

---

---

## ANÁLISE DE CÁLCIO EM DIFERENTES TIPOS DE BEBIDAS

### CALCIUM ANALYSIS IN DIFFERENT DRINKS

BATTESTIN, L.<sup>1</sup> \*; TACLA, R. M. B.<sup>1</sup> \*; TIBONI, E. B.<sup>2</sup>; FREITAS, R. J. S.<sup>3</sup>; STERTZ, S. C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestrandas do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba – PR. E-mails: [lbattestin@uol.com.br](mailto:lbattestin@uol.com.br) / [rmbtaccla@engquim.ufpr.br](mailto:rmbtaccla@engquim.ufpr.br).

<sup>2</sup> Técnica do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba – PR.

<sup>3</sup> Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba – PR.

<sup>4</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba – PR.

#### RESUMO

Foram analisadas infusões de duas amostras de chá preto, uma amostra de orange pekoe tipo Assam, duas amostras de chá mate tostado, quatro amostras de erva-mate e uma amostra de café liofilizado, dissoluções à quente de uma amostra de leite em pó desnatado, uma amostra de leite em pó integral e uma amostra de alimento com proteína isolada de soja instantâneo. Estas amostras foram adquiridas em supermercados da Região Metropolitana de Curitiba; com a finalidade de verificar e comparar os teores de cálcio desses diferentes tipos de bebidas. Nas determinações foi utilizada metodologia oficial e todas as análises em triplicata. Os teores de cálcio obtidos foram analisados estatisticamente: as amostras de chá preto apresentaram o menor teor de cálcio que variou de 16,94 mg/100 mL até 24,84 mg/100 mL. As amostras de chá mate tostado mostraram valores mais elevados, sendo que uma delas acusou 78,39 mg/100 mL, equivalendo ao mesmo teor de cálcio de um leite em pó. Quanto às amostras de erva-mate, a maioria comparase à quantidade de cálcio dos leites em pó e do alimento com proteína isolada de soja instantâneo, onde uma destacou-se significativamente das demais com valor de 171,55 mg/100 mL, seguida apenas da amostra de café liofilizado que apresentou 141,68 mg/100 mL.

Palavras-chave: cálcio, bebidas, erva-mate, chás, café, leite.

#### ABSTRACT

Two samples of black tea, a sample of orange pekoe variety Assam, two samples of toasted tea, four varieties of *erva-mate*, a freeze dried coffee sample were prepared by hot infusion, samples of skimmed powder milk and powder wholemilk and one instant isolated soy protein sample were prepared in hot water. These samples were purchased in markets in Curitiba to identify and analyze calcium content in comparison with Official methodologies were used and for all determinations three analyses were done. Black tea samples resulted minor calcium content (16.94 to 24.84 mg/100 mL). Toasted tea resulted major calcium amount with 78.39 mg/100 mL, similar to calcium amount of powder and soy milk. *Erva-mate* samples are comparable to calcium content in powder milk. Freeze dried coffee presented high calcium amount (141.68 mg/100 mL).

Keywords: calcium, drinks, *erva-mate*, teas, coffee, milk.

## 1 INTRODUÇÃO

O cálcio é um nutriente fundamental para o crescimento, a manutenção de funções do organismo e a reprodução durante toda a vida dos seres humanos. Esse mineral exerce funções reguladoras do organismo, tais como contração e relaxamento muscular, coagulação do sangue, transmissão dos impulsos nervosos, ativação das reações enzimáticas e estimulação da secreção hormonal. Se houver deficiência do cálcio na alimentação, o organismo tende a manter seus níveis sanguíneos de três formas: diminuindo a excreção, aumentando a absorção e retirando dos ossos.

Além de dar sustentação ao corpo, os ossos são um reservatório de cálcio que estão em contínuo processo de manutenção. Daí a importância do conteúdo de cálcio na alimentação. Sua deficiência pode prejudicar a estrutura óssea, provocando o raquitismo, retardamento do crescimento, falhas no mecanismo de coagulação do sangue, distúrbios nervosos, contrações musculares convulsivas e osteoporose. A ingestão de vitamina D aumenta de modo significativo a absorção do íon cálcio, daí o seu emprego no tratamento do raquitismo (PALLAORO, 1997).

O excesso de proteínas na refeição aumenta a eliminação urinária do cálcio. Da

---

---

mesma forma, a ingestão de alimentos ricos em ácido oxálico (espinafre) ou em ácido fítico (pão integral) faz diminuir a disponibilidade do cálcio em razão da formação de sais insolúveis. A cafeína, o álcool e diversos medicamentos são fatores desfavoráveis para a disponibilidade do cálcio (SIGNORINI e SIGNORINI, 1997), contudo o excesso de cálcio é prejudicial porque pode provocar calcificações excessivas nos ossos ou nos rins (pedras nos rins) (PALLAORO, 1997).

As necessidades diárias de cálcio variam de pessoa para pessoa e em diferentes períodos da vida. A Tabela 1 apresenta a quantidade diária recomendada em diferentes períodos da vida do ser humano. Geralmente, as necessidades de cálcio estão associadas a muitos fatores, como idade, ingestão de outros nutrientes, presença de doença, terapia medicamentosa, nível de estrogênio, crescimento, gravidez e lactação (DE ANGELIS, 1979).

TABELA 1 - INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA (IDR) PARA O CÁLCIO

FAIXA ETÁRIA	IDADE	IDR (mg/dia)
Bebês	0 a 6 meses	210
	7 a 12 meses	270
Crianças	1 a 3 anos	500
	4 a 8 anos	800
Homens	9 a 18 anos	1300
	19 a 50 anos	1000
	Mais de 51 anos	1200
Mulheres	9 a 18 anos	1300
	19 a 50 anos	1000
	Mais de 51 anos	1200
Mulheres grávidas	Menos de 18 anos	1300
	19 a 50 anos	1000
Mulheres amamentando	Menos de 18 anos	1300
	19 a 50 anos	1000

FONTES: NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES DIETARY [1999-2000].

O conteúdo recomendado de cálcio na dieta de adultos em condições normais é de aproximadamente 1000 mg/dia para que se obtenha o equilíbrio zero de cálcio, no qual a quantidade absorvida se iguala à demanda do organismo, não havendo perdas em seu conteúdo (PALLAORO, 1997). Como nem todo o cálcio ingerido é absorvido no intestino, quantidades excedentes devem ser ingeridas para que se absorva o conteúdo suficiente para suprir a demanda.

O equilíbrio positivo, que significa absorver mais que a demanda de cálcio, pode ser ideal em condições como o início da vida adulta, o que ajudaria a aumentar a densidade óssea, proporcionando um pico de massa óssea adequado e conseqüentemente uma menor perda óssea posterior.

Em situações, como infância, adolescência, gravidez e lactação, quantidades além de 1000 mg/dia são necessárias para manter o equilíbrio ideal de cálcio, já que nessas condições os indivíduos têm alterações no consumo do mineral pelo organismo ou pela sua absorção.

São muitas as fontes de cálcio utilizável pelo organismo. Ele é abundante no brócolis,

---

---

caruru, castanha-do-pará, frutas frescas, verduras de folhas escuras, alface, couve, repolho, salsa, rabanete, nabo cru, espinafre cru, aspargo, feijão, lentilhas, arroz integral, couve-flor, em todas as nozes e sementes, principalmente em amêndoas e gergelim, e também nas frutas secas, como figos, tâmaras e passas, leite de soja, leite de vaca, etc. É nesses alimentos que gestantes e todas as pessoas têm todo o cálcio do qual o organismo necessita (PALLAORO, 1997).

Os suplementos de cálcio estão disponíveis e somente devem ser usados em situações de emergência e sob orientação médica. Eles sempre são produzidos na forma composta, sendo eliminados pelo organismo em sua maior parte. Quando se ingere um suplemento composto, como o “carbonato” de cálcio, o organismo precisa fazer a separação do cálcio e do carbonato. Nessa reação química produzem-se radicais livres (SIGNORINI e SIGNORINI, 1997).

Deve-se também ressaltar que os refrigerantes, geralmente, contêm ácido fosfórico, além de conservantes, corantes, aromatizantes e outros acidulantes químicos. Sabe-se que o excesso de ácido fosfórico no organismo interfere na habilidade de assimilação do cálcio dos alimentos, ou seja, inibe a absorção do cálcio (PALLAORO, 1997).

Nada substitui o benefício de uma alimentação balanceada que contém todos os nutrientes em quantidade suficiente para interagirem, promovendo a saúde e mantendo o indivíduo saudável.

O leite é conhecido como a melhor fonte de cálcio na alimentação, pois não só contém grande quantidade do nutriente como também o mantém prontamente disponível para absorção (DE ANGELIS, 1979). Entretanto, há uma polêmica a esse respeito, mencionando que o leite não é a melhor fonte de cálcio, pois o corpo humano não consegue absorver todo o cálcio, por ele estar ligado à caseína. A pasteurização e o processo de homogeneização degradam o cálcio do leite e o impedem de ser utilizado pelo organismo, que precisa gastar essa mesma quantidade de cálcio para neutralizar a acidez e os mucos ácidos gerados pelo leite ingerido (ORNELLAS e ORNELLAS, 1983).

O povo que bebe mais leite é o norte-americano, mas é ele que tem a mais alta incidência de osteoporose no mundo. Em países, como a China e o Japão, onde quase não se consomem laticínios, a incidência de osteoporose é bem menor.

Os governos do Canadá e dos Estados Unidos recomendam a ingestão diária de 800 mg de cálcio, o que excede significativamente o que a maioria dos outros países aconselha a seus cidadãos. Muitos médicos recomendam às mulheres que consumam de 1000 a 1500 mg para evitar a osteoporose. No Japão, a ingestão média diária é de 500 a 600 mg, e a incidência de fraturas de quadril em mulheres é muito mais baixa que no Canadá (SCHILLER, 2002).

Segundo BURGARDT (2000), as análises feitas com as plantas da erva-mate mostraram que essa planta possui muitas vitaminas, além de possuir também cálcio, magnésio, sódio, ferro e flúor, entre outros elementos essencialmente indispensáveis à vida.

De acordo com RAMALLO et al. (1998), numa pesquisa feita com as três formas diferentes de consumo do extrato aquoso da erva-mate (infusão de saquinhos, mate quente e mate frio), verificou-se que a quantidade de cálcio é significativa em relação aos outros minerais existentes e ainda que na forma de infusão de saquinhos, a quantidade é bem mais representativa do que no mate quente que, por sua vez, é maior do que no mate frio. Esses valores são apresentados na Tabela 2.

A Tabela de Composição de Alimentos do IBGE (1999) fornece o teor de cálcio

---

---

encontrado em alguns alimentos, tendo como base 100 g de parte comestível. Com relação ao café solúvel e à infusão de chá preto, os valores de referência são 179 mg e 84 mg, respectivamente. A quantidade de cálcio para o leite em pó integral registra 909 mg, para o leite em pó desengordurado 1308 mg e para o alimento com proteína isolada de soja instantâneo 275 mg, todos por 100 g de parte comestível (IBGE, 1999).

TABELA 2 - CONTEÚDO DE CÁLCIO NO EXTRATO AQUOSO DA ERVA-MATE

Bebidas	Ca (mg/100 mL)
	Média ± Desvio Padrão
Infusão de saquinhos	107,25 ± 9,42
Mate quente	80,94 ± 9,78
Mate frio	43,90 ± 19,45

FONTE: RAMALLO et al (1998).

A partir desses relatos, torna-se interessante fazer uma verificação de bebidas naturais alternativas que possam conter cálcio em sua constituição. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi comparar os teores de cálcio em diferentes tipos de bebidas, alguns tipos de chás, algumas variedades de erva-mate utilizadas na preparação de chimarrão, uma amostra de alimento com proteína isolada de soja instantâneo, uma amostra de café liofilizado e amostras de leite em pó desnatado e integral.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas duas amostras de chá preto, uma amostra de orange pekoe tipo Assam, duas amostras de chá mate tostado, quatro amostras de erva-mate, uma amostra de café liofilizado, uma amostra de leite em pó desnatado, uma amostra de leite em pó integral e uma amostra de alimento com proteína isolada de soja instantâneo, adquiridas em supermercado da cidade de Curitiba durante o mês de junho de 2002.

As amostras dos chás foram preparadas por infusões em água quente e as amostras dos alimentos em pó foram feitas com dissoluções em água quente, conforme as quantidades especificadas pelas instruções fornecidas pelos fabricantes nas embalagens. As amostras de erva-mate, foram preparadas por infusões a uma concentração de 10% de erva-mate seca.

Após o resfriamento de cada amostra tomou-se uma alíquota de 100 mL da bebida preparada onde foi feita a adição de 2 mL de ácido nítrico concentrado (HNO<sub>3</sub>) para a digestão ácida. Após essa etapa, o produto resultante foi filtrado em papel filtro faixa preta e ao qual foram adicionados 1 mL de óxido de lantânio e 2 mL de cloreto de potássio a 20%. As amostras foram aferidas para 100 mL e, posteriormente, submetidas à análise do cálcio (AOAC, 2000). Todas as determinações foram feitas em triplicata.

O teor de cálcio nas amostras foi determinado segundo método referido na AOAC (2000), por espectrofotometria de absorção atômica, em equipamento Varian, modelo Spectra-A 100-200 (110 V), com faixa de comprimento de onda de 185 a 900 nm, seleção de comprimento de onda e fenda automatizadas, utilizando-se uma lâmpada de 10 mA, combustível acetileno, meio suporte óxido nítrico e estequiometria de chama reduzida, com cone vermelho de 1-1,5 cm de altura. O comprimento de onda utilizado na determinação foi de 422,7 nm.

Os resultados obtidos nas determinações de cálcio foram tratados estatisticamente pela análise de variância e comparação de médias pelo delineamento inteiramente casualizado através do teste de *Tukey*, utilizando-se o software estatístico STATGRAPHICS versão 2.1 (MONTGOMERY, 1991; VIEIRA, 1999).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 3 apresenta os valores médios de cálcio obtidos nas diversas amostras analisadas, assim como os resultados do teste de *Tukey* para a comparação das médias dos teores de cálcio nas bebidas.

As amostras de chá preto apresentaram valores de 16,94 a 24,84 mg/100 mL. As amostras de chá mate tostado apresentaram teores maiores, variando de 36,28 a 78,39 mg/100 mL, sendo que este último equivale ao mesmo teor de cálcio do leite em pó integral. Nas amostras de erva-mate os teores de cálcio variaram de 40,48 a 171,55 mg/100 mL, sendo possível afirmar que comparam-se à quantidade de cálcio dos leites em pó, sendo que uma delas destacou-se significativamente das demais com o valor de 171,55 mg/100 mL, seguido apenas da amostra de café liofilizado que apresentou 141,68 mg/100 mL.

TABELA 3 – VALORES MÉDIOS DE CÁLCIO NAS BEBIDAS TESTADAS.

Bebidas	Ca (mg/100 ml) Média ± Desvio Padrão
Chá preto 1 (ch1)	24,84 <sup>a</sup> ± 0,94
Chá preto 2 (ch2)	16,94 <sup>a</sup> ± 4,29
Chá preto 3 (ch3)	21,44 <sup>a</sup> ± 2,75
Chá mate tostado 1 (ch4)	36,28 <sup>b</sup> ± 1,92
Chá mate tostado 2 (ch5)	78,39 <sup>c</sup> ± 3,74
Erva mate 1 (er1)	93,67 <sup>d</sup> ± 6,34
Erva mate 2 (er2)	43,96 <sup>b</sup> ± 1,88
Erva mate 3 (er3)	171,55 <sup>f</sup> ± 2,12
Erva mate 4 (er4)	40,48 <sup>b</sup> ± 1,29
Leite em pó desnatado (le1)	91,44 <sup>d</sup> ± 2,11
Leite em pó integral (le2)	75,87 <sup>c</sup> ± 7,63
Alimento com proteína isolada de soja instantâneo (le3)	101,5 <sup>d</sup> ± 1,11
Café liofilizado (ca1)	141,68 <sup>e</sup> ± 4,64

NOTAS:

- Letras diferentes indicam que as médias diferem estatisticamente entre si no nível de 5% de significância.
- Valor do F calculado = 382,07<sup>\*</sup>.

Os diferentes tipos de erva-mate analisados apresentaram valores superiores em cálcio em relação às outras ervas. Esses resultados apresentados na Tabela 3 podem ser melhor visualizados no GRÁFICO 1, pela média e a dispersão dos teores de cálcio determinados.

A erva-mate (*er1*) apresentou o valor de cálcio semelhante ao leite em pó desnatado (*le1*) e ao alimento com proteína isolada de soja instantâneo (*le3*). A erva-mate (*er3*) destacou-se de todos os outros produtos analisados por conter o maior teor de cálcio, seguido apenas pelo café liofilizado.

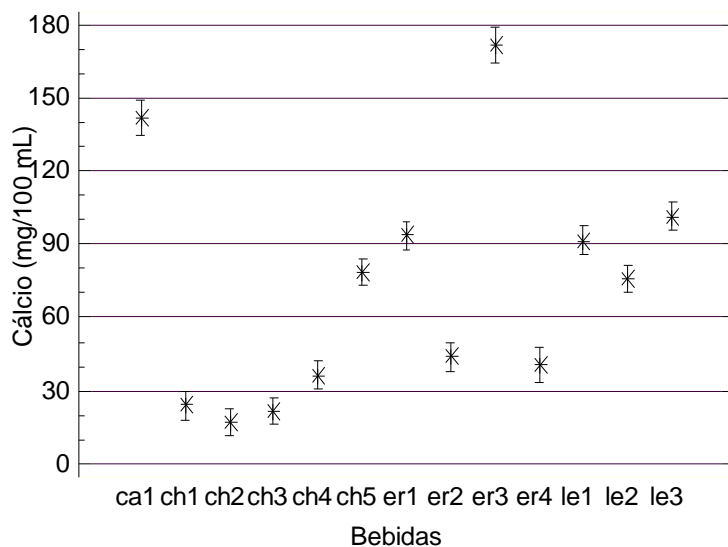


GRÁFICO 1 - MÉDIAS E DISPERSÕES PARA AS DETERMINAÇÕES DE CÁLCIO

Conforme se pode observar pelo GRÁFICO 1, os valores tiveram um comportamento muito semelhante em relação à dispersão em torno da média, o que mostra uma boa reprodutibilidade dos resultados.

Comparando-se os resultados obtidos para os teores de cálcio com os referenciados em RAMALLO et al. (1998) e na tabela do IBGE (1999), verificam-se diferenças importantes entre os valores citados. Com referência aos chás pretos e ao café, os valores obtidos neste trabalho foram superiores aos encontrados na tabela do IBGE (1999), enquanto que para os leites em pó integral e desnatado, os dados obtidos foram inferiores, porém com o alimento com proteína isolada de soja instantâneo ocorreu o contrário, ou seja, os resultados obtidos foram superiores aos da tabela do IBGE (1999).

Em relação ao teor de cálcio nas amostras de erva-mate e chá mate tostado com os dados fornecidos por um experimento de RAMALLO et al. (1998), os teores de cálcio obtidos encontram-se superiores aos fornecidos pelos autores em sua pesquisa com o extrato aquoso da erva-mate. Essas diferenças entre os valores obtidos podem estar relacionadas não só ao produto que foi analisado mas também à metodologia analítica utilizada visto que neste trabalho o cálcio foi determinado na bebida pela técnica de absorção atômica, enquanto que em RAMALLO et al. (1998) no resíduo incinerado.

A diferença no teor de cálcio entre as amostras de chá mate tostado e erva-mate pode estar relacionada também as especificidades de idade, parte do tecido vegetal, variedade vegetal e ambiente (ERVA-MATE, 2002).

Entre as diferentes marcas e tipos de chá e erva-mate verificou-se que existe uma variação significativa nos valores de cálcio determinados entre amostras semelhantes, além de variações com valores de referência como os da tabela do IBGE (1999). No entanto, visto que as metodologias de determinação de cálcio foram diferentes, pode-se concluir que essas variações podem ocorrer.

---

---

## 4 CONCLUSÕES

O cálcio está presente nas diversas bebidas analisadas - chá preto, chá *orange pekoe* tipo Assam, chá mate tostado, erva-mate, café liofilizado, leite em pó desnatado, leite em pó integral e alimento com proteína isolada de soja instantâneo - e em diferentes proporções, sendo que a erva-mate, o café liofilizado e o alimento com proteína isolada de soja instantâneo foram os produtos que apresentaram teores de cálcio maiores, respectivamente, 171,55 mg/100 mL, 141,68 mg/100 mL e 101,5 mg/100 mL; quando comparados aos leites em pó desnatado e integral. Os resultados indicam que tais bebidas deveriam ser melhor aproveitadas como fonte desse mineral, tão importante ao organismo humano.

## REFERÊNCIAS

1. AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the AOAC International*. VII. 17<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, 2000.
2. BURGARDT, A. C. *Desenvolvimento de uma bebida, utilizando extrato de erva-mate verde (Ilex paraguariensis St. Hil.)*. Curitiba, 2000. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
3. DE ANGELIS, R. C. *Fisiologia da nutrição*. 2. ed. São Paulo: Edart, 1979. 320 p.
4. ERVA-MATE Baldo. Disponível em: <<http://www.baldo.com.br/redirect.htm>> Acesso em 20 jul. 2002.
5. IBGE. Estudo Nacional da Despesa Familiar. *Tabelas de composição de alimentos*. 5. ed. Rio de Janeiro, 1999. 137 p.
6. MONTGOMERY, D. C. *Design and analysis of experiments*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1991.
7. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES DIETARY – Reference Intakes. *Food and nutrition board*. Institute of Medicine, 1999 – 2000.
8. ORNELLAS, A.; ORNELLAS, L. H. *Alimentação da criança: nutrição aplicada*. 2 ed. São Paulo: Atheneu Editora, 1983. 455 p.
9. PALLAORO, T. M. *Nutrição molecular: melhorando a qualidade de vida*. Petrópolis: Vozes, 1997. 117 p.
10. RAMALLO, L. A. et al. Contenido nutricional del extracto acuoso de la yerba mate em três formas diferentes de consumo. *La Alimentación Latinoamericana*, Argentina, n. 255, p. 48-52, 1998.
11. SCHILLER, D. *A polêmica do cálcio*. Disponível em: <[http://www.iuvb.edu.br/br/especialista/arno\\_deficiencias\\_calcio.htm](http://www.iuvb.edu.br/br/especialista/arno_deficiencias_calcio.htm)> Acesso em: 23 jul. 2002.
12. SIGNORINI, S.; SIGNORINI, J. L. *O poder anti-envelhecimento da nutrição ortomolecular*. São Paulo: Ícone, 1997. 290 p.
13. VIEIRA, S. *Estatística experimental*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.