

## Melamina: Riscos de contaminação em produtos lácteos e a influência na saúde dos consumidores

Melamine: Risk of contamination in dairy products and influence on consumer health

Melamina: Riesgo de contaminación en los productos lácteos y su influencia en la salud de los consumidores

Elisângela do Carmo Domingo<sup>1</sup>

Aline Auxiliadora Tireli<sup>2</sup>

Cleiton Antônio Nunes<sup>3</sup>

Sandra Maria Pinto<sup>4</sup>

---

### RESUMO

A presença de melamina em produtos lácteos apresenta riscos à saúde dos consumidores, prejuízos para o setor lácteo e maiores gastos do governo com a saúde; isso porque esta substância causa danos aos túbulos renais e leva a insuficiência renal. Desta forma este trabalho objetivou discutir os riscos de contaminação de produtos lácteos com melamina e a influência na saúde dos consumidores. Conclui-se que a presença de altas concentrações de melamina em alimentos não é natural, indica a prática de fraudes e apresenta riscos à saúde dos consumidores, principalmente crianças, ressaltando assim a necessidade da atuação rápida e efetiva dos órgãos fiscalizadores na prevenção de adulterações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Melamina; Leite contaminado; Saúde; Adulteração.

---

### ABSTRACT

The presence of melamine in dairy products pose a risk to consumer health, damage to the dairy sector and higher government spending on health, because this substance that causes damage to the renal tubules and lead to renal failure. Therefore this study aimed to discuss the risks of contamination of dairy products with

---

<sup>1</sup> Doutoranda, DCA, Universidade Federal de Lavras-MG.

E-mail: [elisangela.domingo@gmail.com](mailto:elisangela.domingo@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutoranda, DQI, Universidade Federal de Lavras-MG.

<sup>3</sup> Professor, DCA, Universidade Federal de Lavras-MG.

<sup>4</sup> Professora, DCA, Universidade Federal de Lavras-MG.

---

melamine and influence on consumer health. We conclude that the presence of high concentrations of melamine in food is not natural, indicates the practice of fraud and poses risks to the health of consumers, especially children, thus underscoring the need for rapid and effective action from the regulatory authorities in the prevention of adulteration

**KEYWORDS:** Melamine; Contaminated milk; Health; Adulteration.

---

## RESUMEN

La presencia de melamina en productos lácteos constituyen un riesgo para la salud del consumidor, daños en el sector de la leche y el aumento del gasto público en salud, ya que esta sustancia que causa daño a los túbulos renales y conducir a insuficiencia renal. Por tanto, este estudio tuvo como objetivo discutir los riesgos de contaminación de los productos lácteos con melamina y su influencia en la salud de los consumidores. Llegamos a la conclusión de que la presencia de altas concentraciones de melamina en los alimentos no es natural, indica que la práctica del fraude y plantea riesgos para la salud de los consumidores, especialmente los niños, lo que subraya la necesidad de una acción rápida y eficaz de las autoridades reguladoras en la prevención de la adulteración.

**PALABRAS CLAVE:** La melamina; Leche contaminada; Salud; Adulteración.

---

## 1. INTRODUÇÃO

O leite, sob o aspecto nutricional, é considerado um dos alimentos mais equilibrado e completo, sendo consumido em todas as partes do mundo e proporcionando o atendimento de grande parte das necessidades calóricas diárias. Neste sentido a adulteração de produtos lácteos torna-se um risco a saúde dos consumidores. Entre os casos de contaminação, aqueles associados à presença de melamina causaram graves intoxicações.

Em 2008 a melamina foi detectada no leite produzido na China e em alimentos infantis e produtos lácteos fabricados nos Estados Unidos da América (EUA), o que gerou o recolhimento destes alimentos e a desconfiança entre os consumidores e países importadores (CASSOLI *et al.*, 2011). De acordo com o Ministério da Saúde da China 294.000 crianças ficaram doentes, 50.000 foram hospitalizadas e seis morreram após a ingestão destes alimentos contaminados (FAO/WHO Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization, 2008).

---

A adulteração foi realizada com o objetivo de aumentar o teor aparente de proteína e não foi identificada pela fiscalização porque o método oficial de determinação é indireto e considera que todo nitrogênio quantificado provém da hidrólise proteica, ou seja, a adição de diferentes substâncias nitrogenadas não pode ser identificada (MAUER *et al.*, 2009).

A dose letal humana tem sido relatada como a ingestão diária de 0,63mg de melamina para cada quilo de peso corporal, o que se torna crítico para as crianças porque normalmente o leite e as fórmulas infantis de base láctea são as principais fontes de calorias nos primeiros anos de vida, e, além disso, a função renal em crianças não é bem desenvolvida (FAO/WHO 2008, MAUER *et al.*, 2009).

Diante do exposto este trabalho objetivou discutir os riscos de contaminação da melamina em produtos lácteos e sua influência na saúde dos consumidores.

## **2. MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada entre agosto e setembro de 2012 nas principais bases de dados com as seguintes palavras-chaves: melamina, contaminação, alimentos, sintomas. Com base na relevância e adequação ao tema a ser discutido foram selecionados 28 artigos.

## **3. RESULTADOS**

### ***Importância de Produtos Lácteos***

O leite apresenta importância social, econômica e nutricional, sendo a única atividade rural que exige a presença do homem no campo durante todos os dias do ano e por isso contribui para diminuir o êxodo rural. Além disso, a atividade leiteira é a maior geradora de empregos permanentes no campo (REVISTA BALDE BRANCO, 2003).

O leite é constituído de água, carboidratos, proteínas, gordura, minerais e algumas vitaminas. A água é essencial e representa 60% a 65% do corpo humano, sendo

indispensável aos processos metabólicos, hidratação e manutenção da temperatura corporal, pressão osmótica dos fluidos e volume das células (GAVA, 1984).

O principal carboidrato do leite é a lactose, o qual é composto por glicose e galactose. É importante na formação dos tecidos nervosos e cerebrosídeos em crianças, estimula a absorção de cálcio, magnésio e fosfato, fornece energia e dá sabor aos leites fermentados (FERREIRA, 2001). Entretanto, alguns indivíduos possuem a incapacidade de metabolizar este carboidrato e sua ingestão provoca cólica, diarreia, desconforto intestinal e a flatulência. Neste sentido o leite com baixo teor de lactose, leites fermentados e alguns tipos de queijos são produtos alternativos para pessoas com deficiência na produção de lactase (beta-galactosidase) ou também denominadas intolerantes à lactose.

A gordura do leite é veículo de vitaminas lipossolúveis, responsável pelo sabor, cor e textura de alguns derivados lácteos, fonte de energia, ácido butírico e ácido graxo poli-insaturado (ômega 3), os quais têm sido relacionados à redução na incidência de doenças cardiovasculares e prevenção de tumores.

As proteínas do leite são de alto valor biológico, possuem aminoácidos essenciais, são importantes no controle da pressão sanguínea e redução do risco de ataque cardíaco e, além disso, possuem peptídeos bioativos que conferem diferentes propriedades funcionais (HARAGUCHI, ABREU e PAULA, 2006). Contudo, alguns consumidores possuem alergia à proteína do leite de vaca e por isso recomenda-se a substituição (leite de cabra), ou em casos mais graves, a exclusão da dieta. De acordo com MEDEIROS (2004) a exclusão de produtos lácteos deve ser realizada simultaneamente com o monitoramento da ingestão alimentar qualitativa e quantitativamente, a fim de se prevenir prováveis inadequações no atendimento às necessidades nutricionais, bem como prejuízo ao crescimento e desenvolvimento de crianças.

O cálcio é o principal mineral do leite e possui importância no crescimento, formação de ossos e dentes de crianças, previne a osteoporose e contribui com a diminuição da gordura corporal; isso porque o aumento da ingestão de cálcio reduz as concentrações de hormônios calcitropicos e com isso há a lipogênese e redução da lipólise, ou seja, diminui a deposição de gordura nos tecidos adiposos (ZEMEL, 2004).

Além disso, comparado a outras fontes alimentares o leite apresenta maior biodisponibilidade de cálcio.

De acordo com HUTH, DIRIENZO e MILLER (2006) o leite de vaca apresenta biodisponibilidade superior a 70% de cálcio, 32% de fósforo, 26% de riboflavina, 21% de vitamina B12, 19% de proteína, 18,9% de potássio, 16% de zinco, 16% de magnésio e 15% de vitamina A.

O betacaroteno presente no leite de vaca é precursor da vitamina A e no corpo humano atua como antioxidante e na síntese de ácido ribonucleico (RNA), proteínas, enzimas, globulinas, glicoproteínas, queratina, permeabilidade celular e metabolismo da hemoglobina e do zinco.

Além da importância nutricional, os componentes do leite são ingredientes na produção de chocolates, balas, doces, biscoitos, sorvetes e bolos, sendo também utilizados para compor pratos típicos da culinária brasileira e de diversos países. Com isso garantir a nutrição e a segurança à saúde dos consumidores é papel dos diferentes elos da cadeia da indústria de alimentos e dos órgãos de fiscalização.

### ***Fiscalização na Indústria de Alimentos***

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é responsável por regulamentar e fiscalizar as indústrias de produtos de origem animal, ou seja, estes alimentos devem apresentar características preconizadas pela legislação, as etapas de processamento não devem ter por objetivo mascarar a baixa qualidade da matéria-prima e as embalagens devem apresentar o carimbo do MAPA, o qual indica que houve a fiscalização e que há conformidade com os regulamentos técnicos de identidade e qualidade.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é a agência ligada ao Ministério da Saúde, sendo responsável por regulamentar a rotulagem dos alimentos e a fiscalização de produtos de origem animal durante a comercialização, ou seja, ao serem embalados e expostos ao consumidores estes produtos devem ser fiscalizados pela ANVISA.

Diante do escândalo da adulteração do leite em 2008 as agências de alguns países definiram os limites de contaminação da melamina em alimentos. A Food and Drug Administration (FDA) agência dos EUA definiram que o limite de concentração de melamina em fórmulas infantis é 1mg/Kg e em outros alimentos é 2,5mg/kg (MAUER *et al.*, 2009; XU *et al.* 2009).

No Brasil não há legislação que delimite a contaminação por fraude, mas a ANVISA define o limite de migração específica de embalagens para o alimento, o qual é 30 mg de melamina para cada quilograma de simulante (BRASIL, 1998).

### **Melamina**

Nos últimos anos, a indústria de laticínios estimula a produção de leite com qualidade microbiológica e maior teor de sólidos totais, principalmente proteína e gordura; isso porque reflete diretamente no lucro e na qualidade e rendimento de produtos lácteos (leite em pó, queijos, manteiga e sorvete).

Com objetivo de enganar a fiscalização e aumentar os lucros houve a adição da melamina ao leite; isso porque em muitas indústrias o preço do leite varia de acordo com o teor de proteína e também porque o método de determinação possui baixa especificidade para proteínas. O método oficial de Kjeldahl se baseia na quantificação do teor de nitrogênio total e na proporção de proteína do alimento, ou seja, não é possível determinar se o nitrogênio quantificado provém da hidrólise protéica ou de substâncias adicionadas ilegalmente.

Desta forma a fiscalização chinesa não detectou a presença desta substância; os produtos adulterados foram comercializados e chegaram à mesa dos consumidores, o que acarretou prejuízos ao setor lácteo, comércio internacional e principalmente à saúde de milhares de crianças (GUAN *et al.*, 2009).

No entanto a presença da melamina em alimentos pode ter origem na contaminação por pesticidas e na migração de embalagens, mas estes níveis não causam riscos à saúde humana (SANCHO *et al.*, 2005; ZHU *et al.* 2008; WEN *et al.*, 2010). Recentemente, trabalhos demonstraram que esta substância no leite pode advir da contaminação na alimentação do gado (CRUYWAGEN *et al.*, 2009; LUTHER *et al.*, 2011).

A melamina ou 2,4,6-triamino-1,3,5 triazina é amplamente utilizada como fertilizante e para a fabricação de plásticos, adesivos, resinas, colas, laminados e revestimentos. Aproximadamente 66,7% do peso molecular corresponde ao nitrogênio (Fig. 1), o que provavelmente estimulou a adição ilegal à produtos lácteos (PANUWET *et al* 2010).

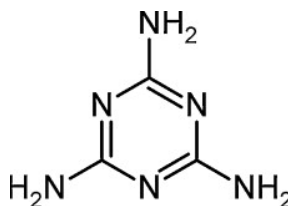


Figura 1 Estrutura molecular da melamina.  
(Fonte: HONet *et al.*, 2011)

Na China, a melamina foi detectada na urina de crianças doentes e posteriormente observou-se que a causa foi à ingestão de leite em pó e alimentos infantis adulterados. Os níveis de melamina nos alimentos fraudados variaram entre 0,09mg/kg e 2,59g/Kg e acredita-se que a ingestão ocorreu durante um a vinte e quatro meses (MACEDO, 2011; WHO Word Health Organization, 2008).

Como resposta a este incidente diversos métodos analíticos foram desenvolvidos para identificar e/ou quantificar a presença desta substância (CHEN, VENTER e COOKS, 2006; DANE e CODY, 2010; DESMARCHELIER *et al* 2009; FILIGENZI *et al.* 2008; MAUER *et al.*, 2009, YAN *et al.*, 2009). O método de detecção oficial da FDA é através de cromatografia gasosa com detecção por espectrometria de massas (CG/EM), o qual possui limites de quantificação entre 0,05mg/kg e 10mg/kg.

Neste sentido, o desenvolvimento de análises rápidas e eficientes na detecção desta substância permite aos órgãos fiscalizadores a comprovação da autenticidade dos alimentos, previne a comercialização de alimentos contaminados e evita prejuízos à saúde dos consumidores.

### ***Influência na saúde dos consumidores***

A melamina é absorvida no trato gastrointestinal e excretada na urina sem ser metabolizada, porém sua toxicidade está relacionada com as vias de excreção. Os

principais efeitos tóxicos em animais experimentais tendem a ser urolitíase ou desenvolvimento de pedra nos rins. A incidência de pedras nos rins requer a ingestão de um nível crítico de melamina (FILIGENZI *et al.*, 2008; HECK e TYL, 1985; FAO/WHO 2008). Na presença de ácido cianúrico, ácido úrico, riboflavina e dentre outras substâncias que possuem estruturas semelhantes à amida cíclica, formam-se complexos insolúveis que se caracterizam como cristais nos rins (DESMARCHELIER *et al.*, 2009; FAO/WHO, 2008; ZHU *et al.*, 2009; FAO/WHO, 2008). Desta forma a toxicidade ocorre com a formação destes complexos insolúveis e diversos autores relataram a baixa toxicidade da ingestão de baixas doses de melamina administrada individualmente (DESMARCHELIER *et al.* 2009; TRAN *et al.*, 2010; XU *et al.* 2009).

KOBAYASHI *et al.* (2010) ao administrarem melamina e ácido cianúrico em doses diárias superiores a 12mg por quilo de peso corporal em ratos observaram a presença de cristais nos túbulos renais; contudo quando a melamina foi administrada individualmente não houve efeitos. KIM *et al.* (2012) também observaram que a ingestão da melamina ou ácido cianúrico não induz nefrotoxicidade em ratos, mas a ingestão da mistura destas substâncias promoveu a dilatação dos rins e aumentou a formação de cristais nos rins e os níveis de creatinina e ureia no sangue.

Alguns autores demonstraram que a ingestão de altas concentrações de melamina e ácido cianúrico por peixe, suínos, ratos e gatos também causam a formação de cristais nos rins (REIMSCHUESSEL *et al.*, 2008; DOBSON *et al.*, 2008; PUSCHNER *et al.*, 2007).

De acordo com SHANG *et al.* (2012), as crianças que ingeriram alimentos contaminados com melamina na China em 2008 apresentaram sinais de inquietação, infecções respiratórias, vômitos, diarreia e a passagem dos cristais de melamina durante a micção. Contudo, Lagman (2009) relatou que a maioria dos casos foram assintomáticos e a detecção ocorreu por ultras-sonografia, sendo que a hipótese é que os cristais provindos de melamina não possuem matriz protéica e por isso não interagem com o epitélio urinário.

As intervenções terapêuticas se baseiam nos sinais clínicos e diagnósticos, mas de forma geral incluem ingestão de água, administração intravenosa de fluido, alcalinização da urina com bicarbonato ou citrato para atingir pH de 6,5 a 7, diálise peritoneal e



remoção cirúrgica dos cálculos renais (FAO/WHO, 2008). Além disso, exige-se o cuidado contínuo de crianças que tenham sido diagnosticadas com cálculos renais induzidos pela ingestão de melamina (GUANet *al.* 2009).

#### **4. CONCLUSÃO**

A atuação efetiva da fiscalização na indústria de alimentos e o monitoramento da qualidade dos produtos diminuem os riscos de adulterações e previne a contaminação da população, seja com substâncias tóxicas ou alimentos de baixa qualidade, garantindo assim a inocuidade e a qualidade, o que contribui com a segurança da saúde de consumidores.

#### **REFERENCIAS**

1. BRASIL Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde. Regulamentos técnicos: Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos e seus anexos. Portaria nº 912. Brasília. 1998.
2. CASSOLI, L. D. *et al.* An assessment of Fourier transform infrared spectroscopy to identify adulterated raw Milk in Brasil, International Journal of Dairy Technology, Huntingdon-GB, vol. 64, n. 4p. 480-485, November 2011.
3. CHEN, H.; VENTER, A.; COOKS, R. G. Extractive electrospray ionization for direct analysis of undiluted urine, milk and other complex mixtures without sample preparation, Chemical Communication, Londres, vol 19., p. 2042-2044, 2006.
4. CRUYWAGEN, C. W. *et al.* Pathway confirmed for the transmission of melamine from feed to cow's milk, Journal of Dairy Science, Champaign, vol. 92, n. 5, p. 2046-2050, 2009.
5. DANE, A. J.; CODY, R. B. Selective ionization of melamine in powdered milk by using argon direct analysis in real time (DART) mass spectrometry, Analyst, Cambridge, vol. 135, n. 4, p. 696-699, 2010.
6. DESMARCHELIER, A. *et al.* Simultaneous quantitative determination of melamine and cyanuric acid in cow's milk and milk-based infant formula by liquid

- chromatography-eletrospra ionization tandem mass spectrometry, Food of Agricultural and Food Chemistry, Washington, vol. 57, n. 16, p. 7186-7193, 2009.
7. DOBSON, R.L.M. *et al.* Identification and characterization of toxicity of contaminants in pet food leading to an outbreak of renal toxicity in cats and dogs, Toxicological Sciences, Sapporo, vol. 106, n. 1, p. 251–262, 2008.
  8. FAO/WHO Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization (2008). Toxicological and health aspects of melamine and cyanuric acid. Report of a WHO expert meeting in collaboration with FAO supported by health Canada. Ottawa, Canada, 2008. 66 p.
  9. FERREIRA, C. L. L. F. *et al.* Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 56, n.321, p. 152-158, 2001.
  10. GAVA, A. J. Princípios de tecnologia de alimentos. NBL Editora, São Paulo, 95 p., 1978.
  11. FILIGENZI, M. S. *et al.* Diagnostic determination of melamine and related compounds in kidney tissue by liquid chromatography/tandem mass spectrometry. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, vol. 56, n. 17, p. 7593-7599, 2008.
  12. HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C.; PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.
  13. HON, P. Y. T. *et al.* Development of melamine certified reference material in milk using two different isotope dilution mass spectrometry techniques. Journal of Chromatography A, New York, vol. 1218, n. 39, p. 6907-6913, 2011.
  14. HUTH, P. J.; DIRIENZO, D. B.; MILLER, G. D. Major Scientific advances with dairy foods in nutrition and health, *Journal of Dairy Science*, Champaign, vol. 89, n 4., 1207-1221, 2006.
  15. KIM, T. H. *et al.* Evaluation of metabolomic profiling against renal toxicity in Sprague-dawley rats treated with melamine and cyanuric acid. Archives of Toxicology, Berlin, p. 1-13, 2012.
  16. KOBAYASHI, T. *et al.* The mechanism of renal stone formation and renal failure induced by administration of melamine and cyanuric acid. Urological Research, Berlin, vol. 38, n. 2, p 117–125, 2010.

17. LAGMAN, C. B. Melamine, powdered milk, and nephrolithiasis in Chinese infants. The England Journal of Medicine, vol 360, n. 11, p. 1139-1141, 2009.
18. LUTHER, P. *et al.* Screening and confirmatory methods for the determination of melamine in cow's milk and milk-based powdered infant formula: Validation and proficiency-tests of ELISA, HPLC-UV, CG-MS and LC-MS/MS. Food Control, Vurrey, vol. 22, n. 6 , p. 903-913, 2011.
19. MACEDO, J. A. B. Química Ambiental-Uma ciência para o alcance de todos. 2011. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2011/11/NAGEA-2011-QUIM-AMB-JM-MELAMINA.pdf>>. Acesso em :10outubro de 2012.
20. MAUER, L. J. *et al.* Melamine detection in infant formula powder using near-and mid-infrared spectroscopy. Journal Agricultural Food Chemical, Washington, vol. 57, n. 10, p. 3974-3980, 2009.
21. MEDEIROS, L. C. S. *et al.* Ingestão de nutrientes e estado nutricional de crianças em dieta isenta de leite de vaca e derivados. Journal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 80, n. 5, 363-370, 2004.
22. PANUWET, P. *et al.* Quantification of cyanuric acid residue in human urine using high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Journal of Cromatography B, Amsterdam, vol. 878, n. 28, p. 2916-2922, 2010.
23. PUSCHNER, B. *et al.* Assessment of melamine and cyanuric acid toxicity in cats. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, Columbia, vol. 19, n.6, p. 616–624, 2007.
24. REIMSCHUESSEL, R. *et al.* Evaluation of the renal effects of experimental feeding of melamine and cyanuric acid to fish and pigs. American Journal of Veterinary Research, Chicago, vol 69, n. 9, p. 1217–1228, 2008.
25. REVISTABALDEBRANCO. Rondônia: leite atrai produtores. São Paulo, 60 p., 2003.
26. SANCHO, J. V. *et al.* Residue determination of cyromazine and its metabolite melamine in chard samples by ion-pair liquid chromatography coupled to electrospray tandem mass spectrometry. Analytica Chimica Acta, Amsterdam, vol. 530, n. 2, p. 237–243, 2005.
27. SHANG, P. *et al.* Acute kidney injury caused by consumption of melamine-contaminated infant formula in 47 children: a multi-institutional experience in

- diagnosis, treatment and follow-up. Urological Research, Berlin, vol. 40, n. 4, p. 293–298, 2012.
28. TRAN, B. N. *et al.* Use of methanol for the efficient extraction and analysis of melamine and cyanuric acid residues in dairy products and pet foods. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, vol. 58, n. 1, p. 101-107, 2010.
29. WEN, Y. *et al.* Determination of melamine in milk powder and fish feed by capillary electrophoresis: a good alternative to HPLC. Journal of the Science of Food and Agriculture, Oxford, vol. 90, n. 13, p. 2178-2182, 2010.
30. WHO, World Health Organization. Background paper on toxicology of melamine and its analogues. December, 2008. Disponível em: [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/Melamine\\_5.pdf](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/Melamine_5.pdf) . Acesso em 02/04/12.
31. XU, X. *et al.* Direct determination of melamine in dairy products by gas chromatography/mass spectrometry with coupled column separation. Analytica Chimica Acta, Amsterdam, vol. 650, n. 1, p. 39-43, 2009.
32. YAN, N. *et al.* Determination of melamine in dairy products, fish feed, and fish by capillary zone electrophoresis with diode array detection. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, vol. 57, n. 3, p. 807-811, 2009.
33. Zemel, M. A. (2004) Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *The American Journal of Clinical Nutrition* **79** 907S -912S.
34. ZHU, L. *et al.* Rapid detection of melamine in untreated milk and wheat gluten by ultrasound-assisted extractive electrospray ionization mass spectrometry (EESI-MS). Chemical Communication, Londres, vol 5, p. 559-261, 2009.
- 

Recebido em: 04/12/2012

Aceito em: 24/01/2013