



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Departamento de Nutrição

TEORES DE SÓDIO E CÁLCIO EM LEITES UHT COMERCIALIZADOS
EM BRASÍLIA, DF.

Pollyana da Silva Teles Alves

Brasília, 2014

TEORES DE SÓDIO E CÁLCIO EM LEITES UHT COMERCIALIZADOS

EM BRASÍLIA, DF.

Pollyana da Silva Teles Alves

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio Borgo

Luiz Antônio Borgo

Coorientador: Ms. Márcio Antônio Mendonça

Márcio Antônio Mendonça

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por seu amor incondicional, minha fonte de vida, paz, inspiração, e sem Ele eu não conseguiria chegar até aqui.

Aos meus pais, Mário Luiz e Noêmia, e meu irmão, Murillo Augusto, que tiveram a competência em administrar a distância e me ajudar com suas orações, palavras sábias e pela paciência e apoio ao longo desses anos longe de casa.

À minha avó querida, Terezinha, que sempre me incentivou, apoiou, auxiliou e apostou em minha competência profissional.

Ao meu esposo, Naamã, por sua dedicação, paciência, tolerância em me ajudar e incentivar a realização deste trabalho. Por seu amor, que além de tudo me deu forças para continuar e perseverar neste final de curso.

Ao meu orientador, Prof. Luiz Antônio Borgo, que desde o início de curso me conquistou com seu carisma, dedicação aos alunos, competência em ensinar, e confiou em mim um trabalho tão interessante e tão instigante, além da confiança em executá-lo. Agradeço pela paciência e comprometimento para a realização deste trabalho.

Ao meu coorientador, Márcio, que teve a paciência de me ensinar, abrir meus olhos e mostrar que eu tinha capacidade, e que o trabalho seria de excelência. Além do carisma e todo apoio no desenvolvimento desse trabalho.

Sumário

Resumo	5
Introdução	6
Objetivos	9
Metodologia	10
Resultados e Discussões	13
Sódio	13
Cálcio	16
Conclusões	19
Referências	20

Resumo

O consumo de leite é comum em todo o mundo e isso se deve às técnicas de industrialização, processamento e beneficiamento deste alimento. Sem essas técnicas o acesso ao leite seria mais limitado. Os leites mais encontrados no mercado são o UHT, ou UAT, e o pasteurizado. No processo UHT (*Ultra High Temperature*) o leite é submetido à temperatura de 130° C a 150° C por 2 a 4 segundos e em seguida é resfriado até a temperatura de 32° C; no processo de pasteurização o leite é submetido à temperatura de 72° C a 75° C por 15 a 20 segundos. Além do tratamento térmico, o leite é adicionado de substâncias estabilizantes que são compostas por sódio, e é o principal alimento fonte de cálcio na dieta humana; por isso seu consumo é recomendado pelas instituições de saúde nacional e internacional. O objetivo deste trabalho é quantificar os minerais sódio e cálcio pelo método de fotometria de chamas. As amostras foram tratadas termicamente em estufa à 105,5° C por 2 horas e em mufla, para total incineração, em rampa de temperatura de 25° C a 600° C por 6 horas. Os padrões de sódio foram feitos nas concentrações de 1, 5 e 10 ppm; os padrões de cálcio foram feitos nas concentrações de 10, 50 e 100 ppm em solução ácida de ácido clorídrico a 5%. Os resultados obtidos, tanto para sódio quanto para cálcio, foram abaixo dos valores encontrados nas tabelas de composição de alimentos e dos rótulos das marcas analisadas. Para sódio encontrou-se valor de 66,6% menor e, para cálcio, 73,4% menor. Conclui-se que a técnica utilizada precisa ser mais estudada e o método melhor desenvolvido, uma vez que os resultados obtidos foram muito abaixo dos encontrados nas tabelas de comparação.

Palavras Chave: Leite, Sódio, Cálcio, UHT, Fotômetro de Chamas.

Introdução

O leite é um dos alimentos mais consumidos em todo o mundo. Esse consumo se deve ao beneficiamento do leite e ao aprimoramento técnico da indústria alimentícia para manter as características química, física e biológica sem comprometer a qualidade (PANNETTA, 1999) e aumentar o tempo de guarda deste produto, que se chama tempo de prateleira (CUNHA, 2001).

O tratamento térmico é um dos processos mais utilizados para manter as características químicas e sensoriais e garantir a qualidade microbiológica do leite; por isso, os leites tratados termicamente mais encontrados no mercado são o pasteurizado e o longa vida – UHT (UAT).

O processamento UHT é uma das últimas etapas do beneficiamento do leite, onde é submetido à temperatura de 130° C a 150° C por 2 a 4 segundos e refrigerado imediatamente até temperatura ambiente (ZANOLA, 2009). Já o processamento de pasteurização é uma etapa onde o leite é submetido à temperatura de 72° C a 75° C por 15 a 20 segundos e depois resfriado a 3° C – 4° C (ZANOLA, 2009).

Para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a definição de Leite UHT é: “Entende-se por leite UAT (Ultra Alta Temperatura) o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130° C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32° C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas.” (MAPA, 1996).

Desde o nascimento, o homem está em contato com o leite - nesse caso o materno, mas, ao longo do tempo, entra em contato com outros tipos de leite e o mais comum é o bovino. O leite é uma secreção obtida pela glândula mamária, por processos hormonais, e alguns constituintes são sintetizados pelas células secretoras do tecido

glandular mamário, e outros constituintes são agregados pelo epitélio glandular e pelo próprio sangue (SILVA, 1997). Segundo o MAPA, na Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, “Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas.”

Os principais constituintes, dentre vários, são água, gordura, proteínas, vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis, enzimas, minerais como cálcio, sódio, magnésio, fósforo, e a lactose – o carboidrato formado a partir da glicose e da galactose. Esses constituintes estão presentes no leite em concentrações variáveis, uma vez que a qualidade nutricional do leite depende da alimentação do gado (SILVA, 1997).

A lista de ingredientes do leite é muito variável, podendo ser adicionado de sais para melhoria e/ou garantia da qualidade final do produto. Os ingredientes adicionados mais comuns são: citrato de sódio, monofosfato monossódico, trifosfato de sódio, difosfato dissódico e tripolifosfato de sódio. Esses ingredientes são denominados estabilizantes que, segundo a ANVISA, pela Portaria SVS nº 540 de 27 de outubro de 1997, é: “substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento” (ANVISA, 1997). De acordo com a Legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o limite máximo desses estabilizantes é de 0,1 g/100 mL ou 100g, exceto o citrato de sódio, que não possui limite máximo estabelecido.

No Brasil, depois do Plano Real, o consumo de leite e seus derivados aumentou e, conseqüentemente, a demanda da indústria (EMBRAPA, 2010). A busca por produtos lácteos aumentou consideravelmente, principalmente para o leite UHT que teve um aumento de 340% de julho de 1994 a março de 1997, pelo poder de compra maior dos consumidores e pelo preço baixo dos produtos oferecidos (CUNHA, 2001).

Como o leite é um alimento completo, composto por macro e micronutrientes, torna-se uma excelente opção na dieta; além disso, é a principal fonte de cálcio da alimentação humana, além de conter proteínas de alto valor biológico que são mais assimiladas pelo organismo humano. O seu consumo e dos produtos dele derivados, segundo o Ministério da Saúde (MS), deve ser de três porções por dia, demonstrando quão importante é para a alimentação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Apesar do hábito do brasileiro em incluir esse alimento no dia-a-dia, pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram uma diminuição expressiva de 40% do consumo desse alimento em 30 anos, desde a pesquisa do ENDEF 1974-1975 até a POF 2002-2003. As regiões brasileiras que mais consomem o leite são Sul e Sudeste (42,1 Kg e 40,9 Kg, respectivamente, por ano), cerca de 7 vezes mais que nas regiões Norte e Nordeste (5,1 Kg e 7 Kg, respectivamente, por ano), enquanto na região Centro-Oeste se igualou à média nacional de 27,9 Kg por ano (IBGE, 2003).

Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é quantificar os minerais sódio e cálcio presentes nos leites UHT comercializados em Brasília – DF.

Objetivos Específicos

Quantificar o sódio e o cálcio presentes nos leites

Verificar as concentrações de sódio e de cálcio na rotulagem dos leites.

Comparar as concentrações das amostras analisadas com as dos rótulos dos leites e das tabelas de composição de alimentos.

Metodologia

O presente estudo, transversal e de caráter quantitativo, foi realizado pelas análises dos minerais sódio e cálcio presentes em leites UHT comercializados em Brasília – DF.

Especificações do Equipamento

A técnica utilizada foi a fotometria de chama, em equipamento da marca LabNova, modelo AP1500.

Preparação de Soluções Padrão

Os padrões de sódio foram preparados nas concentrações de 1, 5 e 10 ppm (mg/L), a partir de uma solução estoque de concentração 1000 ppm (mg/L), da marca SpecSol®, em balão volumétrico de 50 mL, e o volume completado com água destilada.

Os padrões de cálcio foram preparados nas concentrações de 10, 50 e 100 ppm (mg/L), a partir de uma solução estoque de concentração 1000 ppm (mg/L), da marca SpecSol®, em balão volumétrico de 50 mL, com 5 ml ácido clorídrico da marca VETEC, e o volume foi completado com água destilada.

As soluções padrão foram feitas para a obtenção da curva de calibração analítica do equipamento em uso. A leitura da curva padrão foi feita todos os dias que ocorriam as análises.

Preparo das Amostras

As amostras foram adquiridas de forma aleatória em hipermercados de Brasília – DF, sendo de diferentes marcas e dois lotes distintos.

A metodologia utilizada foi baseada na metodologia para determinação de minerais em ICP OES pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008).

Pesaram-se 5 gramas de cada amostra de leite em cadinho de porcelana, em balança analítica da marca Bel Engineering®. Essa amostra foi submetida ao processo de secagem em estufa de marca Marconi de Modelo MA 037, a 105,5° C, por 2 horas, ponto em que a amostra se encontrava parcialmente seca. Na sequência, foi encaminhada para incineração em mufla marca EDG Equipamentos de Modelo EDGCON 3P, com rampa de temperatura de 25° C (ambiente) a 600° C por 6 horas, sendo 1 hora para atingir a temperatura de 600° C, manutenção da temperatura em 600° C por 4 horas, e 1 hora para declínio da temperatura até 100° C.

Leitura das concentrações de Sódio

Depois de incinerada, a amostra foi retirada da mufla e resfriada em dessecador, por cerca de 30 minutos. Em seguida, adicionou-se água destilada ao cadinho com as cinzas e homogeneizou-se com ajuda de bastão de vidro. Essa solução foi transferida para um balão volumétrico de 100 mL e, para a retirada de algum resíduo que restava, o cadinho e as bordas do balão volumétrico foram lavados com água destilada e completou-se o volume do balão volumétrico. Essa solução foi agitada e em seguida filtrada em um béquer de 100 mL com o auxílio de filtro de papel analítico qualitativo. Uma alíquota de 50 mL do filtrado foi diluída com água destilada em um balão volumétrico de 100 mL, sendo a concentração de 50%. Depois desse procedimento foi submetido à leitura no fotômetro de chamas.

Leitura das concentrações de Cálcio

Depois de incinerada, a amostra foi retirada da mufla e resfriada em dessecador, por cerca de 30 minutos. Em seguida, foram adicionados 5 mL de ácido clorídrico no cadinho com as cinzas e homogeneizou-se com ajuda de bastão de vidro. Transferiu-se para um balão volumétrico de 100 mL e, para a retirada de algum resíduo que restava, o cadinho e as bordas do balão volumétrico foram lavados com água destilada e

completou-se o volume do balão volumétrico. Essa solução foi submetida à leitura no fotômetro de chamas.

Análise dos Dados

Após a leitura das amostras no fotômetro de chamas, os valores obtidos foram inseridos em uma tabela de Excel[®] e lançados em uma fórmula para a determinação da quantidade dos minerais específicos: cálcio e sódio.

A fórmula para o cálculo da concentração dos minerais na amostra foi descrita pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008).

$$\frac{L \times b \times d}{m \text{ ou } v} = \text{concentração do elemento na amostra em } \frac{mg}{Kg} \text{ ou } \frac{mg}{L}$$

Sendo:

L = Leitura da amostra, em mg/L

b = volume do balão para onde a cinza da amostra foi transferida, em mL

d= fator de diluição da amostra (caso necessário)

m = massa da amostra em g

v = volume da amostra em mL

Resultados e Discussões

O período da coleta das amostras foi do mês de maio ao mês de junho de 2014, mesmo período e que ocorreram as análises. Foram adquiridos um total de 12 amostras, sendo 6 marcas distintas e, dessas marcas, 2 lotes distintos.

A abordagem será dividida em duas partes: Sódio e Cálcio.

Sódio

De acordo com os rótulos dos leites, a quantidade de sódio presente em uma porção de 200 mL está de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de sódio em uma porção de 200 mL de Leite, de acordo com o rótulo dos produtos.

Amostra	Sódio em 200 mL
1	160 mg
2	105 mg
3	143 mg
4	143mg
5	100 mg
6	130 mg

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006 e 2011), as quantidades de sódio, em 200 mL de leite, é de 128 mg. Na Tabela de composição Química dos Alimentos, de Guilherme Franco, a quantidade de Sódio em 200 mL de leite é de 197,4 mg (FRANCO, 2007).

Os resultados encontrados, através das análises, estão descritos na Tabela 2, com as respectivas quantidades em 100 mL e 200 mL.

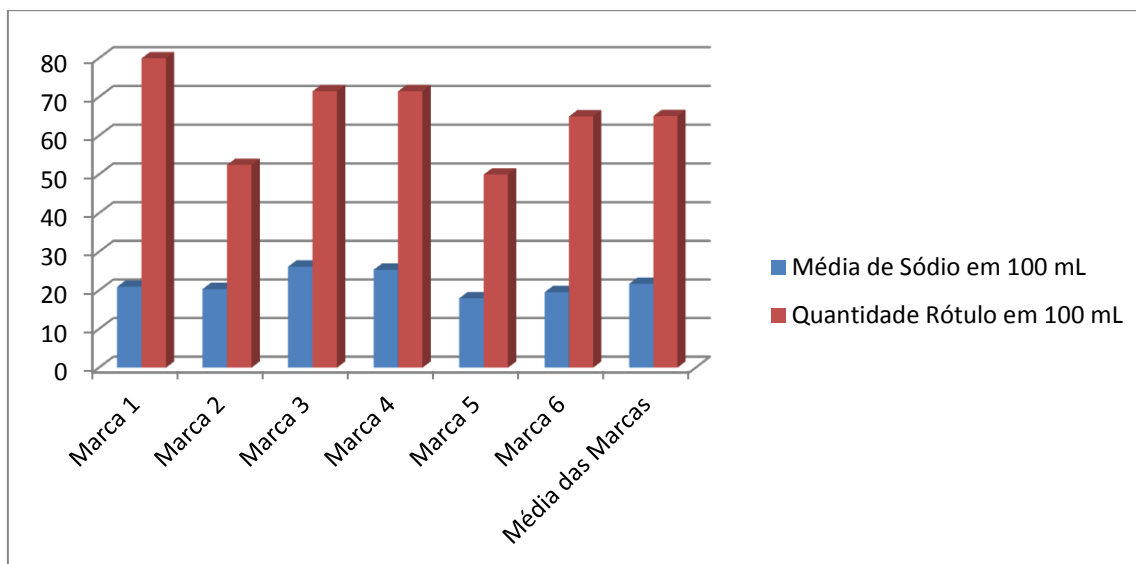
Tabela 2. Quantidade de Sódio nas amostras e lotes analisados, em miligramas por 100 mL e 200 mL.

Amostra	Lote 1 em 100 mL	Lote 1 em 200 mL	Lote 2 em 100 mL	Lote 2 em 200 mL
1	20,78 mg	41,56 mg	21,18 mg	42,36 mg
2	20,38 mg	40,77 mg	20,38 mg	40,77 mg
3	25,98 mg	51,97 mg	26,38 mg	52,76 mg
4	25,58 mg	51,16 mg	25,18 mg	50,36 mg
5	17,98 mg	35,97 mg	17,98 mg	35,97 mg
6	19,58 mg	39,17 mg	19,58 mg	39,17 mg

Os resultados mostram que todas as amostras tiveram valores bem abaixo daqueles estipulados nos rótulos e na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). A média de sódio em todos os leites analisados foi de 21,74 mg/100 mL, enquanto a média de sódio dos rótulos das amostras adquiridas foi de 65,08 mg/100 mL. A média dos valores encontrados foi 66,6% menor que a média dos rótulos das amostras.

No gráfico 1 pode-se verificar a diferença entre os valores encontrados nas análises e os valores dos rótulos das amostras.

Gráfico 1. Médias das quantidades de sódio encontradas nas análises e nas especificadas em cada rótulo específico das respectivas amostras.



De acordo com estudo realizado pelo IBGE, segundo a POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2008 – 2009, o consumo de sódio, pelo brasileiro, é de 4,46 gramas por dia (IBGE, 2009), sendo que a recomendação da Organização Mundial de Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014) é de 2 gramas por dia para adultos, ou seja, o consumo é mais que o dobro, podendo ser fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares como a hipertensão.

O consumo de leite se tornou preocupante, pois em sua rotulagem constava um valor considerável de sódio, uma vez que o Ministério da Saúde recomenda o consumo de 3 porções de leite e seus derivados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Considerando os valores da rotulagem e o consumo adequado, conforme indica o Ministério da Saúde, o consumo de sódio poderia variar, de acordo com as marcas analisadas, de 300 mg a 480 mg, sendo 15% a 24%, respectivamente, do valor de sódio que é indicado para consumo diário.

Porém, de acordo com o presente estudo, os valores de sódio encontrados nas marcas analisadas foram, em média, 66,6% menor do que o valor indicado na rotulagem. Apesar das substâncias estabilizantes que são adicionadas ao leite, por serem todas compostas por sódio, esses valores não podem ser considerados perigosos para a saúde, pois correspondem a 6,5% do sódio indicado para consumo diário.

Cálcio

De acordo com os rótulos dos leites, a quantidade de cálcio presente em uma porção de 200 mL está de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3. Quantidade de Cálcio em uma porção de 200 mL de leite, conforme o rótulo dos produtos.

Amostra	Cálcio, em 200 mL
1	240 mg
2	240 mg
3	240 mg
4	240 mg
5	230 mg
6	210 mg

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006 e 2011), as quantidades de cálcio, em 200 mL de leite, é de 246 mg. Na Tabela de Composição Química dos Alimentos, de Guilherme Franco, a quantidade de cálcio em 200 mL é de 246 mg (FRANCO, 2007).

Os resultados encontrados pelas análises estão descritos na Tabela 4, com as respectivas quantidades em 100 mL e 200 mL.

Tabela 4. Quantidade de cálcio nas amostras e lotes analisados, em miligramas por 100 mL e 200 mL.

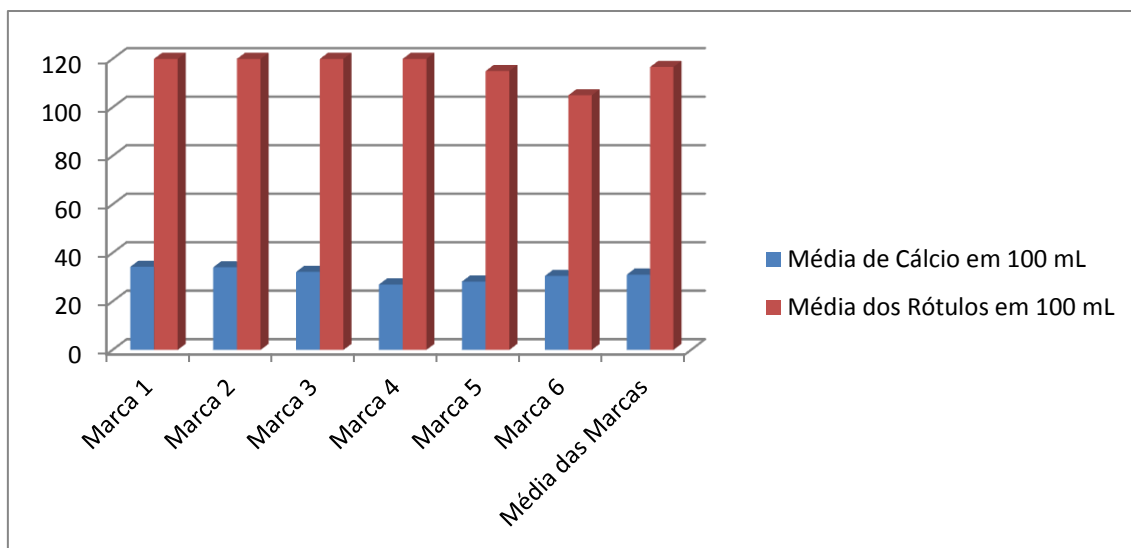
Amostra	Lote 1 em 100 mL	Lote 1 em 200 mL	Lote 2 em 100 mL	Lote 2 em 200 mL
1	33,97 mg	67,94 mg	34,56 mg	69,13 mg
2	34,17 mg	68,35 mg	33,97 mg	67,95 mg
3	31,97 mg	63,96 mg	32,37 mg	64,75 mg

4	26,98 mg	53,96 mg	26,98 mg	53,96 mg
5	28,18 mg	56,36 mg	28,18 mg	56,36 mg
6	30,38 mg	60,76 mg	30,58 mg	61,16 mg

Os resultados mostram que todas as amostras tiveram valores bem abaixo daqueles estipulados nos rótulos e encontrados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). A média de cálcio em todos os leites analisados foi de 31,02 mg/100 mL, enquanto que a média de sódio dos rótulos das amostras adquiridas foi de 116,66 mg/100 mL. A média dos valores encontrados foi 73,4 % menor que a média dos rótulos das amostras.

No gráfico 2 pode-se verificar a diferença entre os valores encontrados nas análises e os valores dos rótulos das amostras.

Gráfico 2. Médias das quantidades de cálcio encontradas nas análises e nas especificadas em cada rótulo específico das respectivas amostras.



Considerando que o leite é o alimento da dieta humana habitual, fonte de cálcio, e que a recomendação desse micronutriente pela OMS é de 1 g por dia para adultos (IOM, 1997) percebe-se, pelas análises feitas, que o valor desse mineral ficou bem abaixo das

quantidades descritas nos rótulos, comprometendo a ingestão adequada desse nutriente tão essencial para a saúde humana.

O distúrbio ocasionado pela ingestão inadequada de cálcio, em condições normais de saúde, é a osteoporose, doença que compromete a densidade óssea do indivíduo, podendo causar fraturas irreversíveis, além de desbalancear o equilíbrio químico do organismo, provocando outras séries de mudanças relacionadas à coagulação sanguínea, à composição celular, e interferir em metabolismos celulares (OLIVEIRA, 2008).

Conclusões

Deve-se investigar de maneira mais profunda a técnica utilizada para realizar as análises e monitorar mais marcas e mais lotes distintos para saber o comportamento desses resultados, uma vez que se pôde perceber que tanto para sódio quanto para cálcio os valores obtidos foram muito abaixo dos valores encontrados nos rótulos e nas tabelas de composição de alimentos.

A determinação desses minerais pela técnica de fotometria de chamas é pioneira, sendo que a mais utilizada é a referida pelo Instituto Adolf Lutz, a Espectrometria de Emissão Atômica por Plasma de Argônio indutivamente acoplado; no entanto, trata-se de uma técnica mais robusta e conseqüentemente mais onerosa, uma vez que utiliza reagentes e equipamentos de detecção de alto custo.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS nº 540 de 27 de Novembro de 1997.

CUNHA, M. F. Revisão: Leite UHT e o fenômeno de gelatinização. B. CEPPA. Curitiba, v. 19, n. 2, jul./dez., 2001.

EMBRAPA. Circular Técnica nº 104. Juiz de Fora, Minas Gerais. Dezembro, 2010.

FRANCO, G. Tabela de Composição Química dos Alimentos. 9ª Edição. São Paulo. Editora Atheneu, 2007.

IAL. Instituto Adolf Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 1ª Edição digital. São Paulo, 2008

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002 – 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009.

IOM. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. (1997). Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/5776.html>

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 7 de Março de 1996.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de Dezembro de 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia Alimentar para a População Brasileira. Versão para Consulta Pública. 2014.

OLIVEIRA, J.E.D. Ciências Nutricionais: Aprendendo a Aprender. 2ª Edição. São Paulo. Editora SARVIER, 2008.

PANETTA, J.C. Denúncias sobre a qualidade do leite são procedentes? Higiene Alimentar. São Paulo: editora, v.13, n.4, ago., 1999.

SILVA, P.H.F. Leite: Aspectos de Composição e Propriedades. Rev. Química Nova na Escola, nº 6, Novembro, 1997.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão 2. Unicamp, São Paulo, 2006.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão 4. Unicamp, São Paulo, 2011.

ZANOLA, M. Processamento do Leite UHT. Campinas, São Paulo, 2009. Disponível em: qualittas.com.br.