10.30612/agrarian.v12i45.7770

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Avaliação nutricional de caruru (*Amaranthus spp*)

Nutritional evaluation of caruru (Amaranthus spp)

Luis Felipe Lima e Silva[1], Douglas Correa de Souza[1]*, João Barcellos Xavier[1], Carolina Queiroz Samartini[1] e Luciane Vilela Resende[1]

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Agricultura, Campus universitário, Lavras, Minas Gerais, 37200-000, Brasil luisufla@hotmail.com; douglascorrea@ymail.com*; bxjoao@yahoo.com.br; carolinasamartini@yahoo.com.br; luciane.vilela@dag.ufla.br;

Recebido em: 22/03/2018 Aceito em:01/10/2018

Resumo: O caruru (*Amaranthus spp.*) é considerado uma hortaliça não convencional, que por uma série de fatores deixou de ser consumida pela população, seja pela introdução de outras espécies e variedades de hortaliças ou devido ao aumento do consumo de alimentos industrializados e mudanças dos hábitos alimentares, resultando em informações limitadas da espécie. Diante disso, o objetivo do trabalho foi realizar a caracterização dos compostos nutricionais de interesse, presentes nas folhas e nos grãos das espécies *Amaranthus hybridus* L. (caruru vermelho) e *Amaranthus viridis* L. (caruru de mancha). Em laboratório foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (folhas do *A. hybridus*, grãos do *A. hybridus*, folhas do *A. viridis* e grãos do *A. viridis*) em triplicata. As amostras foram utilizadas para as seguintes avaliações: composição centesimal, valor calórico e quantificação dos macro e micronutrientes. Foi realizada a análise dos componentes principais com auxílio do programa Chemoface, versão 1.4. Ambas as espécies de *Amaranthus spp.* apresentaram em suas folhas e grãos níveis significativos de nutrientes de interesse como lipídeos, proteínas, fibras, carboidratos, e os minerais P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn e B, em teores mais elevados dos que apresentam as hortaliças convencionais utilizadas de forma similar.

Palavras-chave: *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus viridis* L.*,* hortaliças não convencionais, compostos nutricionais.

Abstract: Caruru (*Amaranthus* sp.) is considered an unconventional vegetable, which due to a series of factors is no longer consumed by the population, either by the introduction of other species and varieties of vegetables or due to the increase in the consumption of processed foods and change of food habit, resulting in limited information of the species. Therefore, the objective of this work was to characterize the nutritional compounds of interest, present in leaves and grains of *Amaranthus hybridus* L. and *Amaranthus viridis* L. A completely randomized design with four treatments (*A. hybridus* leaves, *A. hybridus* grains, *A. viridis* leaves and *A. viridis* grains) in triplicate was used in the laboratory. The samples were used for the following evaluations: centesimal composition, caloric value and quantification of macro and micronutrients. The main components were analyzed using the Chemoface program, version 1.4. Both *Amaranthus* species evaluated in this work presented in their leaves and grains significant levels of nutrients of interest at higher levels such as lipids, proteins, fibers, carbohydrates and the minerals P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn and B, than those of conventional vegetables used in a similar way.

Keywords: *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus viridis* L.*,* caruru, unconventional vegetables, weeds

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Introdução

O gênero *Amaranthus spp*. é representado por plantas originárias da América Tropical com rica variabilidade genética (Carvalho e Christoffoleti, 2007). Existem cerca de dez espécies do gênero *Amaranthus* amplamente distribuídas no território agrícola brasileiro, e estas, por serem rústicas e agressivas, muitas vezes são consideradas como invasoras (Kissmann e Groth, 1999). Plantas deste gênero já eram cultivadas há milhares de anos pelos indígenas americanos, entretanto somente nas últimas décadas houve um aumento substancial no interesse da sua produção, consequentemente no desenvolvimento comercial, principalmente visando à produção de grãos (Amaya-Fanfan et al., 2005; Ferreira et al., 2007).

Algumas espécies vegetais do gênero *Amaranthus* atualmente são utilizadas na alimentação humana e animal, tais como *A. viridis*, *A. retroflexus*, *A. spinosus*, *A. hybridus, A. deflexus*, entre outras (Silva, 2016). Nas últimas décadas, o desenvolvimento comercial de algumas espécies deste gênero tem despertado grande interesse em vários países, principalmente devido ao uso de seus grãos na alimentação humana e animal. Seu cultivo se desenvolve principalmente no México, sudoeste dos EUA, sul do Canadá, Guatemala, Peru, Bolívia e norte da Argentina (Amaya-Fanfan et al., 2005). Existe certa divergência quanto à denominação dessas espécies. No Brasil, estas plantas são conhecidas popularmente como caruru, bredo, caruru-bravo ou amarantos e classificadas como hortaliças não convencionais (Kinupp e Lorenzi, 2014). No Brasil ainda é pouco conhecido e por isso a sua produção e comercialização ainda é muito escassa. Vale ressaltar que a utilização de novas espécies vegetais na alimentação é importante para compor a diversidade dos sistemas agropecuários.

Na literatura, são escassos os estudos que avaliam a qualidade nutricional das espécies de caruru utilizadas como alimento por algumas populações do Brasil. Alguns trabalhos citam essas espécies como boa fonte de cálcio, magnésio, nitrogênio, ferro, fósforo, entre outros nutrientes (Souza et al., 1999; Brasil, 2013), entretanto, estudos mais aprofundados são necessários para se avaliar os atributos nutricionais das diferentes espécies do gênero *Amaranthus*.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho realizar a caracterização dos atributos nutricionais de interesse, presentes nas folhas e nos grãos das espécies *Amaranthus hybridus* L. (caruru vermelho) e *Amaranthus viridis* L. (caruru de mancha).

Material e Métodos

As amostras de *Amaranthus hybridus* L. e *A.viridis* L. foram colhidas na Coleção de Germoplasma de Hortaliças Não Convencionais, situado na horta experimental da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais, Brasil, latitude 21º14'S, longitude 45º00'W e altitude média de 918 metros. O clima da região é classificado como temperado úmido, com verão quente e inverno seco, sendo, portanto, do tipo Cwa na classificação de Köppen (Brasil, 1992).

As espécies estudadas compreendem variedades obtidas a partir de seleções feitas por agricultores, formas variantes das espécies cultivadas e espécies silvestres dos gêneros de interesse para a olericultura nacional. As partes vegetais utilizadas para análise foram aquelas normalmente consumidas como alimento em cada espécie estudada, sendo as folhas e os grãos.

Em campo, cerca de 60 plantas de cada espécie foram conduzidas em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As amostras foram retiradas das linhas centrais de cada bloco e consistiram em 20 plantas. As plantas foram cultivadas em canteiros de 1,20 m de largura por 20 cm de altura, irrigadas por gotejamento e o solo adubado com 150 $kg.ha^{-1}$ N, 60 $kg.ha^{-1}$ de K_2O e 100 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5, tendo em vista a boa disponibilidade de P e de K no solo experimental, obtida mediante análise química do solo.

Em laboratório, o delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos em triplicata, sendo que cada tratamento correspondeu a uma estrutura alimentícia de uma espécie, em cerca de 200 gramas por repetição. Parte das amostras foi utilizada para as seguintes avaliações: valor calórico, de acordo com Osborne e Voogt (1978); lipídeos e umidade de acordo com a Horowitz (2016); fibras, de acordo com Silva e Queiroz (2002) e proteínas, de acordo com Horowitz (2016). Outra parte das amostras foi utilizada para a quantificação dos minerais N, P, K, Ca, Mg, S,

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Cu, Fe, Mn, Zn e B, onde o preparo das amostras e a determinação dos nutrientes seguiram a metodologia proposta por Silva (2009).

Os resultados foram então normalizados e submetidos à análise dos componentes principais com auxílio do programa Chemoface, versão 1.4. A análise dos componentes principais é uma ferramenta de estatística multivariada que tem como princípio estudar o comportamento de muitas variáveis ao mesmo tempo, reduzindo estas variáveis por meio de critérios matemáticos, permitindo visualizar nas figuras bidimensionais somente os principais componentes variáveis mais representativos dos conjuntos de dados (De Souza Pereira et al., 2014).

Foram analisados os componentes principais presentes nos seguintes conjuntos de dados: 1: Minerais (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn e B); 2: Composição centesimal (umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, fibras, carboidratos e valor calórico), visando caracterizar a constituição nutricional das espécies bem como verificar quais componentes se destacaram entre a constituição de cada estrutura e espécie avaliada. Os resultados das análises estatísticas foram expressos nas figuras do tipo "biplot", com objetivo de determinar possíveis tendências e padrões nos resultados.

Resultados e Discussão

As análises multivariadas dos componentes principais, em relação aos constituintes nutricionais presentes nas folhas e nos grãos de *A. hybridus* e de *A. viridis*, permitiram caracterizar grupos de similaridades entre as espécies e estruturas avaliadas (Figuras 1). Na primeira figura estão representadas nas duas componentes principais 99,46% de toda a variância observada para as análises dos constituintes centesimais (umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, fibras, carboidratos e valor calórico). Na segunda figura estão representadas nas duas componentes principais 92,58% de toda a variância observada para as análises dos constituintes minerais (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn e B). Estes valores indicam elevada eficiência das análises em representarem as variabilidades entre os tratamentos e estruturas avaliados.

Em ambos as figuras biplots, nota-se variabilidade da constituição nutricional entre todos os tratamentos estudados, sendo que a maior variância foi representada pela componente principal no eixo x. Esta componente divide os tratamentos em dois grupos de similaridades nutricionais: grupo dos grãos e grupo das folhas. Observa-se também variabilidade, porém em menor escala, entre a constituição nutricional das folhas e dos grãos provenientes de cada espécie, ou seja, dentro de cada grupo similar, as folhas e os grãos também apresentaram variabilidade entre suas constituições nutricionais.

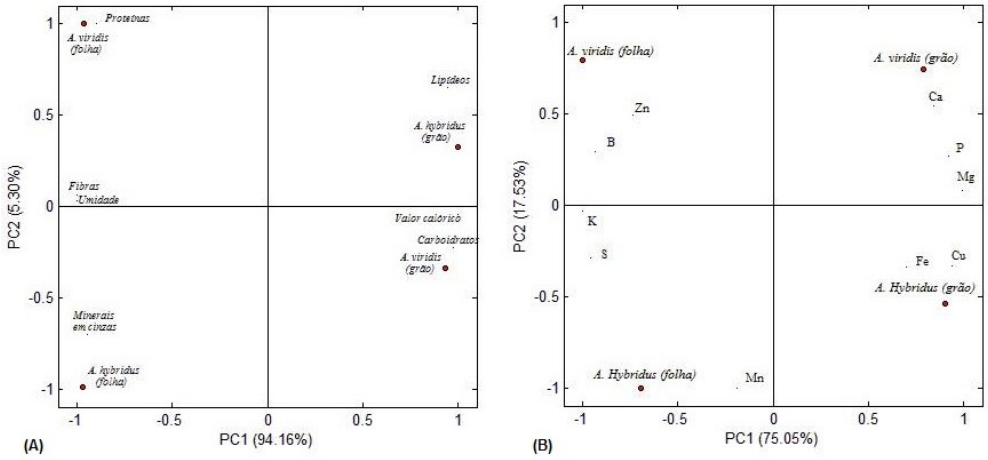


Figura 1. (A) Análise dos componentes principais referentes aos componentes centesimais das folhas e grãos do caruru; (B) Análise dos componentes principais referentes aos minerais das folhas e dos grãos de caruru.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 1. Constituintes centesimais das folhas e grãos do caruru por 100 gramas

Folhas	Umidade (%)	EE (%) Lipídeos	Proteína (%)	Cinzas (%)	Fibras (%)	ENN (%) Carboidratos	Valor calórico
A. hybridus	74,25	0,97	4,42	6,79	1,81	5,28	47,53
A. viridis	77,79	1,16	5,79	4,64	1,88	3,80	48,80
Médias	76,02	1,06	5,10	5,71	1,84	4,54	48,16
Desvio	2,50	0,13	0,96	1,52	0,04	1,04	0,89
Grãos	**Umidade (%)**	**EE (%) Lipídeos**	**Proteína (%)**	**Cinzas (%)**	**Fibras (%)**	**ENN (%) Carboidratos**	**Valor calórico**
A. hybridus	13,34	6,46	13,75	2,23	2,99	61,23	358,06
A. viridis	14,23	5,58	12,60	3,21	2,73	61,66	347,26
Médias	13,78	6,02	13,17	2,72	2,86	61,44	352,66
Desvio	0,62	0,62	0,81	0,69	0,18	0,30	7,63

Os resultados obtidos para umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, fibras, carboidratos e valor calórico estão expressos na Tabela 1. Em média, em ambas as espécies, as folhas apresentaram cerca de 75% de umidade, enquanto que os grãos apresentaram cerca de 15% de umidade.

O valor calórico representa a energia potencialmente armazenada no alimento e está diretamente relacionada com os teores de proteínas, carboidratos, gorduras e óleos (Osborne e Voogt, 1978). Entre os tratamentos avaliados, os grãos se destacaram no valor calórico. Os grãos de caruru em ambas as espécies apresentaram energia média de 353 kcal/100g; enquanto que as folhas apresentaram energia média de 48 kcal/100g. Os cereais arroz, milho e trigo apresentam em média 356 kcal/100g; enquanto que as folhas verdes de couve, espinafre, almeirão e rúcula apresentam em média 19 kcal/100g (Lima, 2011). Os resultados demonstram que a farinha proveniente dos grãos de *A. hybridus* e de *A. viridis* apresentaram potencial energético similar aos apresentados pelos grãos comumente utilizados na alimentação, enquanto que as folhas de ambas as espécies apresentaram valores de energia bastante superiores quando comparadas às hortaliças folhosas convencionais.

As proteínas possuem papéis estruturais e metabólicos, fundamentais para a manutenção dos organismos vivos. Para um adulto, a recomendação diária para a ingestão de proteínas é em média 50 gramas. As estruturas das espécies avaliadas apresentaram teores variados para a constituição proteica, oscilando em uma média de 5% nas folhas e de 13% nos grãos. A soja apresenta 36g/100g de proteína, enquanto que os cereais arroz, milho e trigo apresentam em média 8 g/100g de proteína (Lima, 2011). Apesar dos valores serem inferiores ao apresentado pela soja, a constituição proteica dos *Amaranthus spp*. é bastante superior ao apresentado pelos cereais arroz, trigo e milho. As folhas de *A. viridis* e de *A. hybridus* apresentaram em média 5g/100g de proteína bruta, valor superior aos comumente presentes em algumas hortaliças folhosas normalmente comercializadas e consumidas no Brasil, tais como alface crespa (1,3%), couve (2,9%), espinafre (2,0%) e rúcula (1,8%) (Lima, 2011). Apesar dos dados indicarem potencial proteico nas estruturas das espécies de *Amaranthus spp.* estudadas, ainda são necessárias avaliações mais aprofundadas no que diz respeito à digestibilidade e biodisponibilidade dessas proteínas no organismo humano ou organismo animal, dependendo de cada uso e finalidade.

Em média, as folhas de *A. hybridus* e de *A. viridis* apresentaram os teores minerais de 0,44% de P, 1,97% de K, 0,36% de Ca, 0,09% de Mg, 10,11 ppm de Cu, 167,8 ppm de Fe, 45,2 ppm de Mn, 78,25 ppm de Zn e 31,65 ppm de B, todos estipulados por 100 g de cada amostra vegetal (Tabela 2).

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 2. Constituintes minerais das folhas e grãos do caruru

Folhas	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**	**S**	**Cu**	**Fe**	**Mn**	**Zn**	**B**
	----------%----------					**----------ppm----------**				
A. hybridus	0,35	1,80	0,25	0,09	0,56	10,96	151,50	47,90	50,80	19,40
A. viridis	0,53	2,15	0,46	0,09	0,61	9,25	184,10	42,50	105,70	43,90
Médias	0,44	1,97	0,36	0,09	0,58	10,11	167,80	45,20	78,25	31,65
Desvio	0,12	0,24	0,14	0,00	0,03	1,20	23,05	3,81	38,82	17,32
Grãos	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**	**S**	**Cu**	**Fe**	**Mn**	**Zn**	**B**
	----------%----------					**----------ppm----------**				
A. hybridus	0,46	0,45	0,37	0,35	0,19	8,54	457,52	27,26	29,71	1,91
A. viridis	0,42	0,52	0,49	0,32	0,14	7,88	137,65	20,9	26,75	2,77
Médias	0,44	0,48	0,43	0,33	0,16	8,21	297,58	24,08	28,23	2,34
Desvio	0,02	0,04	0,08	0,02	0,03	0,46	226,18	4,49	2,09	0,60

Hortaliças consideradas convencionais no Brasil, tal como alface, brócolos, couve, couve flor, mostarda e rúcula, apresentam em média os teores de 0,045% de P, 0,331% de K, 0,101% de Ca, 0,022% de Mg, 4 ppm de Cu, 70 ppm de Fe, 35ppm de Mn e 32 ppm de Zn, estipulados em 100g de parte comestível (Lima, 2011), valores bastante inferiores às médias observadas nas folhas das espécies estudadas.

Em média, os grãos de *A. hybridus* e de *A. viridis* apresentaram os teores minerais de 0,44% de P, 0,485% de K, 0,43% de Ca, 0,335% de Mg, 8,21 ppm de Cu, 297,585 ppm de Fe, 24,08 ppm de Mn, 28,236 ppm de Zn e 2,34 ppm de B, todos estipulados por 100 g de farinha (Tabela 2).

Cereais utilizados comumente como matéria prima para farinha, tal como o trigo e o milho, apresentam em média os teores de 0,099% de P, 0,105% de K, 0,101% de Ca, 0,031% de Mg, 2,1 ppm de Cu, 16,5 ppm de Fe, 4,6 ppm de Mn e 7 ppm de Zn, estipulados em 100g de farinha (Lima, 2011), valores bastante inferiores às médias observadas nos grãos das espécies estudadas.

Em relação a todos os minerais avaliados, *A. hybridus* e *A. viridis* apresentaram níveis superiores aos citados na literatura para as espécies convencionais e correspondentes. Entretanto, destaque especial é dado ao mineral ferro. Em suas folhas, *A. hybridus* e *A. viridis* apresentaram o teor de ferro cerca de 2,5 vezes superior ao teor médio encontrado nas folhas de hortaliças verde escuras, as quais já são consideradas boas fontes desse mineral. Destaque ainda maior foi observado em relação ao ferro na farinha proveniente dos grãos dos *Amaranthus spp.*, os quais apresentaram esse teor em média mais de 18 vezes superior à média observada nas farinhas de trigo e milho. Espécies leguminosas como lentilha, ervilha e feijão, as quais são consideradas boas fontes de ferro, apresentam em média um teor de 55 ppm de ferro, valor muito inferior aos 297,585 ppm de ferro observado em teor médio para os grãos avaliados. Vale ressaltar que os grãos de *A. viridis* apresentaram um teor de 138 ppm de ferro, enquanto que os grãos de *A. hybridus* apresentaram um teor de 457,5 ppm de ferro. Portanto, os grãos de *A. hybridus* merecem especial destaque em relação ao teor de ferro observado, o qual é superior em cerca de 10 vezes ao observado em média para leguminosas, e cerca de 30 vezes em relação à constituição dos cereais milho e trigo. Estes resultados indicam um enorme potencial de *A. hybridus* e *A. viridis* como fontes alternativas para enriquecer a alimentação com o mineral ferro, em forma de salada das folhas e principalmente em forma de farinha dos grãos se tratando de *A. hybridus*.

O ferro é um nutriente fundamental para as células vivas, participa de várias vias metabólicas e, desde 1860, é considerado essencial para os seres humanos (Lönerdal e Dewey, 1996). É um dos constituintes da hemoglobina e é requerido para o transporte de oxigênio e dióxido de carbono, logo está diretamente envolvido no processo de respiração celular (Guyton, 1991; Krause e Mahan, 1991). Atua também na síntese de purinas (compostos

estruturais do DNA e RNA), carnitina, colágeno e neurotransmissores (dopamina, serotonina e norepinefrina) (Anderson, 2005). Este mineral utilizado no organismo provém de duas fontes principais: dietas e hemácias senescentes. O sincronismo entre a absorção, uso e estoque deste nutriente é essencial para a manutenção do seu equilíbrio no organismo (Grotto, 2008).

Visando a manutenção do bom funcionamento do metabolismo, o organismo humano demanda absorver de fontes externas, por meio da alimentação, diferentes teores de minerais, que por isso são considerados essenciais. As recomendações diárias para a ingestão destes minerais variam em torno da demanda do organismo por cada elemento (Eur-Lex, 2006). Ambas as espécies de caruru avaliadas neste trabalho (*A. hybridus* e *A. viridis*), apresentaram níveis significativos de nutrientes de interesse em níveis mais elevados dos que apresentam as hortaliças convencionais utilizadas de forma similar.

Algumas espécies de hortaliças também apresentam compostos antinutricionais, tais como inibidores de proteínas, oxalatos de cálcio, taninos, nitratos, dentre outros (Benevides et al., 2011). Deve-se ressaltar que estes compostos considerados antinutricionais não foram avaliados neste trabalho, havendo clara necessidade de estudos mais aprofundados neste setor, até que se possa considerar totalmente como segura, a utilização diária dessas espécies na alimentação humana ou animal, em corretas quantidades.

Conclusão

Ambas as espécies de caruru avaliadas (*A. hybridus* e *A. viridis*), apresentaram em suas folhas e grãos níveis significativos de nutrientes de interesse como lipídeos, proteínas, fibras, carboidratos, e os minerais P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn e B, em teores mais elevados dos que apresentam as hortaliças convencionais. Destaque especial foi observado em relação ao teor de ferro nos grãos de *A. hybridus*, os quais superam em cerca de 30 vezes os teores observados nos grãos de trigo e milho.

Referências

AMAYA-FARFAN, J.; MARCÍLIO, R.; SPEHAR, C.R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para a sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus* sp). **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 12, n. 1, p. 47-56, 2005. https://doi.org/10.20396/san.v12i1.1838

ANDERSON, J. B. Minerais. In: Mahan Lk, Escott-Stump S, Krause Mv. **Alimentos, nutrição e dietoterapia.** São Paulo: Roca; 2005. p.107-45.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF, 1992, 84 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de Hortaliças Não Convencionais. Brasília: MAPA/ACS**, 2013. 99 p.

CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Leaf Area Estimation of Five Amaranthus Species Using Leaf Blade Linear Dimensions. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 317-324, 2007. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582007000200011

BENEVIDES, C. M.; SOUZA, M. V.; SOUZA, R. D. B.; LOPES, M. V. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 18, n. 2, p. 67-79, 2011.

DE SOUZA PEREIRA, P. C.; DE FREITAS, C. F.; CHAVES, C. S.; ESTEVÃO, B. M.; PELLOSI, D. S.; TESSARO, A. L.; BATISTELA, V. R.; SCARMINIO, I. S.; CAETANO, W.; HIOKA, N. A quimiometria nos cursos de graduação em química: Proposta do uso da análise multivariada na determinação de pka. Quim. Nova, v. 37, n. 8, p. 1417-1425, 2014.

EUR-LEX. Aceess to European Union Law. 2006. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32006R1881>. Acesso em: 02 fev. 2018.

FERREIRA, T. A. P. C.; MATIAS, A. C. G.; ARÊAS, J. A. G. Características nutricionais e funcionais do Amaranto (*Amaranthus* spp.). **Nutrire: revista da Sociedade Brasileira Alimentação e Nutrição** v. 32, p. 91-116, 2007.

GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica.** 8.ed. São Paulo: Guanabara; 1991. p.316-8.

GROTTO, H. Z. W. Metabolismo do ferro: uma revisão sobre os principais mecanismos envolvidos em sua homeostase. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 30, n. 5, p. 390-397, 2008. http://dx.doi.org/10.1590/S1516-84842008000500012

HOROWITZ, W. (Ed.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 20th ed., 3rd rev. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2016. 3100 p.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil:** guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. v.2. 978 p.

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. Cuidado nutricional em anemias. In: **Alimentos nutrição e dietoterapia**. 7. ed. São Paulo: Roca, 1991. p. 581-588.

LIMA, D.M. **Tabela brasileira de composição de alimentos-TACO**. NEPA-UNICAMP, 2011. 164 p.

LÖNNERDAL, B.; DEWEY, K. G. Epidemiologia da deficiência de ferro no lactente e na criança. **Anais Nestlé**, v. 52, p. 11-17, 1996.

OSBORNE, D.; VOOGT, P. **The analysis of nutrients in foods**. Academic Press Inc.(London) Ltd., 24/28 Oval Road, London NW1 7DX., 1978.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

SILVA, FC. 2009**. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2ed, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica p. 627.

SILVA, L.F.L. **Hortaliças Não Convencionais: Quantificação do DNA, Contagem Cromossômica, Caracterização Nutricional e Fitotécnica.** Tese (Doutorado em Ciência Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015. 141 p.

SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MAIMONI-RODELLA, R.; MARTINS, D. Contents of macronutrients and micronutrients and CN relation of several weed species. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 163-167, 1999. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83581999000100015