

Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais

Danyela de Cássia da S Oliveira¹; Carmen Wobeto²; Marcio R Zanuzo²; Cristiane Severgnini²

¹UFPEl, Depto. Fitotecnia, C. Postal 354, 96001-970 Pelotas-RS; danyeladecassia@gmail.com; ²UFMT, Campus de Sinop, Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, 78557-267 Sinop-MT; wobeto2003@yahoo.com.br (*autor para correspondência); zanuzo@yahoo.com; cristianesevergnini@gmail.com

RESUMO

As hortaliças não-convencionais apresentam maiores teores de nutrientes do que as convencionais, contudo seu potencial de produção e consumo é negligenciado, havendo poucas informações sobre a composição química destas espécies. Neste trabalho determinaram-se os teores de ácido ascórbico (vitamina C) e de minerais das seguintes hortaliças folhosas não-convencionais: taioba, ora-pro-nobis, beralha e beldroega. As folhas de taioba apresentaram os maiores teores de ácido ascórbico (198,33 mg 100 g⁻¹ de matéria fresca) e de nitrogênio (5,02 g 100 g⁻¹), boro (0,0032 g 100 g⁻¹) e manganês (0,007 g 100 g⁻¹), na matéria seca (MS). As folhas da ora-pro-nobis apresentaram teores similares de ácido ascórbico e os maiores de fósforo (0,45 g 100 g⁻¹MS) e de magnésio (0,68 g 100 g⁻¹MS). Nas folhas da beldroega verificaram-se os maiores teores de ferro (0,032 g 100 g⁻¹MS) e de cálcio (2,39 g 100 g⁻¹MS). Quanto aos níveis de zinco as espécies que se destacaram foram a beralha (0,0057 g 100 g⁻¹MS) e a ora-pro-nobis (0,0059 g 100 g⁻¹MS). Não houve diferença significativa entre as espécies com relação ao nível de potássio (3,71 a 3,87 g 100 g⁻¹MS). Verificou-se que as espécies estudadas poderão se tornar boas fontes de ácido ascórbico e minerais com a difusão de seu uso pela população.

Palavras-chave: *Portulaca oleracea*, *Xanthosoma sagittifolium*, *Pereskia aculiata*, *Basella rubra*, beldroega, taioba, ora-pro-nobis, beralha, hortaliças não-convencionais.

ABSTRACT

Mineral composition and ascorbic acid content in four non-conventional leafy vegetables species

Non-conventional vegetables show higher nutrient levels than the conventional ones, but their potential for production and consumption has been neglected and there have been few studies about their chemical composition. This study has investigated the levels of ascorbic acid (vitamin C) and minerals in the following non-conventional leafy vegetables: taro, ora-pro-nobis, beralha and purslane. The taro leaves showed the highest levels of ascorbic acid (198.33 mg 100 g⁻¹ fresh weight) and nitrogen (5.02 g 100 g⁻¹), boron (0.0032 g 100 g⁻¹), manganese (0.0069 g 100 g⁻¹), in dry matter (DM). The leaves of ora-pro-nobis showed similar levels of ascorbic acid and the highest levels of phosphorus (0.45 g 100 g⁻¹DM) and magnesium (0.68 g 100 g⁻¹DM). In purslane leaves there were the highest iron (0.0324 g 100 g⁻¹DM) and calcium (2.39 g 100 g⁻¹DM) content. Concerning to zinc levels, the species that stood out were beralha (0.0057 g 100 g⁻¹DM) and ora-pro-nobis (0.0059 g 100 g⁻¹DM). As for potassium, there was no significant difference amongst species (3.71 to 3.87 g 100 g⁻¹DM). These species may become good sources of ascorbic acid and minerals with the spread of their use by the population.

Keywords: *Portulaca oleracea*, *Xanthosoma sagittifolium*, *Pereskia aculiata*, *Basella rubra*, purslane, taro, ora-pro-nobis, beralha, non-conventional vegetables.

(Recebido para publicação em 5 de setembro de 2012; Aceito em 16 de agosto de 2013)
(Received on September 5, 2012; accepted on August 16, 2013)

As hortaliças associam duas condições desejáveis para uma alimentação saudável: baixo conteúdo de calorias e bons teores de vitaminas e minerais, conforme pode ser constatado nas tabelas nutricionais de Franco (2004) e NEPA/UNICAMP (2011).

As hortaliças não-convencionais são aquelas que não estão organizadas em cadeias produtivas e por isso não despertam o interesse comercial das empresas de sementes, fertilizantes ou agroquímicos. Sua utilização é geralmente restrita a determinadas regiões e com inserção na culinária e na cultura

destes locais, como é o caso de ora-pro-nobis em Sabará-MG, onde é realizado o festival anual desta hortaliça (MAPA, 2010).

Apesar destas espécies terem seu cultivo negligenciado, vários estudos relatam que elas apresentam maiores teores de vitamina C e minerais que as convencionalmente empregadas, como por exemplo, repolho, alface e couve (Gupta *et al.*, 2005; Flyman & Afolayan, 2006; Kinupp & Barros, 2008; Uusiku *et al.*, 2010; Schönfeldt & Pretorius, 2011; Andarwulan *et al.*, 2012).

Os dados sobre a composição química

das hortaliças, objeto deste trabalho, ainda são escassos. Para a taioba, cultivada em regiões de Minas Gerais e Espírito Santo, já foi atestado seu potencial nutricional (Pinto *et al.*, 1999; Morais *et al.*, 2006). Contudo, não há estudos sobre seus teores de vitamina C e minerais quando cultivada no estado do Mato Grosso, uma vez que as condições edafoclimáticas podem afetar a composição química e nutracêutica das hortaliças (Lee & Kader, 2000).

As folhas de ora-pro-nobis são reconhecidas por apresentarem altos teores de proteínas (Kinupp & Barros, 2008),

porém não há registros de seus níveis de minerais e vitaminas. Já, a beldroega é reconhecida como planta invasora (Erasmu *et al.*, 2004) e seu uso culinário é negligenciado no Brasil, apesar de ser utilizada na Europa e África (Odhav *et al.*, 2007; Uusiku *et al.*, 2010; Andarwulan *et al.*, 2012). Além disso, não há registros sobre os teores de vitamina C das folhas de bortalha, sendo somente relatados seus níveis de zinco (Andrade *et al.*, 2005).

Neste trabalho determinaram-se os teores de ácido ascórbico e dos minerais, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, das seguintes hortaliças folhosas: taioba, ora-pro-nobis, bortalha e beldroega, ainda pouco cultivadas em plantios comerciais e utilizadas para a alimentação humana.

MATERIAL E MÉTODOS

Os rizomas da taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), o caule usado para propagação vegetativa da ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*), as sementes da beldroega (*Portulaca oleracea*) e da bortalha (*Basella rubra*) foram obtidos da horta experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Cáceres.

Os materiais utilizados para a propagação das culturas foram transportados até a área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, em julho de 2008, onde foram realizados o plantio, tratos culturais e colheita.

A ora-pro-nobis foi propagada pelo método da estaquia, empregando-se um pedaço do caule da região intermediária, localizada entre as partes mais tenras e

as mais lenhosas da haste. Esse procedimento foi realizado a partir do pré-plantio de mudas e aos 90 dias realizou-se o corte de estacas com aproximadamente 5 cm. As estacas foram colocadas em sacolas plásticas de 750 mL com substrato contendo esterco bovino, areia e casca de arroz carbonizada (1:2:1, v:v:v). O material foi mantido sob sombrite 50%, até o desenvolvimento das gemas iniciais, o que permitiu seu transplante.

Os rizomas de taioba foram plantados em sacos plásticos com capacidade de 750 mL no substrato indicado acima. As sementes de beldroega e bortalha foram semeadas em bandejas de isopor sobre o substrato comercial Plantmax®.

O plantio das mudas de taioba, ora-pro-nobis, bortalha e beldroega foi realizado nos canteiros definitivos com espaçamento de 80 x 80; 60 x 60; 40 x 40 e 30 x 30 cm, respectivamente, e cultivadas por 120 dias, empregando-se adubação orgânica e química com aplicação, nas covas, de 2 kg ha⁻¹ de cama de aviário e 50 g cova⁻¹ de adubo NPK (4-14-8).

A área de plantio foi previamente corrigida utilizando-se calcário dolomítico como fonte de Ca e Mg na quantidade de 2,0 t ha⁻¹. Os canteiros foram delineados utilizando-se enxada rotativa com largura de 1,20 m. A irrigação foi realizada com o uso de fitas gotejadoras conforme a evapotranspiração do tanque classe A. Tanto os tratos culturais como o controle de plantas daninhas foram realizados por meio da capina manual. Os insetos foram controlados por catação manual e uso de armadilhas.

As folhas maduras, completamente expandidas, sem pecíolos e sem sintomas de amarelecimento foram coletadas em sacolas de papel e divididas quanto

ao procedimento das análises. As folhas para as análises de umidade e de ácido ascórbico foram coletadas e imediatamente submetidas aos procedimentos analíticos, realizados em laboratório da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop. A análise de umidade foi realizada através de método gravimétrico (AOAC, 1995) e para determinação do teor de ácido ascórbico empregou-se o método espectrofotométrico descrito por Strohecker & Henning (1967).

As folhas a serem usadas para as análises mineralógicas foram submetidas a secagem em estufa de circulação forçada de ar a 70°C, por três dias. Após este período o material foi triturado em moinho tipo Willey, armazenado em frasco âmbar e enviado para o Laboratório de Análise Foliar da Universidade Federal de Lavras, onde foram determinados seus teores de ferro, zinco, manganês, cobre, magnésio e cálcio, por espectrofotometria de absorção atômica. O teor de potássio foi determinado por fotometria de chama (Malavolta *et al.*, 1997) e do fósforo e enxofre por colorimetria (AOAC, 1995).

O delineamento estatístico empregado foi inteiramente casualizado, com 7 repetições para cada tratamento (espécie). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentadas as famílias botânicas e as espécies de hortaliças folhosas analisadas e seus respectivos teores médios de umidade e ácido ascórbico. Observou-se variação de umidade das folhas entre as espécies de 82,96 g 100 g⁻¹ (taioba) a 93,68 g 100

Tabela 1. Famílias e espécies de hortaliças não convencionais e seus respectivos teores médios de umidade e ácido ascórbico na matéria fresca das folhas (families and species of non-conventional vegetables and their respective average content of moisture and ascorbic acid in fresh weight basis of leaves). Sinop, UFMT, 2009.

Família	Espécie	Nome comum	Umidade (g/100 g)	Ácido ascórbico (mg/100 g)
Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Taioba	82,96 c*	198,33 a
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i>	Ora-pro-nobis	86,99 b	192,21 a
Basellaceae	<i>Basella rubra</i>	Bortalha	92,92 a	139,56 b
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	93,68 a	38,56 c

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05) (means followed by the same letter within a column are not significantly different, Tukey, p≤0,05).

Tabela 2. Teores médios de minerais (g/100 g MS) nas folhas de hortaliças não-convencionais (average levels of minerals (g/100 g dry matter), in the leaves of non-conventional vegetables). Sinop, UFMT, 2009.

Minerais	Taioba	Ora-pro-nobis	Bertalha	Beldroega	CV (%)
N	5,02 a*	3,47 b	2,93 c	2,17 d	8,51
P	0,37 b	0,45 a	0,35 b	0,35 b	8,13
K	3,82 a	3,74 a	3,87 a	3,71 a	3,17
Ca	2,39 a	2,16 b	2,05 b	2,39 a	3,96
Mg	0,31 d	0,68 a	0,52 c	0,58 b	2,50
S	0,28 c	0,36 b	0,52 a	0,20 d	5,85
B	0,0032 a	0,0028 b	0,0024 c	0,0028 b	7,45
Cu	0,0012 a	0,0009 b	0,0005 c	0,0011 ab	8,94
Mn	0,0069 a	0,0028 d	0,0042 c	0,0058 b	3,60
Zn	0,0033 b	0,0059 a	0,0057 a	0,0020 c	4,89
Fe	0,0081 c	0,0094 c	0,0213 b	0,0324 a	5,41

*Médias seguidas de mesma letra nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) (means followed by the same letter within rows are not significantly different, Tukey, $p \leq 0,05$).

g^{-1} (beldroega).

As folhas de taioba e ora-pro-nobis apresentaram os maiores teores de ácido ascórbico. O teor desta vitamina corrobora com os relatados de Morais *et al.* (2006) que avaliaram o efeito do tipo de cultivo da taioba (natural, orgânico e convencional) nos teores de vitamina C de suas folhas e relataram variação de 119, 67 a 223,00 mg 100 g^{-1} de matéria fresca (MF). As folhas de beldroega apresentaram teores de ácido ascórbico superiores a 21,48 mg 100 g^{-1} MF, relatados por Andarwulan *et al.* (2012) para esta espécie, quando cultivada na Indonésia. As diferenças observadas devem ser decorrentes da diversidade genética e das condições edafoclimáticas.

Comparando-se o nível de variação no teor de ácido ascórbico nas folhas das espécies analisadas com outras hortaliças folhosas com cultivo comercial difundido, como a couve manteiga e a rúcula, que apresentam teores de 96,7 mg 100 g^{-1} MF e de 46,3 mg 100 g^{-1} MF, respectivamente, constata-se que somente a beldroega apresentou teores menores, indicando que as folhas de taioba, bertalha ou ora-pro-nobis são boas alternativas para suprir as necessidades diárias desta vitamina (NEPA/UNICAMP, 2011).

Outros estudos também destacaram teores de vitamina C elevados em hortaliças folhosas não convencionais, como por exemplo, para *Amaranthus* sp. e

Vernonia sp., com variação de 46 a 126 e de 51 a 198 mg 100 g^{-1} MF, respectivamente (Steyn *et al.*, 2001; Ejoh *et al.*, 2007; Uusiku *et al.*, 2010).

Na Tabela 2 são mostrados os teores médios de minerais nas folhas das espécies investigadas. As folhas de taioba apresentaram os maiores teores de nitrogênio, cálcio, boro, cobre e manganês, enquanto nas folhas de ora-pro-nobis foram observados os maiores níveis de fósforo, magnésio e zinco. As folhas de bertalha apresentaram os maiores teores de enxofre e as de beldroega se destacaram pelos maiores níveis de ferro. Observa-se também que os teores de potássio não apresentaram diferenças significativas entre as espécies estudadas.

Os níveis de nitrogênio nas folhas de taioba e ora-pro-nobis são indicativos do bom teor protéico destas duas espécies. Vieira (1983) destacou a possibilidade do uso da ora-pro-nobis como fonte de proteína foliar na alimentação humana.

Os níveis de Ca, P, Zn, Cu, Mg e K nas folhas de taioba foram similares aos descritos por Pinto *et al.* (1999), enquanto os teores de Fe e Mn foram inferiores aos relatados por estes autores, ou seja 237,4 mg kg^{-1} MS e 107,6 mg kg^{-1} MS, respectivamente. Nas folhas de bertalha, os teores de zinco foram similares aos descritos por Andrade *et al.* (2005). Odhav *et al.* (2007) indicaram para a beldroega teores de Fe (42 mg 100 g^{-1}

MS) e de Zn (34 mg 100 g^{-1} MS), maiores que os observados neste trabalho. As características genéticas das cultivares de uma mesma espécie e a composição química do solo devem ter influenciado as diferenças observadas.

Comparando-se os níveis dos minerais P, K, Ca e Mg nas hortaliças estudadas (Tabela 2), com hortaliças folhosas como chicória (0,26 g 100 g^{-1} MS), repolho (2,83 g 100 g^{-1} MS), agrião (2,13 g 100 g^{-1} MS) e couve manteiga (0,38 g 100 g^{-1} MS), indicados pelo NEPA/UNICAMP (2011), constata-se que as espécies analisadas são boas fontes destes minerais, pois apresentam teores superiores aos relatados para as cultivadas comercialmente.

Quanto aos níveis de enxofre, as folhas de ora-pro-nobis e bertalha apresentaram teores maiores que os relatados para a couve (0,31 g 100 g^{-1} MS) e o repolho (0,32 g 100 g^{-1} MS), por Franco (2004). Vale ressaltar que segundo Mahan & Escott-Stump (1998), o enxofre é integrante dos aminoácidos metionina, cistina e cisteína, e pode fornecer indicações dos níveis destes aminoácidos nos alimentos.

Os teores dos minerais nas hortaliças estudadas (Tabela 2) também são comparáveis aos encontrados em outras espécies também não convencionalmente utilizadas, *Muehlenbeckia sagittifolia*, *Chamissoa altissima*, *Amaranthus* sp e *Cleome* sp, as quais apresentaram

destaque, respectivamente, para os níveis de P (0,35 g 100 g⁻¹ MS), K (4,1 g 100 g⁻¹ MS), Ca (0,35 g 100 g⁻¹ MF) e de Mg (0,06 g 100 g⁻¹ MF), enquanto nas folhas de *Aystasia gangetica* foram relatos níveis apreciáveis de Zn (0,0078 g 100 g⁻¹ MF) e de Fe (0,015 g 100 g⁻¹ MF), por Gupta *et al.* (2005), Odhav *et al.* (2007), Kinupp & Barros (2008) e Uusiku *et al.* (2010).

A beldroega é uma boa fonte de ferro, pois como base nas exigências nutricionais deste mineral para crianças, 10 mg/dia (NRC, 1989) e nos teores apresentados por esta espécie, 32,4 mg 100 g⁻¹ MS, constata-se que 100 g de folhas de beldroega seriam suficientes para suprir parte das necessidades diárias deste mineral. Isto indica que o uso das folhas desta espécie é uma alternativa para amenizar a anemia provocada pela deficiência de ferro, que é a mais comum das carências nutricionais (Jordão *et al.*, 2009).

Baseando-se nas recomendações médias para adultos, independente do sexo, de fósforo (1.000 mg/dia), potássio (2.000 mg/dia), magnésio (330 mg/dia), cálcio (1.000 mg/dia), cobre (0,35 mg/dia) e manganês (3,5 mg/dia), verifica-se que porções de 100 g de folhas frescas de ora-pro-nobis, bortalha e beldroega, supririam respectivamente 58%, 14% e 11% destas necessidades diárias. A mesma quantidade de folhas de taioba seria suficiente para fornecer 41, 57 e 34% das exigências de Ca, Cu e Mn, respectivamente. A inclusão destas espécies no cardápio pode auxiliar na redução das carências nutricionais de populações (NRC, 1989; WHO/FAO, 2004).

Conclui-se que as hortaliças não-convencionais, taioba, ora-pro-nobis, bortalha e beldroega apresentam altos níveis de ácido ascórbico e de minerais, indicando a possibilidade de inserção das mesmas na cadeia produtiva e sua difusão como ingrediente de dietas alimentares.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- ANDARWULAN N; KURNIASIH D; APRIADY RA; RAHMATH; ROTOAV; BOLLING, BW. 2012. Polyphenols, carotenoids, and ascorbic acid in underutilized medicinal vegetables. *Journal of Functional Foods* 4: 339-347.
- ANDRADE ECB; TEODORO AJ; TAKASE I. 2005. Determinação dos teores de zinco em diferentes extratos de hortaliças dos tipos A e B. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 25: 265-270.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1995. *Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists*. 16 ed. Gaithersburg, MD: AOAC. 1015 p.
- EJOHRA; NKONGA DV; INOCENT G; MOSES MC. 2007. Nutritional components of some non-conventional leafy vegetables consumed in Cameroon. *Pakistan Journal of Nutrition* 6:712-717.
- ERASMO EAL; PINHEIRO LLA; COSTA NV. 2004. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. *Planta Daninha* 22: 195-201.
- FLYMAN MV; AFOLAYAN AJ. 2006. The suitability of wild vegetables for alleviating human dietary deficiencies. *South African Journal of Botany*. 72: 492-497.
- FRANCO G. 2004. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9 ed. São Paulo: Atheneu. 307 p.
- GUPTA S; LAKSHMI AJ; MANJUNATH MN; PRAKASH J. 2005. Analysis of nutrient and antinutrient content of underutilized green leafy vegetables. *LWT-Food Science and Technology* 38: 339-345.
- JORDÃO RE; BERNARDI JLD, BARROS FILHO AA. 2009. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, 27:90-98.
- KINUPP VF; BARROS IBI. 2008. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. *Ciências e Tecnologia de Alimentos* 28: 846-857.
- LEE SK; KADER AA. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology & Technology* 20: 207-220.
- MAHAN LK; ESCOTT-STUMPS. 1998. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 9. ed. São Paulo: Roca. 1179 p.
- MALAVOLTA E; VITTI GC; OLIVEIRA SA. 1997. *Avaliação do estado nutricional das plantas*. Piracicaba: Potafos. 319 p.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2010. *Manual de hortaliças não-convencionais*. Brasília: MAPA/ACS, 92 p. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Qualidade/Qualidade%20dos%20Alimentos/manual%20hortali%C3%A7as_WEB_F.pdf. Acessado em 10 de fevereiro de 2012.
- MORAIS VS; MARTINS JA; WEBER MB; SENA DR. 2006. Efeito do tipo de cultivo no conteúdo de vitamina C em folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schoot). *Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia* 1: 64-68.
- NEPA/UNICAMP. 2011. *Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO*. 4 ed. Disponível em <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>. Acessado em 31 de maio de 2011.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. *Recommended dietary allowances*. 10 ed. Washington: National Academic. 284p.
- ODHAV B; BEEKRUM S; AKULA US; BAIJNATH, H. 2007. Preliminary assessment of nutritional value of traditional leafy vegetables in KwaZulu-Natal, South Africa. *Journal of Food Composition and Analysis* 20: 430-435.
- PINTO NAVD; CARVALHO VD; BOAS BMV. 1999. Caracterização mineral das folhas de taioba. *Ciência e Agrotecnologia* 23: 57-61.
- SCHÖNFELDT HC; PRETORIUS B. 2011. The nutrient content of five traditional South African dark green leafy vegetables - A preliminary study. *Journal of Food Composition and Analysis* 24: 1141-1146.
- STEYN NP; OLIVIER J; WINTER P; BURGER S; NESAMVUNI C. 2001. A survey of wild green leafy vegetables and their potential in combating micronutrient deficiencies in rural populations. *South African Journal of Science* 97: 276-278.
- STROEHECKER R; HENNING HM. 1967. *Análises de vitaminas: métodos comprovados*. Madrid: Paz Montalvo. 428 p.
- UUSIKU NP; OELOFSE A; DUODU KG; BESTER MJ; FABER M. 2010. Nutritional value of leafy vegetables of Sub-saharan Africa and their potential contribution to human health: A review. *Journal of Food Composition and Analysis* 23: 499-509.
- VIEIRA EC. 1983. Leaf protein research in Brazil. In: TELEK L; GRAHAM HD (eds). *Leaf protein concentrates*. Westport: AVI Publishing Co. p. 661-668.
- WHO/FAO - World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. *Vitamin and mineral requirements in human nutrition*. 2 ed. Rome: World Health Organization. 341 p. Disponível em <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546123.pdf>. Acessado em 20 de março de 2012.