

**Estudo comparativo entre os métodos do Formol e de Kjeldahl
para determinação de proteínas em leite.**

***A comparative study between Formol and Kjeldahl
methods for analysis of milk proteins***

Karla Michelli Garcia de Oliveira ⁽¹⁾

Luciana Segheto ⁽¹⁾

Marco Antônio Moreira Furtado ⁽²⁾

RESUMO

A determinação de proteínas é de suma importância (em especial a fração caseínica) para a fabricação de queijos. Além disso, a proteína pode ser utilizada para pagamento de leite por qualidade. Dessa forma, realizou-se a determinação de proteínas pelo método de Kjeldahl (método de referência). O outro é o método Formol. Este último método é de grande relevância por apresentar baixo custo, rápida execução e aplicabilidade à realidade das indústrias de laticínios, o que justifica então a sua implantação, comparando-o com o de referência para ser indicado na rotina. A pesquisa teve como objetivo demonstrar a correlação entre os métodos Kjeldahl e Formol em amostras de leite fluido (UHT), e avaliar essa correlação entre os teores de proteína verdadeira e caseína, também para as duas determinações, além de implementar o método Formol na rotina do Laboratório de Análises de Alimentos e Águas. Realizou-se a determinação de proteínas em 19 amostras de leite UHT pelos dois métodos. Foram discutidos testes estatísticos paramétricos (teste t, análise de variância, coeficiente de correlação). Verificou-se um coeficiente de correlação de 70% entre os teores de proteína bruta dos Métodos Kjeldahl e do Formol, demonstrando-se com esses dados, que a desnaturação e adição de citrato influenciam na correlação entre os métodos.

Palavras-chaves: Kjeldahl Formol Proteína Bruta Proteína Verdadeira Caseína
Correlação

⁽¹⁾ Alunas do Curso de Graduação em Farmácia e Bioquímica da Universidade Federal de Juiz de Fora. Campus Universitário. 36036-330. Juiz de Fora - MG

⁽²⁾ Professor do Departamento de Alimentos e Toxicologia da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da Universidade Federal de Juiz de Fora. Campus Universitário. 36036-330. Juiz de Fora - MG

1. Introdução

As proteínas lácteas têm sido tradicionalmente determinadas por meio do método Kjeldahl, podendo-se diferenciar entre os teores de proteína bruta, proteína verdadeira e de caseína. (McKENZIE, 1970; INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, 1980; CIMIANO, 1982; SILVA e CARVALHO, 1993).

A determinação de proteínas é de suma importância (em especial a fração caseínica) para a fabricação de queijos, uma vez que um teor mais alto de caseína é um dos fatores para obtenção de um maior rendimento. Além disso, a proteína pode ser utilizada para pagamento de leite por qualidade.

2. Objetivos

A pesquisa teve como objetivo demonstrar a correlação entre os métodos Kjeldahl e Formol em amostras de leite fluido (UHT) para os teores de proteína bruta, bem como para os teores de proteína verdadeira e caseína, para as duas determinações. Além disso, objetiva-se a implementação do Método do Formol para utilização no Laboratório de Análise de Alimentos e Águas da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da Universidade Federal de Juiz de Fora.

3. Material e Métodos

Este trabalho fez a determinação de proteínas por dois métodos, o Kjeldahl que é de referência e se desenvolve em três etapas: na primeira promove-se a digestão da amostra pelo ácido sulfúrico; na segunda é feita a destilação por arraste de vapor, utilizando hidróxido de sódio, da amostra de forma a obter o nitrogênio numa forma mais purificada (amônia). Esta reage com o ácido bórico-contendo indicador misto-, formando metaborato de amônio. Na terceira, é feita a titulação desse sal com ácido clorídrico, representando a fração nitrogenada que se deseja determinar. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1984).

Já o Método Formol baseia-se na medição dos prótons liberados pela reação do formaldeído com os grupos amino das cadeias laterais das proteínas, sendo que o valor aldeído do leite corresponde à diferença entre a acidez original e a acidez total após a adição de formaldeído 40% (PEREIRA, et al. 1997). Este método é de grande relevância por apresentar baixo custo, rápida execução e aplicabilidade à realidade das indústrias de laticínios, o que justifica então a sua implantação, comparando-o com o de referência para ser indicado na rotina. Realizou-se a determinação de proteínas em 19 amostras de leite UHT, do mercado local, pelos dois métodos.

4. Resultados e Discussão

Foram discutidos testes estatísticos paramétricos (teste t, análise de variância e coeficiente de correlação). O trabalho procurou apresentar uma correta análise estatística para comparação entre os métodos de análise. Obteve-se alguns resultados preliminares com as dezenove amostras de leite UHT, observando-se um coeficiente de correlação entre os métodos de 70%, para as determinações de proteína bruta. Este coeficiente é provavelmente devido a maior desnaturação proteica durante o processamento e também a adição de citratos, bem como modificações do leite, que comprometem a boa correlação entre os métodos.

Tendo em vista estes resultados, a próxima etapa do trabalho consistirá em comparar os teores de proteína, pelos dois métodos, de amostras de leite, desde de sua chegada na indústria (leite cru) até seu processamento final (leites pasteurizado e UHT), podendo desta forma avaliar a influência da desnaturação proteica e da adição de citrato no leite nos teores de proteína.

5. Conclusão

Com base nos resultados, verificou-se que há uma correlação entre os teores de proteína bruta dos Métodos Kjeldahl e Formol, demonstrando-se, dessa forma, a aplicabilidade do método formol na rotina de um laboratório de laticínio e de análises de alimentos.

ABSTRACT

The determination of proteins has a great importance to the preparation of cheeses (especially the caseinic fraction). Furthermore, the proteins can be used for the payment of milk of quality. Thus, a determination of protein was made by the Kjeldahl Method (reference method). The other method was the Formol. The second one is of great reference for presenting low costs, rapid execution, and applicability to the laticing industry, which justifies its introduction, comparing it to the reference method indicated in the routine. The research has the objective of demonstrating the correlation between the Kjeldahl and Formol methods in samples of fluid milk (UHT), and evaluating such correlation between the two protein contents and casein, also for both determinations, in addition to adding the Formol Method in the routine of the Analysis of Food and Water Laboratory. Parametric statistic tests were discussed (t tests, changing analysis, correlation coefficient). A correlation coefficient of 70% was checked between the brute protein contents of Kjeldahl and Formol methods, demonstrating with these data the applicability of the Formol Method in the routine of laticiny and a laboratory of analysis of food.

6. Referências Bibliográficas

WOLFSCHOON, F. A. ; LEITE, A.E. A Titulação de formol: Método rápido para determinação de proteínas no soro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, **193**,1977.

WOLFSCHOON, F. A. ; VARGAS, L.O.Aplicação do método de formol para determinação do conteúdo de proteína no leite cru e pasteurizado.**Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, **192**,1977.

SILVA, P.H.F.**Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação do teor de caseína em leite e para avaliação de proteólise em queijos**.1995. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

SILVA, P.H.F. ; PEREIRA, D.B.C. ; OLIVEIRA, L.L. ; COSTA JUNIOR, L.C.G. **Físico-química do leite e derivados** – Métodos analíticos. Juiz de Fora: Oficina de impressão, 1997. 190p.

SILVA, P.H.F. ; FERREIRA, R.J. ; CARMÉLIO, C.E. ; VALE, R. X.F.Testes estatísticos para comparação entre métodos de análises.**Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, **289**,1993.