

VALOR NUTRICIONAL DE HORTALIÇAS CULTIVADAS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO VEGETAL SEM AGROTÓXICO E CONVENCIONAL

Nair Tavares Milhem Ygnatios Ferreira¹
Sabrina Mendes Silva²
Rosilene de Nazaré da Silva³
Geórgia das Graças Pena⁴
Clarice Lima Álvares da Silva⁵
Roldão Roosevelt Urzedo De Queiroz⁶

RESUMO

O presente estudo objetivou comparar o valor nutricional das vitaminas C, B1 e B12, caroteno e dos minerais: fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco nas hortaliças em amostras cultivadas em sistema sem agrotóxicos em comparação com suas similares convencionais, bem como avaliou a presença de resíduos de inseticidas organoclorados e organofosforados nas amostras sem agrotóxicos. As amostras sem agrotóxicos foram adquiridas diretamente com o produtor, no município de Itabirito, Minas Gerais, e as convencionais foram adquiridas em um ponto comercial da mesma cidade, onde também são cultivados e comercializados os produtos sem agrotóxicos. Posteriormente foram encaminhadas para o Laboratório de Análises Químicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Para realização das análises químicas quantitativas de micronutrientes e multirresíduos, as amostras foram tratadas “in natura”, sendo o material fragmentado e submetido a diferentes métodos de análises. Pôde-se observar que os micronutrientes avaliados nas hortaliças convencionais foram quantitativamente maiores em comparação às sem agrotóxicos, exceto para alguns nutrientes. As análises de resíduos de inseticidas em todas as amostras sem agrotóxicos foram negativas. Diante dos resultados, recomenda-se que mais pesquisas sejam desenvolvidas utilizando maior número de amostras em alimentos diferenciados.

Palavras-chave: Hortaliças; Agrotóxicos; Análise química; Resíduos; Valor nutricional.

ABSTRACT

¹ Nutricionista, Especialista em Nutrição Humana e Saúde, Universidade Federal de Lavras, Mestranda em Saúde e Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP e Professora da Faculdade Santa Rita - FaSaR.

² Nutricionista, FaSaR.

³ Nutricionista, FaSaR.

⁴ Nutricionista, Doutora em Saúde e Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG.

⁵ Nutricionista, Doutora em Ciências da Saúde, Centro de Pesquisas René Rachou-FIOCRUZ e Professora da Universidade Federal de Juiz de Fora, campus de Governador Valadares.

⁶ Farmacêutico, Doutor em Ciências/Química Analítica, UNICAMP – Campinas – SP e Professor da FaSaR e Coordenador do Curso de Farmácia – FaSaR.

The present study aimed to compare the nutritional value of vitamins C, B1 and B12, carotene and minerals: phosphorus, potassium, calcium, magnesium, copper, iron, manganese and zinc in vegetables grown in the system without pesticides samples compared to their similar conventional as well as evaluated the presence of residues of organochlorine and organophosphate insecticides in samples without pesticides. The samples were acquired without pesticides directly with the producer, in the municipality of Itabirito, Minas Gerais, and conventional were acquired in a commercial point of that city, where they are also grown and marketed products without pesticides. Subsequently were sent to the Chemical Analysis Laboratory of the Federal University of Minas Gerais. To perform the quantitative chemical analysis of micronutrients and multiresidues the samples were treated "in nature", and the fragmented material is subjected to different methods of analysis. It was observed that the micronutrient in conventional vegetables were quantitatively higher than those without pesticides, except for some nutrients. The analyzes of residues of pesticides in all samples were negative without pesticides. Given the results, it is recommended that more research be developed using more samples in different foods.

Keywords: Vegetables; Pesticides; Chemical analysis; Waste; Nutritional value.

INTRODUÇÃO

Para Kotaka (2000) e Borguini e Torres (2006), o aumento do uso de produtos químicos na agricultura tem gerado preocupação crescente quanto aos riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Tal preocupação decorre dos inúmeros casos de doenças registradas em seres humanos e problemas ambientais às quais parecem ter os agrotóxicos como agentes etiológicos. Dentro desse contexto, há uma crescente demanda mundial por alimentos produzidos de forma orgânica, isto é, com a ausência de fertilizantes químicos, antibióticos entre outras drogas usualmente utilizadas, o que os tornam mais saudáveis (ARCHANJO; BRITO; SAUERBECK, 2001).

Assim destaca-se a agricultura orgânica, que faz parte do conceito de agricultura alternativa, englobando outras correntes como o sistema de produção vegetal sem agrotóxico, conhecido pela sigla SAT que, em qualquer fase da produção, deve atender os princípios estabelecidos pela Portaria nº1.005, de 22 de junho de 2009. Os produtos certificados contém um "selo de qualidade" registrado no Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, específico para tais (BELO HORIZONTE, 2009).

De acordo com diversos autores, existem hipóteses de que o sabor do alimento produzido sem agrotóxico é mais agradável e seu valor nutricional é superior (SMITH, 1993; WARMAN e HAVARD, 1997; WORTHINGTON, 2001;

WILLIANS, 2002; ISMAIL e FUN, 2003). Apesar de ser um aspecto de grande importância para os alimentos SAT, este tema vem sendo pouco estudado e alguns resultados obtidos ainda são conflitantes. Reforça-se, então, a importância de realizar novos levantamentos sobre o assunto, discutindo-os detalhadamente (SANTOS e MONTEIRO, 2004).

Tendo em vista as informações sobre vários outros aspectos dos alimentos SAT, dentre eles os nutricionais e, diante da necessidade da realização de mais estudos que visem comprovar as vantagens dos alimentos produzidos sem agrotóxicos, considerando o substancial aumento do interesse do consumidor por esses alimentos, julga-se pertinente à realização desta pesquisa, tendo como objetivo avaliar o valor nutricional de hortaliças assim cultivadas em comparação a suas similares convencionais, além de comprovar a ausência de resíduos de inseticidas organoclorados e organofosforados em amostras das hortaliças cultivadas no sistema de produção vegetal sem agrotóxicos.

MÉTODOS

O estudo foi do tipo descritivo, no qual foram coletadas amostras de cinco hortaliças, dentre elas cenoura (*Daucus carota*, Lin), beterraba (*Beta vulgaris*, var. *esculenta*, Sali sb.), alface crespa e lisa (*Lactuca sativa* Lin), e brócolis (*Brassica oleracea*, Lin., var. *itálica*, PlencK.), cultivadas nos sistemas convencional e SAT, comercializadas no ano de 2010.

As hortaliças SAT foram adquiridas diretamente do produtor, em uma fazenda localizada em São Gonçalo do Bação, município de Itabirito-MG, o qual foi esclarecido sobre todos os objetivos do presente estudo e consentiu em participar do mesmo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo coletadas, segundo Borguini (2002), Veloso *et al* (2004), Lucia *et al* (2008) e Maia *et al* (2008), e posteriormente transportadas para a realização das análises. Por outro lado, as hortaliças convencionais foram adquiridas em um ponto comercial de Itabirito onde também foram produzidas as hortaliças SAT. É de extrema importância informar que as hortaliças

convencionais foram cultivadas na mesma cidade em que são comercializadas. Assim as questões referentes a diferenças geográficas como de solo, clima, temperatura ambiente, entre outros, não influenciaram nos resultados encontrados.

Assegurou-se, também, um controle de fatores que visavam a evitar que a análise comparativa das hortaliças pudessem a vir serem afetadas por características não inerentes ao tipo de cultivo, sendo exemplos dessa situação o cuidado adotado com o transporte das amostras, embalagens utilizadas, exposição à umidade, luz, calor e mesma época de colheita.

As análises foram realizadas pelo Laboratório de Análises Químicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), simultaneamente para cada cultivar obtido pelos dois métodos de cultivo, o SAT e o convencional, a fim de que os resultados não fossem prejudicados por outras variáveis, além dos métodos de cultivo das hortaliças (BORGUINI, 2002). Para aumentar a confiabilidade dos dados, todas as análises foram realizadas em triplicata, melhorando o poder de observação dos dados. Os resultados foram expressos pela média obtida por meio das repetições.

As amostras do material vegetal foram higienizadas segundo procedimentos já utilizados por outros autores (SILVA, NOGUEIRA e GUIMARÃES, 2010) e subdivididas em pequenos pedaços com faca de teflon (CARVALHO, 1990).

Para a extração das vitaminas B₁ e B₁₂, o material fragmentado foi exposto a vapor de água. A extração dos carotenóides seguiu metodologia conforme Carvalho (1990) e Mercadante (1994). As soluções assim obtidas foram analisadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) a partir do cromatógrafo marca Dionex Aquatec[®], modelo IR 470 – 2009; utilizando a técnica de partição, bomba pneumática, programação por gradiente, válvulas para injeção de microamostras, colunas analíticas Pocket[®] e detectores específicos. O cromatograma das análises foi interpretado pelo programa Modelo Simplex Modificado[®], obtendo-se a quantificação dos resultados.

Para determinação dos elementos P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, utilizou-se o método por via úmida, no qual as amostras são solubilizadas com ácidos nítrico

(65%) e perclórico (70%). A determinação analítica quantitativa dos nutrientes se deu por espectrometria de absorção atômica em chama Perkin Elmer®, modelo 3160, com lâmpadas monoelementares de cátodo oco de P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn (CARMO *et al*, 2000).

Para determinação da vitamina C, as amostras aquosas foram tituladas em aparelho apropriado, sendo o titulador automático com solução aquosa de iodo em presença de amido (HARRIS, 2005).

Foi realizada a análise de resíduos de inseticidas em todas as amostras SAT. As mesmas foram fragmentadas e expostas a vapor de água. A solução resultante sofreu extração com uma mistura de éter de petróleo e hexano na proporção de 1:3 (v/v) e submetida à CLAE, utilizando as mesmas técnicas descritas anteriormente.

Os teores de nutrientes obtidos nas análises químicas das hortaliças sem agrotóxicos foram comparados com aqueles obtidos nas análises químicas das hortaliças convencionais. Os resultados das análises químicas foram codificados e armazenados com o auxílio do programa *Microsoft Office Excel for Windows*®, ano 2007, e expressos em valores absolutos.

É importante ressaltar que o presente estudo foi elaborado atendendo a todos os preceitos éticos e o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê Interno de Ética em Pesquisa da Faculdade Santa Rita - FaSaR de Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais, confirmado pelo parecer número 108/2010.

RESULTADOS

Os dados da análise química dos alimentos SAT e dos convencionais para os nutrientes potássio, fósforo, cálcio, magnésio, ferro, manganês, zinco, cobre e vitamina C, B12, B1 e caroteno estão apresentados na tabela 1.

Os micronutrientes avaliados na alface lisa convencional foram quantitativamente maiores em comparação à alface lisa SAT, exceto quando

avaliado o ferro. O mesmo foi encontrado em relação à alface crespa convencional comparada a SAT, exceto para os nutrientes ferro e fósforo. A beterraba convencional também apresentou os teores dos micronutrientes avaliados mais elevados em relação aos da hortaliça SAT, com exceção do cobre e das vitaminas B12, B1. As amostras de brócolis convencional apresentaram superioridade apenas para fósforo, zinco e cobre comparado com seu similar SAT.

Tabela 1 – Resultados das análises químicas quantitativas de hortaliças SAT e convencionais, 2010.

Hortaliças / Nutrientes	K ¹	P ¹	Ca ¹	Mg ¹	Fe ¹	Mn ¹	Zn ¹	Cu ¹	Vitamina C ²	B ₁₂ ²	B ₁ ²	Caroteno ²
Alface lisa convencional	18,4	12,6	30,4	14,5	0,4	0,6	0,16	5,8	Nd	Nd	Nd	Nd
Alface lisa SAT	16,8	9,6	21,5	12,1	0,8	0,5	0,14	3,5	Nd	Nd	Nd	Nd
Alface crespa convencional	19,6	11,4	28,9	12,8	0,5	0,4	0,18	5,7	Nd	Nd	Nd	Nd
Alface crespa SAT	17,2	12,6	20,1	10,8	0,6	0,4	0,12	4,1	Nd	Nd	Nd	Nd
Cenoura SAT	323,3	35,5	34,6	12,4	0,5	0,3	0,21	0,1	122,3	5,5	3,6	2,4
Beterraba convencional	98,3	59,5	122,0	46,7	1,3	0,24	0,09	0,1	2,40	1,21	0,36	1,27
Beterraba SAT	98,22	45,6	100,9	34,5	0,9	0,21	0,08	0,3	2,22	5,62	0,95	0,45
Brócolis convencional	110,2	57,6	134,8	45,6	0,6	0,34	0,09	0,2	1,25	7,60	2,38	0,56
Brócolis SAT	115,3	56,7	135,6	45,8	0,7	0,38	0,08	0,1	1,36	7,89	2,87	0,58

¹mg/100g de amostra – desvios menores ou iguais a 0,05

²mg/100g de amostra – desvios menores ou iguais a 0,08

Nd = não determinado

DISCUSSÃO

Quanto à alface crespa SAT, pode-se observar pelos resultados apresentados na tabela 1 que o fósforo e o ferro foram quantitativamente maiores quando comparados ao método de cultivo convencional. Comparando os dados desta pesquisa com os de Stertz *et al* (2005), que analisou diversos nutrientes na alface convencional e orgânica, foi possível perceber que os valores de fósforo, magnésio e potássio encontrados por aquelas autoras foram superiores para as amostras de alface lisa e crespa considerando ambos os métodos de

cultivos abordados. Os valores de ferro e zinco assemelham-se em todas as amostras. Porém os valores de cálcio e cobre foram inferiores aos obtidos no presente trabalho.

Não foi determinado os carotenos em todas as amostras de alface, embora Ismail e Fun (2003) tenham determinado conteúdos de β -caroteno, sendo os resultados similares para as alfaces orgânica e convencional.

As hortaliças são conhecidas como gêneros importantes para a alimentação, especialmente devido ao seu conteúdo de micronutrientes, destacando-se as vitaminas. São consideradas importantes fontes de vitamina C, contendo quantidades apreciáveis desse nutriente (MAIA *et al*, 2008). É importante salientar que diversos estudos afirmam que alimentos produzidos no sistema orgânico tendem a ter um teor maior de vitamina C (WORTHINGTON, 2001; BOURN e PRESCOTT, 2002). Esse fato pôde ser comprovado neste trabalho, para as amostras de cenoura SAT. O valor de vitamina C (122mg/100g) obtido para a cenoura SAT foi muito superior aos encontrados por Arbos (2009) em cenouras orgânicas que variaram entre 5,93 a 6,91mg/100g.

O brócolis SAT foi o alimento que obteve o maior número de nutrientes quantitativamente superiores de potássio, cálcio, magnésio, ferro, manganês, vitamina C, B₁₂, B₁ e caroteno quando comparado ao convencional. A superioridade no teor nutricional do brócolis orgânico também foi constatada por Lima-Pallone, Catharino e Godoy (2008) que determinaram os folatos presentes em brócolis comercializados na cidade de Campinas, comparando a concentração da vitamina no vegetal cultivado de forma orgânica e convencional.

A beterraba SAT demonstrou valores quantitativamente maiores de vitamina B₁ e B₁₂ quando comparada a sua similar convencional. A vitamina B₁₂, ou cobalamina como também é denominada, foi isolada em 1948 e inclui os compostos metilcobalamina e 5-desoxiabenosil-cobalamina (LAMOUNIER, F. B., WEFFORT e LAMOUNIER, J. A., 2009). As maiores fontes de vitamina B₁₂, segundo Franco (2001), são os alimentos de origem animal como carnes, vísceras (fígado e rim), ovos, pescados, leite e queijos, não sendo encontrada nos alimentos de origem vegetal. Philippi (2008) explica que a síntese da

vitamina ocorre somente pela ação de bactérias, algas e fungos, tornando assim os alimentos de origem animal a única fonte confiável da vitamina, uma vez que o gado a obtém da síntese bacteriana estomacal, do solo ingerido durante a pastagem e na ruminação.

As plantas não contêm vitamina B₁₂, uma vez que não a sintetizam. Os alimentos de origem vegetal que contêm essa vitamina, a obtém apenas através da contaminação pelo solo ou da síntese bacteriana (COSTA e PELUZIO, 2008; PHILIPPI, 2008; MAHAN, ESCOTT-STUMP, 2010). Dessa forma, considera-se que a deficiência nutricional de vitamina B₁₂ raramente ocorre nos vegetarianos ortodoxos. Mesmo sem fonte aparente da vitamina na alimentação, tem-se evidências de que a contaminação bacteriana da água e dos alimentos com microrganismos produtores da mesma forma pequenas quantidades de B₁₂ na superfície das frutas e hortaliças, fornecendo a quantidade mínima adequada dessa vitamina (BENDER, 2005).

Explica-se o fato de a beterraba SAT apresentar maior teor de vitamina B₁₂, pois uma vez que é isenta de produtos químicos favorece um maior crescimento microbiano em sua superfície, o que possibilita a produção da vitamina em quantidades mais elevadas. Bender (2005) exemplifica a ausência da ação de produtos químicos nos vegetais associada à produção da vitamina, como abordado, e à consequente ingestão adequada do nutriente quando cita o caso do morcego, que se alimenta de frutas e, quando recebe somente frutas higienizadas em laboratório, desenvolve a deficiência da vitamina B₁₂, o que não acontece em seu ambiente selvagem, onde a contaminação microbiana natural da parte externa das frutas fornece o aporte adequado da vitamina ao animal.

Atribuem-se os resultados encontrados da vitamina B₁₂ nos alimentos SAT à ausência dos resíduos químicos com convicção, pois as análises de resíduos de inseticidas organoclorados e organofosforados em todas as amostras de hortaliças SAT foram negativas. O mesmo foi encontrado por Stertz, Rosa e Freitas (2005) nas amostras de batatas orgânicas e Stertz *et al* (2005) em alfaces orgânica.

CONCLUSÃO

Embora existam dados disponíveis sobre diferentes alimentos cultivados sem agrotóxicos e convencionais, bem como sobre seus atributos, ainda assim não é possível fazer uma comparação consistente devido ao pequeno número de trabalhos que objetivaram comparar às características nutricionais dos alimentos cultivados sob esses dois modos diferenciados de cultura e dada a grande variabilidade de parâmetros que devem ser considerados. Os estudos disponíveis apresentam resultados contraditórios, evidenciando a necessidade de mais estudos nessa linha de pesquisa.

Quanto às consumidores que buscam reduzir sua exposição aos resíduos químicos, diante dos prováveis efeitos deletérios, a opção pela aquisição de alimentos SAT é válida, uma vez que a análise de resíduos inseticidas organoclorados e organofosforados foram negativas, demonstrando a seriedade com que esses produtos são tratados por parte das entidades certificadoras e dos responsáveis pelos processos produtivos. Dessa forma, pode-se afirmar que o consumo dos produtos SAT beneficia o consumidor, oferecendo maior apelo em relação à segurança alimentar e à qualidade de vida, contribuindo também com o meio ambiente, uma vez que as práticas de cultivo consideradas neste sistema oferecem um risco de impacto ambiental mínimo.

Apesar de não comparados estatisticamente, os resultados encontrados no presente estudo podem ser considerados válidos e relevantes para a consideração na prática clínica, visto que as diferenças nos teores nutricionais obtidas de acordo com o modo de cultivo das hortaliças podem significar a adequação ou não da ingestão alimentar de um ou mais nutrientes.

Sugere-se, no entanto, que outros estudos sejam realizados, utilizando-se alimentos diferenciados, controlando as etapas de produção e pós-colheita, além de um maior número de amostras, para que se possam observar possíveis diferenças na composição nutricional e nas características sensoriais desses alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBOS, Kettelin Aparecida. **Qualidade sanitária e nutricional de hortaliças orgânicas**. 2009. 160f. Tese (Doutorado) – Universidade do Paraná, Curitiba.

ARCHANJO, Léa Resende; BRITO, Karla Francine W. de; SAUERBECK, Sally. **Alimentos orgânicos em Curitiba: consumo e significado**. Revista Cadernos de Debate, v.8, p.1-6. 2001.

BELO HORIZONTE. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1.005, de 22 de junho de 2009. **Baixa o regulamento técnico para a produção vegetal em sistema sem agrotóxicos – SAT para fins de certificação e dá outras providências**. 10p. Disponível em:<http://www.ima.mg.gov.br/portarias/doc_details/688-portaria-no1005> Acesso em 11 de janeiro de 2011 às 13:54h.

BENDER, David A. As vitaminas. In: GIBNEY, Michael J.; VORSTER, Hester H; KOK. Frans J. **Introdução à nutrição humana**. Tradução de Telma Lúcia de Azevedo Hennemann. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. Tradução: Introduction to human nutrition. p.114-161. 317p.

BORGUINI, Renata Galhardo. **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor**. 2002. 110p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

BORGUINI, Renata Galhardo; TORRES, Elizabeth A. Ferraz da Silva. **Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento**. Segurança alimentar e nutricional, v.13, n.2, p.64-75. 2006.

BOURN, Diane; PRESCOTT, John. **A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods**. Critical Reviews in Science and Nutrition, v.42, n.1, p.1-34. 2002.

CARMO, Arcangela Ferreira de Santana; ARAÚJO, Wilson Sant’Anna; BERNARDI, Alberto Carlos de Campos; SALDANHA, Marcelo Francisco Costa. **Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos**: Circular técnico nº 6. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 47p.

CARVALHO, Paulo Roberto Nogueira. **Determinação de carotenóides provitamina A por Cromatografia em Coluna Aberta e Cromatografia Líquida de Alta Eficiência**. 1990. 89f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, São Paulo.

COSTA, Neuza Maria Brunoro; PELUZIO, Maria do Carmo Gouveia. **Nutrição básica e metabolismo**. Viçosa: UFV, 2008. 400p.

FRANCO, Guilherme. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 307p.

HARRIS, Daniel C. **Análises químicas quantitativas**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 876p.

ISMAIL, Amin; FUN, Cheah Sook. **Determination of vitamin C, β -carotene and riboflavin contents in five Green vegetables organically and conventionally grown.** Mal J Nutr, v.9, n.1, p. 31-39. 2003.

KOTAKA, Elia Tie. **Contribuições para a construção de diretrizes de avaliação do risco toxicológico de agrotóxicos.** 2000. 176f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas.

LAMOUNIER, Fernando Becker; WEFFORT, Virgínia Resende Silva; LAMOUNIER, Joel Alves. Anemias megaloblásticas nutricionais. In: WEFFORT, Virgínia Resende Silva; LAMOUNIER, Joel Alves. **Nutrição em pediatria: da neonatologia à adolescência.** São Paulo: Manule, 2009. p.155-159.

LIMA-PALLONE, Juliana Azevedo; CATHARINO, Rodrigo Ramos; GODOY, Helena Teixeira. **Folatos em brócolis convencional e orgânico e perdas no processo de cocção em água.** Química Nova, v.31, n.3, p.530-535. 2008.

LUCIA, Ceres Mattos Della; CAMPOS, Flávia Milagres; OLIVEIRA, Daniela da Silva; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena Maria. **Validação de critérios para controle de perdas de vitamina C em hortaliças preparadas em unidade de alimentação e nutrição hospitalar.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.28, n.4, p.809-816, out./dez. 2008.

MAIA, Geisy Emanuelle Gonçalves; PAQUI, Simone Cristina; LIMA, Ariane da Silva; CAMPOS, Flávia Milagres. **Determinação dos teores de vitaminas C em hortaliças minimamente processadas.** Alim. Nutr., Araraquara, v.19, n.3, p.329-335, jul./set. 2008.

MAHAN, L. Kathleen; ESCOTT-STUMP, Sylvia. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.** 12. ed. Tradução de Natalia Rodrigues Pereira *et al.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1351p. Tradução de: Krause's food, nutrition & diet therapy.

MERCADANTE, Adriana Zerlotti. **Estudo de carotenóides por Espectrometria de Massas e Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.** 1994. 170f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da Nutrição.** São Paulo: Manole: 2008. 387p.

SANTOS, Graciela Cristina dos; MONTEIRO, Magali. **Sistema orgânico de produção de alimentos.** Alimentos e Nutrição, v.15, n.1, p.73-86. 2004.

SILVA, Enilson de Barros; NOGUEIRA, Francisco Dias; GUIMARÃES, Paulo Tácito Gontijo. **Análise de cloreto em tecido vegetal.** Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/site/_adm/upload/boletim/bol_31.pdf> Acesso em 12 de novembro de 2010 às 13:59h.

SMITH, Bob L. **Organic foods vs. supermarket foods: element levels.** Journal of Applied Nutrition, v.45, n.1, p.35-39. 1993. (Abstract).

STERTZ, Sônia Cachoeira; ROSA, Maria Iverly Santos; FREITAS, Renato João Sossela de. **Qualidade nutricional e contaminantes da batata (*Solanum Tuberosum L.*, *Solanaceae*) convencional e orgânica na Região Metropolitana de Curitiba – Paraná.** B. CEPPA, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 383-396, jul./dez. 2005.

STERTZ, S. C.; FREITAS, R. J. S.; ROSA, M. I. S.; PENTEADO, P. T. P. S. **Qualidade nutricional e contaminantes de alface (*Lactuca sativa L.*) convencional, orgânica e hidropônica.** Visão Acadêmica, Curitiba, v.6, n.1, p.51-59, jan./jul. 2005.

VELOSO, Carlos Alberto Costa; ARAÚJO, Sonia Maria Botelho; Viégas, Ismael de Jesus Matos; OLIVEIRA, Raimundo Freire. **Amostragem de plantas para análise química:** Comunicado técnico nº 121. Belém: EMPRAPA, 2004. 4p.

WARMAN, P. R.; HAVARD, K. A. **Yield, vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown carrots and cabbage.** Agriculture, Ecosystems and Environment. v.61, p.155-162, ago. 1997.

WILLIAMS, Chistine M. **Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green?** Proceedings of the Nutrition Society, v.61, p. 19-24. 2002.

WORTHINGTON, Virginia. **Nutritional Quality of organic versus conventional fruits, vegetables, and grains.** The Journal of Alternative and Complementary Medicine, v. 7, n. 2, p. 161-173. 2001.