CG 853. Este condutivímetro tem uma calibração para temperatura em cada medida. Isto é importante, pois, de acordo com a literatura a temperatura tem grande influência nos valores de condutividade. As amostras foram preparadas com 17 mL a partir de diluições de água no leite. Essas diluições foram feitas em intervalos de 20 em 20% de água. O procedimento para preparo das amostras consistiu em colocar primeiramente água e depois o leite, para facilitar a homogeneização. Após cada sessão de medida, tanto o recipiente quanto a célula medidora eram lavadas e secas.

Para verificar se a curva obtida é linear e pode ser utilizada como modelo de previsão foi realizado um tratamento estatístico de dados a fim de verificar se existe falta de ajuste. A um nível de 95% de confiança a curva obtida não apresentou evidências de falta de ajuste (tabela 1).

Tabela 1. Resultado do teste de falta de ajuste

F _{calculado}	F _{tabelado}
1,60	3,71

*F_{calc} < F_{tab} = ausência de falta de ajuste.

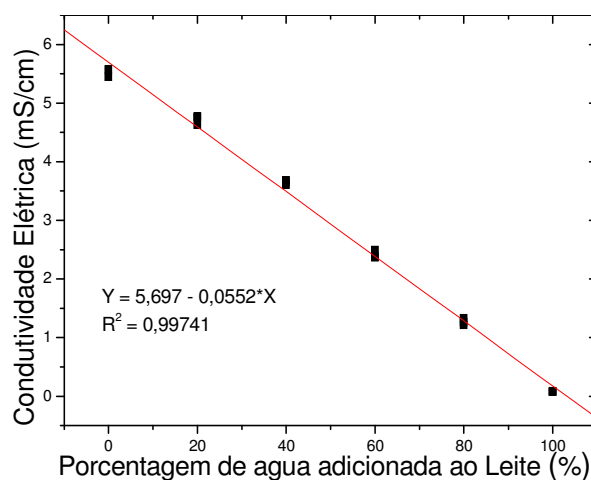


Figura 1. Curva de calibração para adição de água.

Conclusões

Portanto, o modelo é bem representativo para diluições superiores a 20% de água, para adulterações inferiores a esta será necessário um aprimoramento no modelo, sugerindo talvez um modelo não linear, ou mesmo com outro valor de coeficiente angular para essa região. Para isso se faz necessário ampliar o estudo nessa região, através de medições em amostras com intervalos menores de diluições.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UFJF e ao suporte financeiro das agências de fomento CNPQ, CAPES e FAPEMIG.

Zaninelli, M., Tangorra, F.M., *Computers and Electronics in Agriculture*, **2007**, 57, 166-176.
Sadat, A., Mustajab, P., Khan, I.A., *Journal of Food Engineering*, **2006**, 472-477.
Norberg, E., Rogers, G. W., Odegard, J., Cooper, J. B., Madsen, P., *Journal of Dairy Science*, **2006**, 87, 1917-1924.