

QUANTIFICAÇÃO DE MINERAIS EM SUCOS INDUSTRIALIZADOS

Ellen Mariany Ferraz de Campos¹

Talita Tatiane Rogoni¹

Cristina Lorena Massocatto¹

Kristiany Moreira Diniz²

Josiane Caetano³

Douglas Cardoso Dragunski^{1,2}

CAMPOS, E. M. F.; ROGONI, T. T.; MASSOCATTO, C. L.; DINIZ, K. M.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D. C. Quantificação de minerais em sucos industrializados. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 11-16, jan./abr. 2010.

RESUMO: Os sucos de frutas são considerados como uma boa opção de fonte de minerais e vitaminas. O consumo de sucos de frutas industrializados cresceu muito no Brasil, principalmente aqueles envasados em embalagens cartonadas da Tetra Pak®. Para avaliar o teor de minerais em sucos industrializados, foram analisadas as quantidades de sete metais (Zn, Ni, Pb, Fe, Cu, Cr e Na) em sucos de uva e pêssego (integral e *light*). Os minerais foram extraídos por meio da digestão com ácido clorídrico, e detectados por espectrofotometria de absorção atômica com atomização em chama. Não foram detectadas em quantidades significativas a presença dos metais Zn, Ni, Pb e Cu nos sucos. No entanto, Na, Cr e Fe foram detectados, sendo que o Cr apresentou uma concentração maior que a permitida pelas especificações da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), indicando uma possível contaminação destes produtos. Vale ressaltar que o suco *light* de pêssego foi o que apresentou os maiores teores de ferro.

PALAVRAS CHAVE: Sucos industrializados; *Light*; Metais; Cromo.

MEASUREMENT OF MINERALS IN PROCESSED JUICES

ABSTRACT: The fruit juices are considered a good option as a source of minerals and vitamins. The consumption of fruit juices has grown industrialized in Brazil, especially those packaged in cartons from Tetra Pak®. To evaluate the content of minerals in industrialized juices were analyzed amounts of seven metals (Zn, Ni, Pb, Fe, Cu, Cr and Na) in grape juice and peach juice (integral and *light*). The minerals were extracted by digestion with hydrochloric acid, and detected by atomic absorption spectrometry with flame atomization. It was not detected in significant amounts to the presence of the metals Zn, Ni, Pb and Cu in the juices. However Na, Cr and Fe were detected, and Cr showed a higher concentration than allowed by the specifications of ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), indicating a possible contamination of these products. It is interesting to say that *light* peach juice showed the highest levels of iron.

KEYWORDS: Industrialized juices; *Light*; Metals; Chrome.

Introdução

Sucos de frutas são bastante consumidos no Brasil, especialmente no verão, não somente pelo sabor, mas também como fonte de hidratação por serem ricos em nutrientes. Os sais minerais presentes nos sucos são indispensáveis à saúde dos seres humanos por desempenharem funções reguladoras, tais como o metabolismo de diversas enzimas, o equilíbrio ácido-base e a pressão osmótica (FERREIRA et al., 2002).

O mercado brasileiro de sucos prontos é o segmento de maior crescimento na categoria das bebidas não alcoólicas nos últimos anos, tendo um crescimento acumulado da categoria, desde 1994, na ordem de 1200%, representando 1,7% na categoria das bebidas não alcoólicas. Dados do ministério da Agricultura e Abastecimento demonstram que a exportação de sucos de frutas e preparações (polpa e sucos *in natura*) é a quinta atividade do setor e a Associação das Indústrias Processadoras de Frutas Tropicais; essa instituição prevê que as exportações de sucos de frutas devem dobrar nos próximos dois

anos. Em 2002, o consumo de sucos prontos para beber, representados por sucos frescos, sucos e néctares processados, bebidas com sabor de frutas e sucos a base de soja foi de 552.330 milhões de litros. Deste total, pouco mais da metade foram representados por sucos e néctares processados (SARON et al., 2006).

Uma preocupação em relação à quantidade de minerais torna-se notória mediante ao aumento no consumo de suco, pois se sabe que todas as formas de vida também são afetadas pela presença de metais, sendo que alguns desses elementos são benéficos, enquanto outros são danosos aos sistemas biológicos, dependendo da dose e da forma química. Esses elementos são chamados elementos essenciais e são subdivididos em: macro elementos, necessários na ordem de grama (sódio, potássio, magnésio e cálcio); elementos em traço, necessários na ordem de miligrama (ferro, zinco, cobre e manganês); elementos ultratraço, necessários na ordem de micro a nanograma (vanádio, cromo, molibdênio, cobalto, níquel, silício, arsênio, selênio e boro) (OGA, 1996; DAVIES, 2002; GROSS et al., 2002).

Soares et al. (2004) quantificaram oito mine-

¹ Instituto de Ciências Biológicas, Médicas e da Saúde

² Instituto de Ciências Exatas, Agrárias, Tecnológicas e Geociência (dcdragunski@unipar.br) - Universidade Paranaense, Praça Mascarenhas de Moraes, s/n, 87502-210, Umuarama -PR

³ Departamento de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE - PR, Toledo-PR 85903-000, Brasil

rais (K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn) em sucos concentrados comerciais de frutas nacionais. Os sucos analisados neste trabalho se mostraram como uma boa fonte de potássio, ferro, manganês e magnésio para adultos e crianças. Entretanto, exibiram níveis baixos de sódio. Para os outros minerais as contribuições para a dieta são marginais, mas não desprezíveis. Estes resultados descritos recomendam o consumo de sucos de frutas tanto por crianças como por adultos.

O sódio é um elemento muito difundido na natureza e o seu teor no corpo humano gira em torno de 1% do peso do indivíduo. Esse elemento, ingressa no organismo por meio dos alimentos, e é deliberadamente acrescentado à dieta com o sal de cozinha (FERRARI e SOARES, 2003).

O consumo elevado do sódio na dieta tem sido correlacionado como uma das causas da hipertensão arterial na população. Nos EUA, a hipertensão é a doença crônica mais comum. Trata-se de um problema de saúde que leva a outros mais sérios, como falhas no funcionamento do coração e dos rins (FERRARI e SOARES, 2003). A hipertensão é, no entanto, uma doença de fácil diagnóstico e tratamento eficaz, sem necessidade de recursos técnicos sofisticados, permitindo, portanto, que seu controle possa ser feito na rede básica de serviços de saúde. O controle adequado da hipertensão arterial evita a ocorrência ou até reverte à evolução das complicações decorrentes do nível elevado da pressão arterial. No Brasil, a hipertensão arterial é uma doença altamente prevalente, atingindo cerca de 15 a 20% da população adulta com mais de 18 anos, chegando a índices de 50% nas pessoas idosas (MION et al., 2001). Entretanto, ela não é uma manifestação exclusiva de adultos, pois aproximadamente 1% a 2% de crianças e adolescentes pode apresentar hipertensão (KARTER e COSTA-SANTOS, 2001).

Alguns minerais, como o ferro, possuem importantes funções em nosso organismo. Esse elemento limita-se quase exclusivamente ao transporte de oxigênio no sangue, por intermédio da hemoglobina, existente nos glóbulos vermelhos, ou da mioglobina, presente nos músculos e, além disso, faz parte do citocromo sendo responsável pela respiração celular (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005).

Considera-se metal tóxico todo aquele que pertence a um grupo de elementos que não possui características benéficas, e nem essenciais para o organismo vivo, produzindo efeitos danosos para as funções metabólicas normais, mesmo quando presentes em quantidades traços. Metais pesados, por sua vez, podem tornar-se nocivos ao organismo quando inge-

ridos por meio de alimentos em quantidades muito acima das nutricionalmente desejáveis, ou por exposição por outras vias que não a oral. A concentração de metais nos alimentos, independentemente de sua origem, é função das condições ambientais de onde o alimento foi produzido, bem como das técnicas usadas no seu processamento e das condições de armazenamento (MIDIO e MARTINS, 2000).

O cromo é encontrado nos rins, baço, cabelos e em concentrações maiores nos pulmões, pâncreas e coração, existindo aproximadamente seis gramas de cromo no organismo. O cromo ativa enzimas que são importantes no metabolismo da glicose e na síntese de proteínas, desta forma está diretamente ligado à produção de insulina. O cromo pode apresentar várias valências. Na forma de Cr(III) é considerado um elemento essencial em nível de traço, fazendo parte do centro de biomoléculas em animais. Na forma de Cr (VI) é tóxico em baixas concentrações, devido ao seu caráter corrosivo, causando reações alérgicas. Níveis elevados podem causar úlceras na pele, perturbações no trato respiratório e irritação no trato gastrointestinal (MACÊDO, 2009).

Outro elemento que pode ser bastante nocivo é o chumbo, pois ao entrar na circulação periférica, o metal tende a se acumular no fígado, rins, baço, coração, pulmões, cérebro, músculos e sistema esquelético, sendo que suas principais ações se manifestam sobre os sistemas hematopoiéticos, nervoso, renal, gastrointestinal e reprodutor. As crianças e os bebês constituem um grupo de risco em especial, no qual a exposição severa pode causar convulsão, coma e morte (MACÊDO, 2009).

A maioria dos trabalhos relaciona à quantidade dos minerais em sucos *in natura* e concentrado, assim a literatura está carente de relatos utilizando sucos industrializados, principalmente de néctares, sendo estes em plena ascensão de consumo. Desta forma, o presente trabalho visou determinar a quantidade de sete metais (Zn, Ni, Pb, Fe, Cu, Cr e Na) em sucos de frutas nacionais industrializados *light* e integral (uva e pêssego), de quatro marcas disponíveis no mercado nacional.

Materiais e Métodos

Amostras

No presente trabalho foram analisados sucos de néctares de pêssego integral (PI), pêssego *light* (PL), uva integral (UI) e uva *light* (UL) industrializados envasados em embalagens cartonadas da Tetra Pak®, de quatro marcas brasileiras importantes. Os

sucos (néctares) foram adquiridos em supermercados da região em 2008 e conservados à temperatura ambiente até análise.

Abertura das amostras

Os metais foram extraídos dos sucos utilizando uma alíquota de 5 mL das amostras, misturando com 5 mL de ácido clorídrico (marca Hexal, 37%, 1:1). Agitou-se por 3 horas e filtrou-se, acondicionando em um balão volumétrico de 50 mL, completando seu volume com água ultra-pura. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Determinação dos teores dos metais

As medidas também foram realizadas em triplicata, empregando-se espectrofotometria de absorção atômica por chama (ar-acetileno) (*GBC 932 plus*). Os metais analisados foram Pb (chumbo), Cr (cromo), Fe (ferro), Ni (níquel), Zn (zinco), Cu (cobre) e Na (sódio). As condições experimentais de análises para cada metal, utilizando o espectrofotômetro de absorção atômica por chama encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Condições operacionais utilizadas para as medidas de espectrofotometria de absorção atômica na determinação dos metais estudados.

Elemento	Faixa linear (mg/L)	λ (nm)
Pb	0,2 – 20,0	217,0
Cr	0,1 – 15,0	357,9
Fe	0,3 – 9,0	248,3
Ni	0,2 – 8,0	232,0
Zn	0,2 – 5,0	213,9
Cu	0,2 – 5,0	324,7
Na	5,0 – 250	589,0

Os limites de detecção (LD) para cada elemento foram de: Pb (0,2mg/L); Zn (0,5mg/L); Cu (0,2mg/L); Cr (0,1mg/L); Fe (0,5mg/L); Ni (0,2mg/L) e Na (5,0mg/L). Todos os LD encontram-se dentro dos valores permitidos pela ANVISA, para o consumo humano.

Os teores dos minerais encontrados nas amostras foram calculados a partir da construção de curvas de calibração específicas para cada elemento com um total de, no mínimo, 6 pontos e apresentando um coeficiente de regressão linear superior a 0,997. Os resultados foram analisados utilizando o programa (*GraphPad Prism 4*), com o teste (*t-student para-*

metric test), com $p < 0,05$.

Para mostrar a potencialidade da metodologia, realizou-se também experimentos de recuperação para todos os metais, e os resultados variaram de 95 a 102 %, ou seja, a metodologia desenvolvida apresentou bons valores, indicando que esta é eficiente para esse tipo de análise.

Resultados e Discussão

Os metais possuem grande importância para o funcionamento do corpo humano, assim recomenda-se que se tenha uma dieta adequada para que não ocorra falta ou excesso em nosso organismo. No entanto, a grande busca por lucros e produtividade causou uma série de problemas no cultivo de hortaliças, frutas e cereais. Para se tornar competitivo deve-se utilizar vários pesticidas, herbicidas e também produtos de compostagem. Muitas vezes estes “recursos” podem trazer benefícios, como também malefícios. Um destes malefícios seria a contaminação por metais pesados.

Dentre os metais estudados o zinco, níquel, chumbo e cobre, não apresentaram resposta em nenhuma das amostras analisadas, ou seja, estão abaixo do limite de detecção (LD). No caso do níquel e chumbo, isto é de grande valia, pois estes metais em determinadas concentrações podem promover algum dano a saúde humana.

Teor de ferro nos sucos

Na Figura 1 estão apresentados os valores obtidos do mineral ferro para os sucos PI, PL, UI e UL, de quatro marcas diferentes. Notou-se que o teor de ferro nos sucos variou de 0,1633 a 0,4840 mg/200mL. Observaram-se diferenças significativas nas marcas B, C e D, na qual o suco que apresentou maior concentração deste metal foi o suco de PL (para a marca B), sendo desta forma, o mais indicado para suplementar a falta deste mineral. Ainda observou-se que para a marca C, a quantidade de ferro foi maior para o suco de uva. Para a marca D, somente o PI obteve valor diferente das outras amostras.

Estes valores foram menores comparados com alguns sucos concentrados de abacaxi, acerola, manga e maracujá que obtiveram valores médios de 1,38 mg/200mL (SOARES et al., 2004), bem como para os valores os reportados por Silva et al. (2006), para mistura água de coco verde e suco de maracujá, os quais foram de 0,50mg/200mL. Também apresentaram concentrações inferiores às relatadas por Rizzon et al. (2005), em sucos de várias espécies de

maçã. Porém, os valores para o suco de uva foram semelhantes aos apresentados por Morgano et al. (1999), o qual utilizou sete marcas diferentes de suco de uva. Além de serem parecidos aos reportados por Matta et al. (2004) para sucos de acerola. Isto indica que as amostras analisadas possuem valores relativamente abaixo dos pesquisados em suco, *in natura* e concentrados, possivelmente devido aos processos de industrialização destes sucos promoverem a perda deste mineral.

Como a ANVISA não preconiza nenhum valor para este mineral, logo se pode concluir que estes sucos estão aptos para o consumo, pois não promoveriam nenhum dano à saúde. No entanto, segundo WHO (2008) (World Health Organization), o IDR (Índice Diário Recomendado) indicado ao mineral ferro é de 12mg/dia, assim seria necessário um consumo elevadíssimo deste suco para suprir a necessidade diária, por isso, essa bebida seria somente considerado um suplemento na alimentação para a incorporação deste elemento.

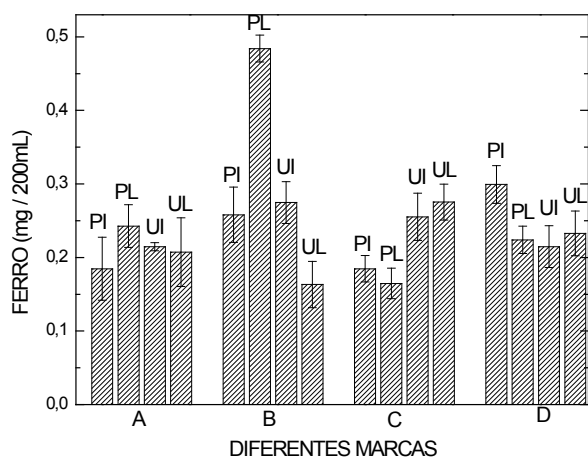


Figura 1: Concentrações em mg/200mL de ferro presentes em sucos de pêsego integra (PI), pêsego *light* (PL), uva integral (UI) e uva *light* (UL) de quatro marcas diferentes (A, B, C e D). Cada símbolo representa o valor médio de três repetições.

Teor de cromo nos sucos

Com relação ao cromo, os valores obtidos para os sucos analisados estão apresentados na Figura 2. Constatou-se que ocorreu uma variação de 0,0620 à 0,7660mg/200mL. Para a marca A, somente o suco de PI apresentou uma pequena quantidade deste elemento, para o restante dos sucos analisados as quantidades encontram-se abaixo do limite de detecção. Além disso, apresentaram diferenças significativas as marcas B, C e D. Em relação à marca B, constatou-se uma divisão entre os suco de pêsego e uva, mesmo fato observado na Figura 1, para o mineral ferro. Entretanto, para o cromo a quantidade maior

foi encontrada para o suco de pêsego em relação ao de uva. Para a marca C a divisão entre duas faixas de concentração foi entre o suco PI e UL (maiores concentrações) e PL e UI (menores quantidades). Enfim, para a marca D somente obteve diferença significativa o suco UI, onde este apresentou maior concentração de cromo. Estas diferenças encontradas podem estar relacionadas ao tipo de processamento utilizado na fabricação dos sucos.

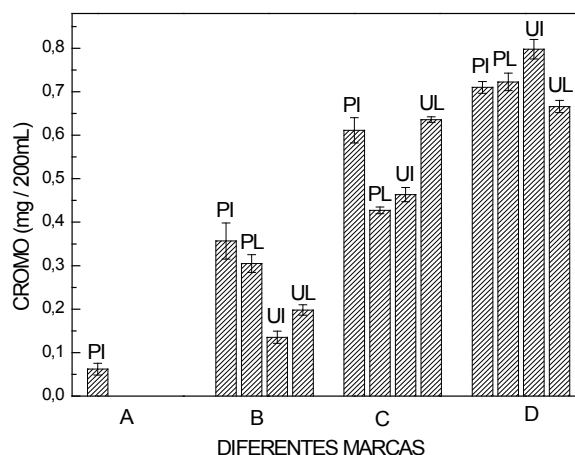


Figura 2: Concentrações em mg/200mL de cromo presentes em sucos de pêsego integra (PI), pêsego *light* (PL), uva integral (UI) e uva *light* (UL) de quatro marcas diferentes (A, B, C e D). Cada símbolo representa o valor médio de três repetições. Para a marca A nos sucos PL, UI e UL, não foi detectada a quantidade deste mineral.

A ANVISA preconiza um valor para este mineral de 0,10mg/L, ou seja, 0,02mg/200ml. Todavia no presente trabalho foram encontrados valores bem acima dos preconizados, indicando que esses sucos seriam inaptos para o consumo humano, pois todos apresentaram valores bem acima do permitido para esse tipo de metal. Em outros trabalhos a quantidade de cromo encontrada para o suco de uva foi de 0,00412mg/200mL, valor abaixo do preconizado (ASSIS et al., 2008). Valor semelhante encontrado para vinhos (0,00363mg/200mL), reportado por Daudt e Canto (1995).

As quantidades de cromo encontradas neste trabalho geraram uma preocupação no que se refere à saúde da população, independentemente de ter sido realizado um estudo de especiação química para a determinação da valência do mesmo (Cr VI ou Cr III). Segundo Saron (2004), esta contaminação poderia vir do processo ou principalmente da embalagem, a qual é acondicionado o suco.

Teor de sódio nos sucos

O sódio é um mineral que exerce importantes funções no organismo humano, desse modo foi quantificado nos sucos estudados neste trabalho. Observa-

se na Figura 3 os valores obtidos de sódio para os sucos de PI, PL, UI e UL. Os valores deste mineral variaram de 4,156 até 13,20 mg/200mL. Para as marcas A, B e D, não apresentaram diferença significativa, entre os sucos. Na amostra C ocorreu uma divisão em relação à fruta os sucos de uva apresentaram maiores valores que os de pêssego, neste caso, integral e *light*, não tiveram diferenças significativas. Estes valores estão abaixo dos encontrados por Soares et al. (2004), em que a concentração deste mineral, para os sucos concentrados de goiaba, abacaxi, acerola, caju, manga e maracujá, foi de aproximadamente 40mg/200mL, indicando que o processamento das frutas está relacionado à perda deste mineral. No entanto, o valor encontrado foi próximo ao relatado por Silva et al., 2006, (18mg/200mL), para suco de maracujá com água-de-coco.

Morgano et al. (1999), determinaram a quantidade de sódio em suco de uva, proveniente de sete marcas distintas, em que o valor médio encontrado foi de 33mg/200mL, indicando que os valores quantificados neste trabalho, foram bem abaixo ou indicado pelo referido autor, corroborando que estas marcas, perderam alguns minerais em seu processamento.

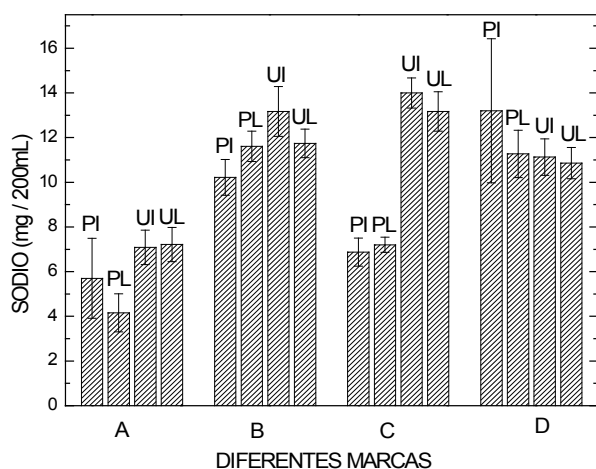


Figura 3: Concentrações em mg/200mL de sódio presentes em sucos de pêssego integral (PI), pêssego *light* (PL), uva integral (UI) e uva *light* (UL) de quatro marcas diferentes (A, B, C e D). Cada símbolo representa o valor médio de três repetições.

Pode-se constatar que os sucos de uva *light* e integral seguiram o mesmo perfil em relação a este mineral, mesmo fato observado para o suco de pêssego *light* e integral. Entretanto, os valores analisados são menores que as quantidades determinadas por Morgano et al. (1999), sendo que o referido autor obteve valores duas vezes maior comparado com este estudo. Como este mineral não possui uma quantidade preconizada pela ANVISA, poderão ser considerados adequados para o consumo humano, no que se refere à quantidade de sódio.

Desta maneira, sabe-se que este mineral é de grande valia para o equilíbrio das funções fisiológicas de nosso organismo, porém pessoas que possuem hipertensão deverão ingerir estes alimentos com certa precaução (MATTA et al. 2004; RIZZON et al. 2005).

Conclusão

Analisando todos os minerais aqui estudados, pode-se observar que o suco que apresentou maior quantidade de ferro foi o de pêssego *light* (marca B), enquanto que para o cromo foi para uva integral (marca D) e de sódio foi o de uva integral (marca C). Entretanto, somente para o pêssego é que se pode notar uma grande diferença entre o integral e *light* (amostra B). Em relação às frutas analisadas, pêssego e uva, constatou-se que não houve uma grande variação em relação à quantidade dos minerais analisadas, porém notou-se que as concentrações de sódio e ferro estão bem abaixo dos valores encontrados em sucos *in natura* e concentrados, indicando a possível perda destes elementos durante o processamento industrial.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Universidade Paranaense (UNIPAR) pelo apoio financeiro recebido e à Diretoria Executiva de Gestão da Pesquisa e da Pós-Graduação (DEGPP) pelo incentivo aos programas de iniciação científica (PIC e PIBIC). Ao prof. Antonio Laverde Jr. pelas valiosas discussões.

Referências

- ASSIS, R. A. et al. Elementos-traço e sódio em suco de uva: aspectos nutricionais e toxicológicos. *Química Nova*, v. 31, n. 8, p. 1948-1952, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Portaria nº 33, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/33_98.htm>. Acesso em: 13 maio 2009.
- DAUDT, C. E.; CANTO, M. W. Cromo (III), cromo (VI) e cromo total em alguns vinhos brasileiros. *Ciência Rural*, v. 25, n. 1, p. 163-167, 1995.
- DAVIES, A. *Fisiologia humana*. Porto Alegre: Artmed, 2002. 854 p.

- FERRARI, C. C.; SOARES, L. M. V. Concentrações de sódio em bebidas carbonatadas nacionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 414-417, 2003.
- FERREIRA, E. C. et al. Análise exploratória dos teores de constituintes inorgânicos em sucos e refrigerantes de uva. **Eclética Química**, v. 27, n. 1, p. 77-90, 2002.
- GROSS, J. L. et al. Diabetes Melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 46, n. 1, p. 16-26, 2002.
- KARTER, C. E.; SANTOS, M. C. O espectro das síndromes de hipertensão esteróide na infância e adolescência. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 45, n. 1, p. 73-86, 2001.
- MACÊDO, J. A. B. **Introdução à química ambiental**. 2. ed. Juiz de Fora: Jorge Macedo, 2009. 487 p.
- MAHAN, L. K.; STUMP, S. E. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.
- MATTA, V. M. et al. Suco de acerola microfiltrado: avaliação da vida-de-prateleira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 293-297, 2004.
- MIDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Toxicologia de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2000.
- MION JÚNIOR, D. et al. Tratamento da hipertensão arterial: respostas de médicos brasileiros a um inquérito. **Revista Associação Médica Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 249-254, 2001.
- MORGANO, M. A. et al. Determinação dos teores de minerais em sucos de frutas por espectrometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 3, p. 344-348, 1999.
- OGA, Z. **Fundamentos de toxicologia**. São Paulo: Atheneu, 1996. 443 p.
- RIZZON, L. A. et al. Características analíticas dos sucos de maçã Gala, Golden Delicious e Fuji. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 750-756, 2005.
- SARON, E. S. et al. Viabilidade da redução da camada de estanho em latas de aço para suco de maracujá pronto para beber. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 9, n. 4, p. 283-290, 2006.
- SARON, E. S. Estabilidade química de suco de maracujá acondicionado em embalagens de aço com diferentes revestimentos orgânicos. **Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens**, v. 16, n. 1, p. 1-3, 2004.
- SILVA, F. V. G. et al. Composição mineral de bebida mista elaborada com água-de-coco e suco de maracujá. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 1-12, 2006.
- SOARES, L. M. V. et al. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 202-206, 2004.
- WHO - World Health Organization. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 6 out. 2008.

Recebido em: 20/09/2009

Aceito em: 15/10/2010

Received on: 20/09/2009

Accepted on: 15/10/2010