

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO DE BISCOITO TIPO 'COOKIE' ENRIQUECIDO COM CÁLCIO.

## PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS OF BISCUIT TYPE 'COOKIE' ENRICHED WITH CALCIUM.

Klayssiane Kendler da Cruz<sup>1</sup>

Andrea R. Zacarias Silva<sup>2</sup>

Lisiane Lange da Silva<sup>3</sup>

### RESUMO

A importância do cálcio está relacionada às funções que desempenha na mineralização óssea, e função metabólica. Existem grupos de indivíduos que necessitam de uma suplementação de cálcio: mulheres com amenorréia, na menopausa, grávidas, e vegetarianos; e também doenças relacionadas ao cálcio como osteoporose, e doentes renais crônicos. A suplementação de cálcio pode ser feita com diversos tipos de sais de cálcio, tais como: citrato, gluconato, carbonato, aspartato e outros. No Brasil a ingestão de cálcio está abaixo dos valores recomendados. Com o objetivo de suprir a baixa ingestão de cálcio são desenvolvidos alimentos enriquecidos com cálcio. Este trabalho tem como objetivo desenvolver e analisar os biscoitos enriquecidos com os sais de cálcio citados acima, verificar se há perda do mineral após a cocção e avaliar as características organolépticas. Os biscoitos enriquecidos apresentaram uma quantidade de cálcio nas análises laboratoriais menores que a quantidade de cálcio teórico. Através dos resultados sensoriais pode-se observar que o biscoito tipo *cookie* que obteve maior aceitabilidade em relação a sabor foi enriquecido com citrato de cálcio. Este apresentou uma perda de 14% do cálcio adicionado, portanto é uma boa opção para ser utilizado suplemento de cálcio em alimentos.

**Descritores:** Cálcio, biscoito enriquecido, IDR

### ABSTRACT

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Farmácia – Faculdades Integradas do Brasil - UNIBRASIL. Email: k\_kendler@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora das Faculdades Integradas do Brasil - UNIBRASIL. Eng. de alimentos - Esp. em Eng. da Qualidade e Mestrado em Tecnologia de Alimentos.

<sup>3</sup> Professora das Faculdades Integradas do Brasil – UNIBRASIL. Farmacêutica Bioq. Ind. e Alim. - Esp. em Farmacologia Aplicada.

The importance of calcium is related to the functions of bone mineralization, and metabolic function. There are groups of individuals who need a calcium supplementation: women with amenorrhea, menopause, pregnant women and vegetarians, as well as diseases related to calcium osteoporosis, and chronic renal failure patients. Calcium supplements can be made with several kinds of calcium salts such as citrate, gluconate, carbonate, aspartate and others. In Brazil, the calcium intake is below the recommended values. Aiming to overcome the low intake of calcium are calcium-fortified foods developed. This study aims to develop and analyze the biscuits fortified with calcium salts mentioned above, check for mineral loss after cooking and evaluate the organoleptic characteristics. The enriched cookies had a quantity of calcium in the laboratory less than the theoretical amount of calcium. Through sensory results can be observed that the biscuit type cookie that had a higher acceptability for taste was enriched with calcium citrate. This showed a loss of 14% of calcium added, so it is a good option to use a calcium supplement in foods.

**Keywords:** Calcium, enriched biscuit, IDR

## 1. INTRODUÇÃO

O cálcio é o mineral mais abundante do corpo humano, sendo responsável por cerca de 1 a 2 % do peso corporal e 39% dos minerais do organismo humano <sup>(1)</sup>. Desse valor, aproximadamente 99% pertencentes aos ossos e dentes. O restante é encontrado no sangue, no fluido extracelular, no músculo (cerca de 0,6 %) e em outros tecidos <sup>(1,2,3)</sup>.

A importância do cálcio está relacionada às funções que desempenha na mineralização óssea, principalmente na saúde óssea, e função metabólica <sup>(4)</sup>.

A ingestão de cálcio é necessária para ganhos na massa e densidade óssea nos anos pré-puberdade e na adolescência. Esses ganhos são mais importantes para as meninas, pois o cálcio acumulado nos ossos pode fornecer proteção adicional contra a osteoporose nos anos após a menopausa <sup>(1)</sup>.

Muitas das proteínas de coagulação sanguínea necessitam da presença do mineral cálcio. Sendo seu principal papel funcional a regulação metabólica e exerce também um papel importante na regulação da contração muscular <sup>(5)</sup>.

A absorção do cálcio ocorre por duas vias: através das células intestinais e entre as células intestinais. Quando absorvido no lúmen do intestino é liberado na corrente circulatória na forma ionizada e livre. Para a absorção intestinal do cálcio é essencial a presença de calbindina D, que também ajudará na entrada celular e para a reabsorção do filtrado nos glomérulos do rim. O ácido gástrico influencia na absorção do cálcio porque os sais deste são mais solúveis em pH ácido do que em pH acima de 5,0 <sup>(5,6)</sup>.

Os alimentos aumentam a absorção de suplementos de cálcio, sendo que para de 20% em estômago vazio passa para 30-35% junto com um alimento <sup>(5)</sup>.

Existem grupos de indivíduos que necessitam de uma suplementação de cálcio, como por exemplo: mulheres com amenorréia, na menopausa, grávidas e lactantes, intolerantes à lactose e vegetarianos <sup>(5)</sup>.

O pico de aquisição de massa óssea ocorre até os vinte anos de idade quando 90% do total é adquirido. Os outros 10% se completam até os 35 anos de idade <sup>(7)</sup>. Após o início da menopausa ocorre o decréscimo na produção de estrógeno associado com a perda óssea acelerada, ocorrendo na mulher uma perda de 3% da massa esquelética anualmente. Devido à relação entre a deficiência de cálcio e a osteoporose, mulheres adultas tem recorrido à suplementação deste mineral para minimizar essas perdas ósseas <sup>(8)</sup>.

Toda a fonte de cálcio enviada para o feto e recém-nato é proveniente da mãe, levando assim a uma perda de cálcio dos ossos maternos, sendo necessário que ocorra uma dieta rica deste mineral. Para as mulheres cuja ingestão de cálcio pré-gravidez é abaixo da recomendação, indica-se a ingestão aumentada. Uma preocupação maior é voltada as adolescentes gestantes, que além do cálcio que será enviado ao feto, há necessidade de cálcio para o próprio desenvolvimento <sup>(5,9)</sup>.

A absorção intestinal duplica no início da gravidez, e o mineral é armazenado nos ossos da mãe. Mais tarde quando os ossos fetais começam a calcificar, as reservas ósseas da mãe são solicitadas, e há um grande desvio de cálcio através da placenta. Nas semanas finais da gravidez, mais de 300mg de cálcio por dia são transferidos para o feto. As recomendações para assegurar uma ingestão adequada de cálcio durante a gravidez visam conservar a massa óssea da mãe enquanto são supridas as necessidades fetais. Grávidas com idade inferior a 25 anos e que consomem menos de 600mg de cálcio por dia devem aumentar suas ingestões de cálcio <sup>(14)</sup>.

Uma vez que o leite é uma fonte quase indispensável do cálcio quase toda criança necessita para o seu crescimento, é preciso achar um substituto para qualquer criança que se torne intolerante à lactose. As mulheres que deixam de consumir cálcio suficiente durante a juventude podem mais tarde desenvolver ossos fracos, de modo que é urgente que as jovens também achem substitutos quando intolerantes ao leite <sup>(14)</sup>.

Pessoas que possuem a intolerância a lactose, por evitarem produtos à base de leite, acabam perdendo uma grande quantidade de ingestão de cálcio na dieta, podendo apresentar deficiência. Observa-se também que a densidade óssea é significativamente menor em mulheres com intolerância a lactose <sup>(1,2)</sup>.

Pessoas que optam pela dieta vegetariana podem comprometer a saúde óssea pela baixa ingestão de cálcio durante a vida toda, o que pode aumentar o risco de fraturas provenientes de uma osteoporose <sup>(1)</sup>.

Há também doenças relacionadas ao cálcio como raquitismo, osteomalácia, osteoporose e hipertensão e doentes renais crônicos <sup>(10)</sup>.

Osteoporose envolve a perda da matriz e do mineral do osso, ocorrendo comumente em idosos. A baixa densidade do osso deixa-o mais frágil aumentando a probabilidade de fraturas. A baixa ingestão de cálcio ao longo da vida pode ser um fator de risco e em contrapartida a ingestão de cálcio durante a fase de formação óssea pode ser protetora <sup>(5)</sup>.

Pela deficiência na concentração de vitamina D no organismo, doentes renais crônicos não absorvem o cálcio, levando a uma hipocalcemia que pode levar a uma doença óssea renal. Por isso produtos ou alimentos ricos em cálcio ajudam a elevar a quantidade de cálcio absorvido <sup>(11)</sup>.

A reposição em excesso de cálcio na dieta pode levar a hipercalemia, calcificação de tecidos moles, irritabilidade e cefaléias. Por esse motivo deve-se manter a dose máxima de ingestão recomendada <sup>(1,12)</sup>.

A suplementação de cálcio necessária à manutenção da absorção, diminuída em várias situações clínicas, pode ser feita com diversos tipos de sais de cálcio, tais como: citrato, gluconato, carbonato, aspartato e outros. Sendo o carbonato de cálcio o mais utilizado pelo baixo peso molecular <sup>(13)</sup>.

O gluconato de cálcio é um pó cristalino ou granular branco inodoro e insípido, estável ao ar, pouco solúvel em água, não é irritante a ao trato gastrointestinal e contém 9% de cálcio elementar <sup>(15)</sup>.

Citrato de cálcio contém 22% de cálcio elementar, é bem absorvido em pessoas com problemas digestivos. Pode ser tomado com alimento ou de estômago vazio e é mais absorvido na presença de vitamina C. O lactato de cálcio contém 18% de cálcio elementar e costuma provocar flatulência e outros sintomas gastrointestinais. O carbonato de cálcio contém 40% de cálcio elementar. Deve ser ingerido com alimentos, para minimizar para efeitos gastrointestinais <sup>(16)</sup>.

A absorção do citrato de cálcio parece ser 27% maior do que do carbonato de cálcio quando ingerido com o estômago vazio e 22% maior quando tomado nas refeições <sup>(17)</sup>.

O aspartato de cálcio, além da suplementação de cálcio, desenvolve um papel fundamental na bioenergética das células, incrementando a eficiência energética dos processos metabólicos. Combate quadros de fadiga precoce e/ou crônica.

Na Tabela 1 podem ser observados os valores recomendados de ingestão diária de cálcio e também o valor máximo tolerável.

Estágio de vida	Homens (mg/dia)	Mulheres (mg/dia)	Limite máximo tolerável
<b>Crianças</b>			
1 - 3 anos	500	500	
4 - 8 anos	800	800	2.500
9 - 13 anos	1.300	1.300	
<b>Adultos</b>			
14 - 18 anos	1.300	1.300	
19 - 30 anos	1.000	1.000	
31 - 50 anos	1.000	1.000	2.500
51 - 70 anos	1.200	1.200	

> 70 anos	1.200	1.200	
<b>Gravidez</b>			
≤ 18 anos		1.300	
19 - 30 anos		1.000	2.500
31 - 50 anos		1.000	
<b>Lactação</b>			
≤ 18 anos		1.300	
19 - 30 anos		1.000	2.500
31 - 50 anos		1.000	

COZZOLINO, Sílvia M. Franciscato. Biodisponibilidade de nutrientes. 2. ed. Barueri: Manole, 2007

Tem-se observado que no Brasil a ingestão de cálcio está bastante abaixo dos valores recomendados. Variando de 300 a 500 mg por dia, sendo recomendada o enriquecimento dos alimentos nos grupos de maior risco como medida preventiva <sup>(5)</sup>.

Com o objetivo de suprir a baixa ingestão de cálcio pelos brasileiros são desenvolvidos alimentos enriquecidos com cálcio para que a população de risco possa aumentar a ingestão diária recomendada. Desta forma, o biscoito é uma das alternativas para este tipo de alimento.

Segundo a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 263, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005

Biscoitos ou Bolachas: são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos<sup>(18)</sup>.

Alimentos adicionados de nutrientes essenciais, onde se considera alimento fortificado/enriquecido ou simplesmente adicionado de nutrientes segundo a PORTARIA N º 31, DE 13 DE JANEIRO DE 1998 é todo alimento ao qual for adicionado um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento<sup>(19)</sup>.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver e analisar os biscoitos enriquecidos com diferentes sais de cálcio (citrato, carbonato, aspartato e gluconato) verificar se há perda do mineral após a cocção e avaliar se as características organolépticas são satisfatórias.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

## 2.1 Desenvolvimento do biscoito tipo “cookie”

Para o desenvolvimento da receita base dos biscoitos foram utilizados os seguintes ingredientes: aveia, açúcar, farinha de trigo, fermento químico, margarina, ovos, canela em pó, aromatizante, uva passa e água.

Os sais de cálcio (citrato, carbonato, aspartato e gluconato) foram adicionados após o preparo da massa e vigorosamente homogeneizados. Para cada 332 gramas da massa base foram adicionados 40 gramas do sal de cálcio, o que equivale a aproximadamente uma dose de 2g de sal para cada biscoito.

A modelagem do biscoito foi realizada com o auxílio de uma colher dosadora, equivalente a uma colher de sopa. Os biscoitos foram padronizados com peso de  $17 \pm 1$ g. Os biscoitos foram acondicionados em formas de alumínio untadas e polvilhadas com trigo <sup>(22)</sup>.

Os biscoitos foram submetidos à cocção em forno a gás a 200°C por 20 minutos. Após a cocção, os biscoitos foram resfriados por aproximadamente 30 minutos em temperatura ambiente. Após o resfriamento foram pesados e acondicionados em embalagem de plástico e selados. A análise físico-química ocorreu após 24h do preparo. <sup>(22)</sup>.

## 2.2 Análise físico-química

As análises foram realizadas no laboratório Laboran<sup>®</sup> localizado em São José dos Pinhais, baseados nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz – Métodos Químicos e Físicos para análise de Alimentos – 4ª edição.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 2 apresenta a variação de peso dos biscoitos antes cocção e após resfriamento.

TABELA 2 – AVALIAÇÃO FÍSICA DAS 4 FORMULAÇÕES DE BISCOITO TIPO COOKIE ENRIQUECIDAS COM 4 SAIS DE CÁLCIO

FORMULAÇÕES (SAL DE CÁLCIO)	PESO DA MASSA ANTES DA COCÇÃO (g)	PESO DA MASSA APÓS RESFRIAMENTO (g)	PERDA EM UMIDADE APÓS COCÇÃO (%)
Massa Base	298	238,8	18,2
247 (Aspartato de Cálcio)	332	282,3	14,9
379 (Citrato de Cálcio)	332	285,8	14,1
923 (Gluconato de Cálcio)	332	274,8	17,2

197 (Carbonato de Cálcio)	332	288,4	13,1
---------------------------	-----	-------	------

Na tabela 2 pode-se observar que os biscoitos que obtiveram maior perda da umidade pós cocção foram a massa base e o enriquecido com gluconato de cálcio. Esse fato deve-se pelo aspecto físico do sal gluconato que é em flocos, favorecendo assim a saída da umidade na cocção e não deixando o biscoito com o aspecto compacto e sim crocante.

Os outros sais por terem seu aspecto mais semelhante a uma farinha deixaram os biscoitos mais compactos, dificultando a saída da água e não deixando o biscoito com a aparência crocante.

A tabela 3 mostra os valores teóricos dos sais de cálcio calculados através do fator de equivalência e a porcentagem de perda destes sais.

Os valores teóricos dos sais de cálcio foram obtidos através da divisão da quantidade de cálcio adicionada a 100 gramas da massa base pelo fator de equivalência de cálcio elementar de cada sal.

TABELA 3 - CONTEÚDO DE SAIS DE CÁLCIO TEÓRICO PRÁTICO

MICRONUTRIENTE	FATOR DE EQUIVALENCIA (F <sub>eq</sub> )	CONTEÚDO DE SAIS DE CÁLCIO TEÓRICO mg/100g	VALORES OBTIDOS EM LABORATÓRIO mg/100g	% DE PERDA DE SAIS DE CÁLCIO
Biscoito <i>Cookie</i>	—	—	272,82	—
Aspartato de cálcio	5,2	5550	2.559,88	7
Citrato de Cálcio	4,15	2725	2.901,41	13,3
Gluconato de Cálcio	10,75	3376	5.719,98	N.D
Carbonato de Cálcio	2,5	1353	1.258,92	77,3

N.D – não foi possível determinar

Observa-se que os sais que apresentaram menores perdas foram o aspartato e o citrato de cálcio. A análise do biscoito com gluconato de cálcio apresentou resultado discrepante.

A Tabela 4 apresenta o conteúdo de sais de cálcio dos biscoitos tipo *cookie* por 100g, o conteúdo por biscoito e o quanto representa este conteúdo de micronutrientes do biscoito, em relação à IDR (% de adequação do biscoito).

TABELA 4 CONTEÚDO DE CÁLCIO ELEMENTAR NOS BISCOITOS TIPO COOKIE , E PORCENTAGEM DE ADEQUAÇÃO A IDR

MICRONUTRIENTE	CONTEÚDO DE CÁLCIO POR PORÇÃO DE mg/100g	% ADEQUAÇÃO POR 100g			CONTEÚDO DE CÁLCIO POR BISCOITO DE mg	% ADEQUAÇÃO POR BISCOITO		
		HOMEM	MULHER	CRIANÇAS		HOMEM	MULHER	CRIANÇAS
Padrão (sem adição)	272,82	20	20	34,1	34,28	2,6	2,6	4,3

de cálcio)								
Aspartato de Cálcio	2.559,88	197	197	320	380,34	29	29	47
Citrato de Cálcio	2.901,41	223	223	362	435,82	33	33	54
Gluconato de Cálcio	5.719,98	440	440	715	873,25	67	67	109
Carbonato de Cálcio	1.258,92	97	97	157	201,70	16	16	25

Se compararmos os valores da tabela 3 com os obtidos na tabela 4 pode-se observar que a quantidade de cálcio teórico é maior do que as obtidas nas análises laboratoriais.

A porcentagem de adequação por biscoito foi calculada baseada nos valores de ingestão diária recomendada (IDR) da tabela 1.

Segundo a Portaria nº 31 da ANVISA, um alimento sólido pode ser considerado fonte de vitaminas e minerais desde que 100g do produto pronto para o consumo forneçam no mínimo 15% da IDR de referência. Já para ser considerado com alto teor ou rico nestas substâncias, o alimento deve fornecer no mínimo 30% da IDR de referência<sup>(19)</sup>.

Os biscoitos enriquecidos apresentaram uma quantidade de cálcio acima da IDR máxima<sup>(5)</sup>, sendo então necessária uma redução na quantidade de sal de cálcio. Salvo se o biscoito tipo *cookie* for utilizado em caso de reposição em alguma doença de falta grave de cálcio no organismo.

## CONCLUSÃO

Apresentando uma perda de 7% de cálcio elementar o aspartato de cálcio é considerado a melhor opção para a reposição, sendo seguido do citraro de cálcio e carbonato de cálcio.

## REFERÊNCIAS

1. MATOS, P.N.L. **Antropometria, nutrição e osteoporose** – estudo das relações antométricas e nutricionais com a densidade mineral óssea de mulheres portadoras de osteopenia e esteoporose pós-menopausa. Universidade do Porto. Porto, 2005
2. GRÜDTNER VS.; WEINGRILL P; FERNANDES AL. Aspectos da absorção no metabolismo do cálcio e vitamina D. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo , vol. 37, nº 3 – Mai/Jun, 1997 Disponível em: <<http://professor.ucg.br/siteDocente/admin/arquivosUpload/10409/material/Metabolismo%20de%20vitamina%20D.pdf> > Acesso em: 24 de setembro de 2010

3. BELARMINO, AC; GRAVENA, C; POMPONIO, DF; CARNEIRO AC. Avaliação do consumo de cálcio em mulheres saudáveis. **Revista Uniara** vol 16, 2005. Disponível em < [http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/16/rev16\\_completa\\_22.pdf](http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/16/rev16_completa_22.pdf)> Acesso em: 19 de novembro de 2010
4. BUENO AL.; CZEPIELEWSKI MA. A importância do consumo dietético de cálcio e vitamina D no crescimento. **Jornal de Pediatria**, Rio Grande do Sul, vol.84 n°.5, p 386-394, set./out. 2008. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572008000600003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572008000600003&script=sci_arttext) > Acesso em: 24 de setembro de 2010
5. COZZOLINO, SMF. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 2. ed. Barueri: Manole, 2007.
6. CAMPOS, MTF.S.; MONTEIRO, JBR.; ORNELAS, APRC. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. **Revista de nutrição**, Campinas, vol. 13 n°1, pág. 157-165, set./dez. 2000. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732000000300002&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732000000300002&script=sci_abstract&tlng=pt) > Acesso em: 18 de novembro de 2010
7. LERNER BR; LEI, DLM; CHAVES SP; FREIRE RD. Cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, vol. 13 n°1, p57-63, jan./abr. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v13n1/7924.pdf> > Acesso em: 18 de novembro de 2010
8. LOBO AS; TRAMONTE VLC. Efeitos da suplementação e da fortificação de alimentos sobre a biodisponibilidade de minerais. **Revista de Nutrição**, Campinas, vol.17 n°1, 107-113, jan./mar. 2004. Disponível em: < [http://www.scielo.br/SciELO.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732004000100\\_012](http://www.scielo.br/SciELO.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732004000100_012) > Acesso em: 24 de setembro de 2010

9. SIZER, FS; WHITNEY EN. **Nutrição: conceitos e controvérsias**. 8° ed. Barueri: Manone, 2003

10. MONTEIRO, JP; JÚNIOR, JSM. **Caminhos da nutrição e terapia nutricional: da concepção à adolescência**. 1. ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2007

11. BASTOS, MG. et al. Doença renal crônica: problemas e soluções. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, vol. 26 n°4, pág. 202-215, dez, 2004. Disponível em: < <http://www.snscsalvador.com.br/artigos/doenca-renal-cronica-problemas-e-solucoes.pdf> > Acesso em: 22 de novembro de 2010

12. YBARRA, LM. Influência de prebiótico e sulfato ferroso na modulação da microbiota intestinal humana e murina e do prebiótico associado ao cálcio na biodisponibilidade de minerais. **Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**, São São Paulo, vol.22, pág. 1-137, dez. 2001. Disponível em: <<http://ftp.bbt.ufrj.br/teses/ciencia%20e%20tecnologia%20de%20alimentos/2003/174972f.pdf> > Acesso em: 22 de novembro de 2010

13. SILVA CC., TEIXEIRA AS.; GOLDBERG TBL. Impacto da ingestão de cálcio sobre a mineralização óssea em adolescentes. **Revista de Nutrição**, Campinas, vol. 17 n°3, p 351-359, jul./set. 2004. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732004000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732004000300008&script=sci_arttext) > Acesso em: 24 de setembro de 2010

14. SIZER, FS; WHITNEY, EN. **Nutrição: conceitos e controvérsias**. 8. ed. Barueri: Manole, 2003.

15. KOROLKOVAS, A; BURCKHALTER, JH. **Química farmacêutica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

16. WENDER MCO.; TOURINHO TF. Osteoporose na pós-menopausa **Rev. Bras. Clin. Terap.** São Paulo, 2004. Disponível em <<http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp>> Acesso em: 01 de maio de 2011

17. HALBE HW.; FONSECA AM.; RAMOS LO.; BAGNOLI VR.; Cálcio e vitamina D na osteoporose. **Rev. Sin. Gin. Obs.** São Paulo, 2001. Disponível em <<http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp>> Acesso em: 01 de maio de 2011
18. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução Diretoria Colegiada - RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.** Disponível em: <[http://www.abima.com.br/dload/13\\_46\\_resol\\_263\\_05\\_leg\\_alim\\_nac.pdf](http://www.abima.com.br/dload/13_46_resol_263_05_leg_alim_nac.pdf)> Acesso em: 22 de novembro de 2010
19. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998. Alimentos adicionados de nutrientes essenciais.** Disponível em: <[http://www.abima.com.br/dload/13\\_12\\_port\\_31\\_98\\_leg\\_alim\\_nac.pdf](http://www.abima.com.br/dload/13_12_port_31_98_leg_alim_nac.pdf)> Acesso em: 22 de novembro de 2010
20. ZENEBON O; PASCUET NS; TIGLEA P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** 4º ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008
21. LEMOS FMR.; Elaboração e Caracterização de Produto Análogo a Hambúrguer de Cogumelo *Agaricus brasiliensis*. UFPR, Paraná, 2009. Disponível em <<http://www.posalim.ufpr.br>> Acesso em 05 de maio de 2011
22. PERES AP, Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie enriquecido com cálcio e vitamina D. UFPR, Paraná, 2010. Disponível em <<http://www.posalim.ufpr.br>> Acesso em 05 de maio de 2011
23. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos nº 12, de 30 de março de 1978.** Disponível em: <[http://elegisanvisa.gov.br/legis/esol/12\\_78\\_biscoitos.htm#](http://elegisanvisa.gov.br/legis/esol/12_78_biscoitos.htm#)> Acesso em: 01 de maio de 2011.
24. KRUG FG, NÓBREGA JA, OLIVEIRA PV. Espectrometria de Absorção Atômica – Fundamentos e atomização com chama. Campinas (SP), Universidade

de Campinas; 2004. Disponível em:  
<<http://web.cena.usp.br/apostilas/krug/AAS%20geral%20parte%201%20revisada.pdf>> Acessado em: 01 de maio de 2011.