

ANÁLISE DE CÁLCIO EM LEITE EM PÓ UTILIZANDO A VOLUMETRIA DE COMPLEXAÇÃO COMO PROPOSTA DE PRÁTICA DE ENSINO

Henrique F. Paula¹ (EG), Yanny T. de Oliveira¹ (EG), Carla B. de Oliveira¹ (EG), Reginaldo F. da Silva¹ (EG), Jacqueline dos Santos¹ (EG), Simone M. Goulart¹ (PQ)

¹Instituto Federal de Goiás, *Campus Itumbiara*.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

O teor de cálcio em leite em pó pode ser realizado por volumetria de complexação. Nessas titulações um íon metálico reage com um ligante adequado para formar um complexo suficientemente estável. Nas disciplinas do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás (IFG) são introduzidas no mínimo, 10 horas de prática de ensino. Essa prática de ensino pode ser desenvolvida à critério de cada docente nas suas respectivas disciplinas.. Nesse trabalho, o objetivo foi realizar uma prática de ensino experimental na disciplina de Química Analítica Quantitativa para determinação de cálcio em três amostras de leite em pó comercializados na cidade de Itumbiara-GO, utilizando como método analítico a volumetria de complexação. A prática de ensino foi realizada no laboratório de Química Analítica e Instrumental do IFG, Câmpus Itumbiara. Com a orientação do professor, os próprios alunos escolheram o tema, fizeram a revisão bibliográfica, planejaram a aula prática e ministraram essa prática de ensino experimental aos seus pares. Todos os teores de cálcio nas três amostras estavam abaixo daqueles apresentados nos rótulos. Além dos conhecimentos técnicos adquiridos durante as análises na disciplina de Química Analítica Quantitativa, foi possível aplicar a prática de ensino experimental dentro desse contexto, tornando-a mais interessante e trazendo a vivência docente no contexto da Química Analítica.

Palavras-chave: *Prática de ensino; Leite em Pó; Cálcio.*

Introdução

O cálcio é um nutriente importante para o funcionamento dos organismos e está presente em laticínios. Sua análise química nos alimentos poder ser realizada por complexação. No contexto da química de coordenação dos metais, o termo complexo significa: um átomo metálico ou íon central rodeado por um conjunto de ligantes. Um ligante é um íon ou molécula que pode ter existência independente e devem ter pelo menos um par de elétrons desemparelhados disponível para formação de ligação com o átomo metálico ou íon central (BACCAN, 2001). As reações de formação de complexos apresentam diversas utilidades em química analítica, mas sua aplicação clássica está nas titulações complexométricas para determinação de teores de várias substâncias, dentre elas o cálcio.

Nessas titulações um íon metálico reage com um ligante adequado para formar um complexo, e o ponto de equivalência é determinado por um indicador ou por um método instrumental apropriado (SKOOG, 2005). A grande maioria das titulações de complexação se faz com os ligantes multidentados, principalmente o ácido etileno-diamino-tetraacético (EDTA).

Nas disciplinas do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, é necessária a inserção de, no mínimo, 10 horas de prática de ensino. Essa prática de ensino pode ser desenvolvida à critério do docente de cada disciplina. Nesse trabalho, o objetivo foi realizar uma prática de ensino experimental na disciplina de Química Analítica Quantitativa para determinação de cálcio em amostras de leite em pó utilizando a volumetria de complexação.

Material e Métodos

A prática de ensino foi realizada no laboratório de Química Analítica e Instrumental do IFG, Câmpus Itumbiara. Com a orientação do professor, os próprios alunos escolheram o tema, fizeram a revisão bibliográfica, planejaram a aula prática e ministraram essa prática de ensino experimental aos seus pares.

Durante o ministério da prática, foi entregue um roteiro para cada aluno, na sequência foi apresentado o experimento que seria realizado e algumas aplicações básicas, como por exemplo, o controle de qualidade.

Foram analisadas 3 marcas distintas de leite em pó comercializadas na cidade de Itumbiara/GO codificadas como Amostra 1, Amostra 2 e Amostra 3.

Para a análise utilizando a volumetria de complexação, pesou-se 2,0000 g de leite em pó e transferiu-se para um erlenmeyer de 250 mL. Esse sistema foi dissolvido com 50 mL de água destilada. A solução foi aquecida com a finalidade de dissolver todo o leite por completo, seguindo as indicações do fabricante. Adicionou-se o indicador eriocromo T e também o KCN. A titulação foi realizada com EDTA 0,1 mol L⁻¹ e observado o ponto de viragem (SKOOG, 2005). A partir dos dados obtidos, realizaram-se os cálculos necessários para definir o teor de cálcio nas amostras. Os resultados foram comparados com os rótulos dos fabricantes de cada uma das três marcas analisadas.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos após realizados os cálculos de volumetria de complexação estão apresentados na Tabela 1 abaixo.

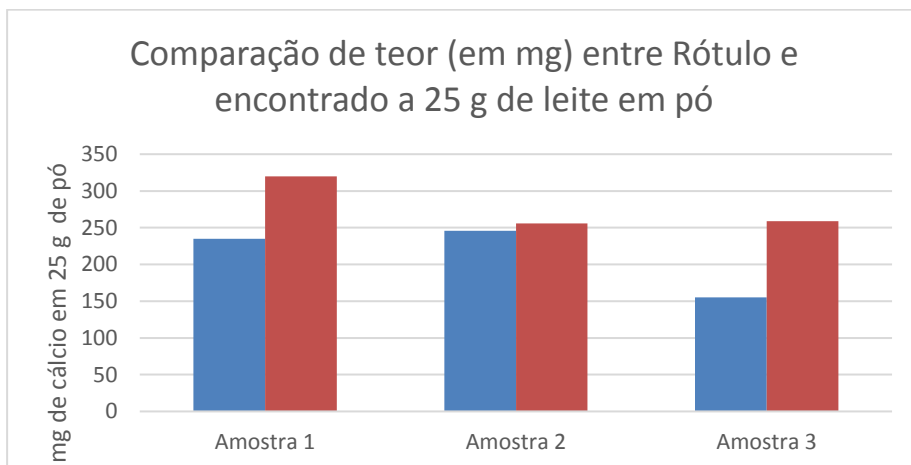
Tabela 1: Valores de cálcio obtidos no experimento:

Amostra de leite	Teor de Ca ²⁺
Amostra 1	320 mg em 25 g
Amostra 2	256 mg em 26 g
Amostra 3	155 mg em 25 g

Fonte: Autores

Os resultados foram comparados com os valores encontrados nos rótulos. Essa comparação está apresentada na Figura 1.

Figura 1: Comparação entre os valores encontrados nos rótulos e os valores obtidos no experimento.



Fonte: Autores

Houve variação expressiva em duas marcas (Figura 1), as marcas codificadas como Amostra 1 e Amostra 3. Nessa última, no rótulo constava 259 mg de cálcio em 25 g de pó e o valor encontrado foi de 155 mg de cálcio em 25 g de pó, sendo apenas 60% do valor de cálcio apresentado.

Todos os teores de cálcio nas três amostras estavam abaixo daqueles apresentados nos rótulos. A marca codificada como Amostra 2 foi a que apresentou o valor mais próximo do rótulo do fabricante. O controle de qualidade de alimentos é fundamental para a segurança e o respeito ao consumidor.

A prática de ensino experimental teve como finalidade de proporcionar aos alunos do curso de Licenciatura em Química, um pouco da vivência do professor em sala. Houve uma grande interação entre os alunos que estavam ministrando a presente prática com os alunos que estavam assistindo. Carretero (2002) coloca a prática como fundamental para a compreensão daquilo que se pretende aprender de fato. O assunto volumetria de complexação e sua relação com controle de qualidade já havia sido discutido em teoria com o docente, portanto, pôde-se verificar um envolvimento e uma facilidade dos alunos da disciplina durante a apresentação da prática de ensino experimental. Se colocar como professor em um curso de licenciatura é um dos grandes objetivos da prática de ensino.

Conclusões

Foi possível determinar o teor de cálcio em leite em pó utilizando a volumetria de complexação. Das três marcas analisadas, duas estavam em maior discordância com os valores estabelecidos no rótulo. Todas estavam com teores de cálcio abaixo dos indicados nas tabelas nutricionais.

Além dos conhecimentos técnicos adquiridos durante as análises na disciplina de Química Analítica Quantitativa, foi possível aplicar a prática de ensino experimental dentro desse contexto, tornando-a mais interessante e trazendo a vivência docente no contexto da Química Analítica.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Goiás Campus Itumbiara, aos discentes que participaram desse projeto de prática de ensino e ao PET/MEC/FNDE.

Referências Bibliográficas

BACCAN, N. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.

CARRETERO, M.; <<https://pt.scribd.com/document/260299545/CARRETERO-Livro-2002-Construtivismo-e-Educacao>> ; .Acesso em 04 de Set. de 2017

SKOOG, D. A.; D. M. WEST, D. M.; HOLLER, F. J. **Química Análítica**. 6ª Edição. Saunders College Publishing, USA, 2005.