

CONTROLE DE QUALIDADE DE BEBIDAS ENERGETICAS

Jociéli Clara Conceição dos Santos¹, Maria Eduarda Lopes Eberle², Mykaela de Campos de Oliveira³, Vanessa Aparecida Marcolino⁴

¹Acadêmica do curso integrado a Agroindústria, Instituto Federal do Paraná-Bolsista PIBIC-Jr/ IFPR
jocieli_clara@hotmail.com

²Acadêmica do curso integrado a Agroindústria, Instituto Federal do Paraná-Bolsista PIBIC-Jr/ IFPR
dudaeberle2002@gmail.com

³Química formada em Licenciatura em química, Instituto Federal do Paraná
myka0301@hotmail.com

⁴Orientadora, Doutora, Docente no Instituto Federal do Paraná-Campus Paranavaí
vanessa.marcolino@ifpr.edu.br

RESUMO

A cafeína é um composto químico que pertence à classe dos alcalóides, que possui propriedades básicas e contém nitrogênio em sua composição. As bebidas energéticas têm como um dos principais componentes a cafeína, sendo estas bebidas utilizadas para aumentar a resistência física, o estado de alerta e evitar o sono, entre outras coisas. O presente estudo consiste na extração e quantificação da cafeína em bebidas energéticas com fins de verificação de padrões estabelecidos pela legislação. Os resultados mostraram que não a marca A possuiu diferença de uniformidade entre os lotes e as marcas B e C não tiveram diferenças mostrando-se um produto mais controlado do ponto de vista da qualidade industrial, no entanto nenhum deles cumpriu com os dizeres presentes no rótulo que apontava teores de 320mg/L de cafeína ficando sempre abaixo desta média.

PALAVRA-CHAVE: Cafeína; Extração; Metodologia.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os principais componentes das bebidas energéticas, além de açúcares e extratos de plantas, encontram-se a taurina, guaraná, entre outras (Ramón-Salvador, et al, 2013). Dentre os elementos dos energéticos, encontra-se a cafeína (1,3,5-trimetilxantina), que pertence ao grupo das xantinas que são bases nitrogenadas da classe dos alcaloides. (Bortolini, K et al, 2010)

A cafeína pode ser encontrada em grande quantidade em sementes de café ou em folhas de chá-verde, assim como em outros produtos de origem vegetal, como o cacau, guaraná e erva mate. (DE MARIA, Carlos A. B. et al, 2007).

A ingestão de cafeína tem vários benefícios um deles é o estímulo ao Sistema Nervoso Central, porém, a ingestão em excesso da cafeína, pode fazer com que o indivíduo sofra com palpitações, convulsões, dores no estômago, entre outros.

Em produtos energéticos líquidos que estejam prontos para consumo, o limite máximo de cafeína é de 350 mg/L. O produto deve informar o teor de cafeína, quando presente, em seu rótulo e ainda deve apresentar a advertência em destaque e escrita em negrito: "Idosos e portadores de enfermidades: consultar o médico antes de consumir este produto" (Portaria nº 868/1998, 1998).

A cafeína pode ser analisada e quantificada por meio de alguns métodos que já se mostraram eficientes, como a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e a espectrofotometria (DE MARIA, Carlos A. B. et al, 2007).

A análise estudada neste trabalho é a espectrofotometria de absorção e, segundo Vinadé e Vinadé, as metodologias espectroscópicas de análise possuem a interação da radiação eletromagnética com a matéria como uma das suas características. A relação da proporção entre concentração de uma espécie e a quantidade de radiação absorvida por ela é o que possibilita a quantificação de algum composto em determinada amostra. (VINADÉ, Maria E. C. et al, 2005)

Portanto, o presente estudo objetivou determinar o teor de cafeína presente em amostras de 3 marcas diferentes de energéticos para precisar se os rótulos dos produtos eram condizentes com a bebida e com a legislação vigente

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo teve como objetivo analisar marcas de energéticos e realizar o controle de qualidade desses produtos referente à quantidade de cafeína presente nas amostras. Para isso, analisou-se 3 marcas diferentes de energéticos (Energético A, Energético B e Energético C), de lotes diferentes. Para as análises foi necessária a extração da cafeína. Se utilizou a metodologia oficial, desse modo a cafeína foi quantificada em espectrofotômetro de absorção molecular. Foram analisados os lotes 1608913, 1608917 e 1608936 do energético A, os lotes 20030846, 20030847 e 20030851 do energético B e os lotes 18164, 18166 e 18177 do energético C, sendo cada lote analisado em triplicata.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A quantificação de cafeína extraída foi realizada em espectrofotômetro UV-VIS, a 272 nm. Para determinação da concentração de cafeína nas amostras, foi construída uma curva padrão, que pode ser observada na Figura 2, analisando-se soluções de concentração conhecida medindo suas respectivas absorbâncias.

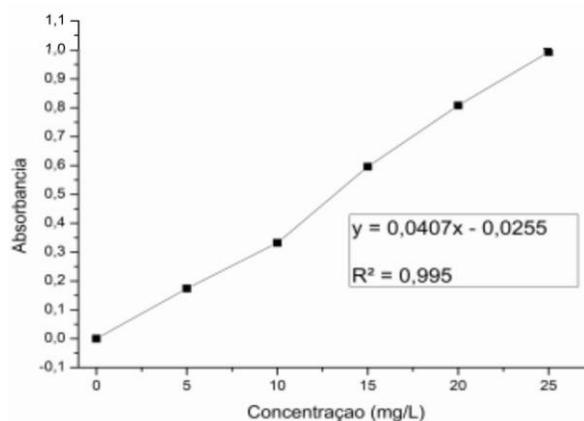


Figura 2. Curva padrão de cafeína

Fonte: Pesquisa experimental de autoria própria

Após a construção da curva padrão foram realizadas as leituras dos extratos de cafeína de cada lote das bebidas energéticas em espectrofotômetro utilizando o mesmo comprimento de onda. A Tabela 1 traz os valores de absorbância dos extratos obtidos para os 3 lotes analisados de cada uma das bebidas energéticas analisadas (Energéticos A, B e C).

Tabela 1: Valores de absorbância das leituras dos extratos das bebidas energéticas obtidos através da metodologia oficial

Valores de absorvância obtidos nas leituras						
Energético	Replicata 1	Replicata 2	Replicata 3	Proporção de diluição	Média	Desvio Padrão
A (Lote 1608913)	0,121	0,119	0,124	1:100	0,121	0,003
A (Lote 1608917)	0,131	0,129	0,128	1:100	0,129	0,002
A (Lote 1608936)	0,124	0,121	0,127	1:100	0,124	0,003
B (Lote 20030846)	0,945	0,951	0,948	1:10	0,948	0,003
B (Lote 20030847)	0,931	0,938	0,935	1:10	0,935	0,004
B (Lote 20030851)	0,935	0,936	0,939	1:10	0,937	0,002
C (Lote 18164)	0,988	0,986	0,984	1:10	0,986	0,002
C (Lote 18166)	0,966	0,975	0,978	1:10	0,973	0,006
C (Lote 18177)	0,971	0,981	0,982	1:10	0,978	0,006

Fonte: Pesquisa experimental de autoria própria

Para a determinação das concentrações de cafeína nas bebidas energéticas, foi utilizada a equação da reta da curva padrão de cafeína, que pode ser observada na Figura 2. A equação é dada por $y = 0,0407x - 0,0255$, em que y representa o valor de absorvância e x representa a concentração de cafeína em mg/L. Os valores encontrados de concentração de cafeína nas bebidas energéticas por meio da metodologia de extração podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2: Valores das concentrações de cafeína nas bebidas energéticas

Concentração de cafeína (mg/L)					
Energético	Replicata 1	Replicata 2	Replicata 3	Média	Desvio Padrão
A (Lote 1608913)	297,92	293,01	305,29	298,74 ^b	6,18
A (Lote 1608917)	322,49	317,57	315,12	318,40 ^a	3,75
A (Lote 1608936)	305,29	297,92	312,67	305,29 ^b	7,37
B (Lote 20030846)	232,81	234,28	233,55	233,55 ^d	0,73
B (Lote 20030847)	229,37	231,09	230,36	230,27 ^d	0,86
B (Lote 20030851)	230,36	230,60	231,34	230,77 ^d	0,51
C (Lote 18164)	243,37	242,89	242,40	242,89 ^c	0,49
C (Lote 18166)	237,97	240,18	240,92	239,69 ^c	1,53
C (Lote 18177)	239,20	241,66	241,90	240,92 ^c	1,49

Os valores de médias que contém coeficientes iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

Fonte: Pesquisa experimental de autoria própria

Os dados expressos na Tabela 2 foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância e teste de Tukey, em que foi possível observar que o energético A foi o que obteve a maior concentração de cafeína, enquanto que o energético B foi aquele que obteve a menor concentração de cafeína. Foi possível observar, ainda, que o Lote 1608917 do energético A diferiu significativamente das outras duas amostras analisadas do mesmo lote o que apresenta uma inconsistência entre os lotes produzidos pela indústria. Vale ressaltar também que os valores de teor de cafeína apresentaram diferença significativa para as três marcas de bebidas energéticas, ou seja, as bebidas de marcas diferentes são diferentes entre si, no entanto os padrões de teores de cafeína são iguais dentro das amostras B e C sendo variáveis apenas para marca A. Estudo executados por CANGANI (2015) mostram após análise de 22 tipos diferentes de energéticos que

20 deles apresentam inconsistência de teores entre si, sendo que apenas 2 mantiveram repetibilidade de teor de cafeína entre os lotes.

Ainda segundo o mesmo autor pela ANVISA, o valor declarado no rótulo das bebidas energéticas deve ser fidedigno com o teor presente na bebida, sem tolerâncias (ANVISA, 2005). Comparando o teor de cafeína com o valor declarado no rótulo através dos valores dos intervalos de confiança, constatou-se que dentre as 22 marcas analisadas, 21 marcas apresentaram pelo menos um lote com o teor de cafeína abaixo do valor declarado, sendo que destas, 9 marcas tiveram todos os lotes com os teores abaixo do declarado. Somente a marca 20 apresentou todos os lotes com as mesmas concentrações de cafeína declarada no rótulo. Isso vem de encontro com o que o presente estudo verificou valores de cafeína sempre abaixo dos mencionados no rótulo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do presente estudo pode-se concluir que os resultados obtidos e apresentados com relação à concentração de cafeína nas bebidas energéticas foram sempre inferiores aos mencionados no rótulo o que foge do preconizado pela legislação vigente que aponta que o valor declarado no rótulo das bebidas energéticas deve ser fidedigno com o teor presente na bebida, sem tolerâncias, verificou-se também que duas marcas conseguem boa reprodutibilidade das amostras produzidas não sendo verificadas diferenças entre os lotes, no entanto a outra marca tem variância dentro dos próprios lotes produzidos indicando falta de controle industrial da produção.

REFERÊNCIAS

Ramón-Salvador, Diana M., Cámara-Flores, José M., Cabral-León, Francisco J., JuárezRojop, Isela E., Díaz-Zagoya, Juan C., Consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México. *Salud en Tabasco [online]* 2013, 19 (Enero-Abril). Disponível em: Acesso em 12 de outubro de 2018

BORTOLINI, K.; SICKA, P.; FOPPA, T. Determinação do teor da cafeína em bebidas estimulantes. *Revista Saúde, Universidade do Contestado – UnC*, 2010.

DE MARIA, Carlos A. B.; MOREIRA, Ricardo F. A. Cafeína: revisão sobre métodos de análise. *Quím. Nova* v. 30 n. 1, São Paulo, jan. /fev. 2007. Disponível em: Acesso em 12 de outubro de 2018.

CANGANI, a. P.; meinhart, a. D.; godoy, h. T. Desenvolvimento, otimização e validação de método para determinação simultânea de cafeína e taurina em bebidas energéticas por eletroforese capilar, Unicamp, Campinas, 2015.

BRASIL. Regulamento Técnico para composto líquido pronto para consumo. Portaria nº 868/1998.

VINADÉ, Maria E. C.; VINADÉ, Elsa R. C. Métodos Espectroscópicos de Análise Quantitativa. Santa Maria: UFSM, 2005.