

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA DE *PORTULACA OLERACEA* L.
E *AMARANTHUS DEFLEXUS* L.

Diana Jessica Souza GUILMARÃES
Universidade Federal do Ceará
dianajessica.tm@gmail.com

Laiza Brito RIBEIRO
Universidade Federal do Ceará

Márcia Régia Souza da SILVEIRA
Embrapa Agroindústria Tropical

Rita Cássia Alves PEREIRA
Embrapa Agroindústria Tropical

RESUMO

As plantas alimentícias não convencionais (PANCs) são caracterizadas pela falta de cadeias produtivas, o que gera desinteresse por parte de agricultores e/ou empresas, e estão ligadas ao consumo apenas em determinadas regiões, sendo seu potencial nutricional e econômico desconhecidos pela maioria. A beldroega (*Portulaca oleracea* L.) e o bredo (*Amaranthus deflexus* L.) são exemplos de espécimes deste grupo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a caracterização físico-química, o potencial antioxidante e o teor de minerais nas espécies de beldroega (*Portulaca oleracea* L.) e bredo (*Amaranthus deflexus* L.). Em relação ao teor de sólidos solúveis, a beldroega e bredo apresentaram valores aproximados. Para a análise de pH, o bredo apresentou o maior valor (7,09). A beldroega destacou-se por apresentar os maiores valores para as variáveis de acidez, vitamina C e umidade. O bredo apresentou valores superiores para as análises de antocianinas, flavonóides amarelos, polifenóis extraíveis totais, clorofila e carotenóides. Não houve diferença estatística entre os teores de fósforo, cálcio e potássio. A beldroega destacou-se nos valores de magnésio, sódio, zinco e manganês, enquanto que o bredo apresentou valores superiores para enxofre, cobre e ferro. Os resultados apresentados mostram que a beldroega e bredo apresentaram alto valor nutricional, benéficos a saúde humana, fazendo-se necessários estudos para a exploração de recursos dessas variedades para o uso alimentício.

Palavras-chave: PANCs, caracterização, nutricional.

ABSTRACT

Non-conventional food plants characterized by a lack of productive chains, which are linked to consumption only in certain regions, and their nutritional and economic potential is unknown by most. The purslane (*Portulaca oleracea* L.) and the amaranth (*Amaranthus deflexus* L.) are examples of specimens of this group. The objective of this work was to evaluate the physico-chemical characterization, antioxidant potential and mineral content in purslane (*Portulaca oleracea* L.) and amaranth (*Amaranthus deflexus* L.). In relation to the content of soluble solids, purslane and amaranth presented similar values. For the pH analysis, amaranth presented the highest value (7.09). Purslane stood out for presenting the highest values for acidity, vitamin C and moisture. Amaranth presented higher values for anthocyanins, yellow flavonoids, total extractable polyphenols, chlorophyll and carotenoids. There was no statistical difference between the phosphorus, calcium and potassium levels. Purslane stood out for its magnesium, sodium, zinc and manganese levels, while amaranth presented higher values for sulfur, copper and iron. The results presented show that purslane and amaranth have high nutritional value, beneficial to human health, making it necessary to study the use of these varieties for food purposes.

values for sulfur, copper and iron. It is concluded that the results for beldroega and bredo presented a high nutritional value, beneficial to human health, making necessary studies for the exploration of resources of these varieties for food use by the population.

Keywords: No-conventional food plants, characterization, nutritional.

INTRODUÇÃO

O nosso organismo necessita de energia para desempenhar suas funções orgânicas e são os alimentos os responsáveis em nutrir o nosso corpo com os nutrientes necessários. E para garantir uma alimentação saudável é necessário consumir uma grande variedade de alimentos, principalmente aqueles vindos do campo, como frutas e hortaliças, que são fontes de constituintes benéficos para o organismo (MONTEIRO, 2009).

As hortaliças estão inseridas no nosso cotidiano como uma das peças fundamentais para se obter uma alimentação saudável. Por possuírem um baixo teor calórico e uma grande quantidade de vitaminas e minerais, as hortaliças estão cada vez mais sendo incluídas no cardápio dos brasileiros para manutenção de uma dieta adequada (OLIVEIRA et al., 2013).

As hortaliças convencionais estão relacionadas com a tradição de consumo pela população em geral e possuem uma cadeia de produção estabelecida, enquanto que as hortaliças não convencionais são caracterizadas quanto à falta de cadeias produtivas, o que gera desinteresse por parte de agricultores e/ou empresas, e estão ligadas ao consumo apenas em determinadas regiões (BRASIL, 2010).

Os ganhos no cultivo de hortaliças não convencionais (PANCs) são inúmeros no que se refere ao posto de vista socioeconômico, ocorre a preservação da tradição cultural que estes espécimes possuem em cada região, além de serem fontes de renda para pequenos agricultores locais (BRASIL, 2010). Do ponto de vista nutricional, as hortaliças não convencionais são fontes significativas de minerais quando comparadas a hortaliças tradicionais ao nosso cotidiano. Outro ponto positivo no consumo de hortaliças não convencionais está na presença de compostos

O objetivo deste trabalho foi avaliar a caracterização físico-química, o potencial antioxidante e o teor de minerais nas espécies de beldroega (*Portulaca oleracea* L) e bredo (*Amaranthus deflexus* L).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas duas espécies de hortaliças não convencionais: beldroega (*Portulaca oleracea*) e bredo (*Amaranthus deflexus* L). Os brotos e folhas jovens de cada espécie foram colhidos pela manhã, preferindo-se ramos com a coloração verde e livres de sem doenças, e posteriormente transportados para o Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Agroindústria Tropical onde foram realizadas as análises físico-químicas e de compostos bioativos, enquanto que as referentes à composição de minerais foram realizados no Laboratório de Solos, ambos situados na mesma instituição.

O material vegetal foi macerado em gral para a realização das análises de pH, sólidos solúveis e vitamina C acidez, antocianinas e flavonóides, polifenóis extraíveis totais, atividade antioxidante total, clorofila e carotenóides. Para a análise de minerais o material foi submetido a secagem em estufa 70° C por três dias e triturado.

O teor de sólidos de solúveis (SS) foi determinado através do refratômetro digital (Marca: Atago) e expressos em °Brix; pH obtido por meio do potenciômetro digital (Marca: JENWAY, Modelo: 3510); acidez titulável (AT) determinada por titulometria com solução padrão de NaOH 0,01 N e expressa em g ácido cítrico/100 g (IAL, 1985); vitamina C determinada por titulometria com solução padrão de 2,6-diclorofenol indofenol sódico (DFI) e expressa em mg de ácido ascórbico por 100g de amostra (STRHECKER, HENNING, 1967); a antocianina e os flavonoides amarelos foram determinados através de espectrofotometria (Marca: Varian, Modelo: Cary 50 Bio) com comprimento de ondas de 535 nm e 374 nm, respectivamente, expressos em mg por 100g de amostra para ambos (FRANCIS, 1982); o teor de polifenóis extraíveis totais foram quantificados por espectrofotometria (Marca: Varian, Modelo: Cary 50 Bio) com o reativo Fenol Fenol Cioalteau, comprimento de onda de 700 nm e expressos em mg de ácido gálico/ 100 g de amostra;

avaliados teores de: fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), sódio (Na), cobre (Cu), ferro (Fe), zinco (Zn) e manganês (Mn).

A análise estatística foi inteiramente casualizada, com seis amostras de cada planta com três repetições para cada variável apresentada e submetidos ao teste de Turkey ao nível de significância de 0,05 % pelo software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A beldroega e o bredo apresentaram valores médios aproximados de sólidos solúveis de 4,27° Brix e 4,86° Brix, respectivamente (Tabela 1), sendo superiores aos encontrados por Silva et al. (2011) para alface convencional, 4,0 ° Brix.

Para a análise de pH, a beldroega apresentou valor médio de 4,32 e o bredo, 7,09 (Tabela 1). Segundo Menezes, Fernandes e Sabaa-srur (2005), o pH das hortaliças e vegetais se adequa as condições favoráveis ao crescimento de bactérias e fungos, já que se encontram em uma faixa de 5-7.

Os valores apresentados para acidez titulável foram em média 0,34 g ácido cítrico/100 g para beldroega e de 0,11 g ácido cítrico/100 g para bredo (Tabela 1), correlacionando-se aos resultados encontrados para pH.

Segundo ANVISA (2000), no Brasil, a Ingestão Diária Recomendada (IDR) para adultos de vitamina C é de 45 mg diariamente. Esse nutriente protege nosso organismo contra a oxidação celular e é responsável por auxiliar a absorção de ferro, sendo assim muito importante o consumo de alimentos ricos em ácido ascórbico (COUTO; CANNIATTI-BRAZACA, 2010; LOPES et al., 2005). A beldroega apresentou o maior teor de ácido ascórbico, em média de 116,74 mg por 100 g (Tabela 2). Esses teores estão acima dos encontrados por Oliveira (2013) para couve e a rúcula, consideradas hortaliças de consumo e comércio difundidos, que apresentaram teores de ácido ascórbico de 96,7 mg por 100 g e 46,7 mg por 100 g, respectivamente.

Para a variável umidade, os valores encontrados foram de 72,98 % para beldroega e 13,09

*Médias seguidas de mesma letra, não possuem diferença significativa teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Os valores apresentados para antocianina foram de 5,75 mg/100g para beldroega e 19,06 mg/100g para bredo (Tabela 2). Para flavonóides os valores apresentados foram 43,10 mg/100g e 140,03 mg/100g para beldroega e bredo, respectivamente. Essas substâncias atuam como antioxidantes em vegetais e auxiliam na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis no homem.

O bredo apresentou valores superiores para a clorofila total, 16,67 $\mu\text{g/g}$ de amostra (Tabela 2), em relação a beldroega. Este valor foi superior ao apresentado por Aquino et al. (2011) para brócolis 11,97 $\mu\text{g/g}$ de amostra.

Segundo Rodriguez-Amaya et al.(2008), “um alimento para ser considerado fonte de carotenóides totais, deve possuir, no mínimo, 2 mg/100 g”(apud AMARIZ et al., 2012). Os valores apresentados para beldroega e bredo, respectivamente, foram de 91,56 mg/100 g e 225,25 mg/100 g, sendo considerados boas fontes de carotenóides totais.

Para a análise de polifenóis extraíveis totais foram obtidos os valores de 44,46 mg/100g e 74,80 mg/100g para beldroega e bredo, respectivamente. Os compostos fenólicos são importantes para a qualidade dos alimentos pois, impedem a oxidação de diversos componente do alimento (AMARIZ et al., 2012).

Para a análise de atividade antioxidante, o bredo apresentou os melhores resultados (3,24 uM Trolox/g) superior a beldroega (2,63 uM Trolox/g), valores acima dos encontrados por Marcussi (2015) em repolho (2,21 uM Trolox/g), porem abaixo dos valores encontrados para alface lisa (11,72 uM Trolox/g) e alface crespa (13,85 uM Trolox/g).

Tabela 2. Valores para vitamina C, antocianina, flavonóides, polifenóis extraíveis totais, carotenóides e atividade antioxidante.

Hortalças	Vitamina C (mg/100g)	Antocianina (mg/100g)	Flavonóides (mg/100g)	Polifenóis Extraíveis Totais	Clorofila ($\mu\text{g/g}$)	Carotenóides (mg/100g)	Atividade antioxidante (uM Trolox/g)
-----------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------------------	----------------------------------	---------------------------	--

Na Tabela 3, estão inseridos os resultados para os teores de minerais encontrados em ambas as hortaliças. Para os valores de fósforo, potássio e cálcio não houve diferenças significativas entre o bredo e a beldroega.

A beldroega se destacou por possuir os maiores valores para os seguintes macro e micronutrientes: magnésio, enxofre, sódio, zinco e manganês, de 44,90 g/kg, 5,50 g/kg, 9,60 g/kg, 86 mg/kg e 24,66 mg/kg, respectivamente (Tabela 3). Estes minerais atuam no nosso organismo auxiliando na contração muscular, impulsos nervosos, coagulação sanguínea e entre outras funções.

Em relação ao teor de ferro, os valores apresentados para beldroega e o bredo são superiores aos encontrados por Oliveira et al. (2013) (3,24 mg/kg) conforme (Tabela 3).

O bredo se destacou por possuir a maior quantidade de cobre (16,66 mg/kg), que se correlaciona com os resultados para a quantidade de ferro já que o cobre atua auxiliar no controle desse mineral em nosso organismo.

Segundo a Anvisa, recomenda-se a ingestão diária dos seguintes minerais para adultos : fósforo (700 mg/dia), cálcio (1000 mg/dia), magnésio (260 mg/dia), cobre (900 mcg/dia), ferro (14mg/dia) e zinco (7 mg/dia), podendo assim o consumo das hortaliças beldroega e bredo ser uma alternativa para suprir a necessidade do consumo desses minerais.

Tabela 3. Valores para teores de minerais para beldroega e bredo.

Hortaliças	P	K	Ca	Mg	S	Na	Cu	Fe	Zn	Mn
	g/kg						mg/kg			
Beldroega	6.06 a	20.3 6 a	23.70 a	44.90 b	3,36 a	9,60 b	9,33 a	47,00 a	86,00 b	24,66 b
Bredo	6.70 a	19.0 3 a	26.96 a	30.36 a	5,50 b	2,90a	16,66 b	152,33 b	24,00 a	9,33 a

*Médias seguidas de mesma letra, não possuem diferença significativa teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2017/50a-ro/app_programa_hortalicas_50ro_hortalicas.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2018.

MONTEIRO, Betânia de Andrade. *Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças*. 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp – Campus de Botucatu, Botucatu, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90630/monteiro_ba_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 ago. 2018.

VIANA, Mayara Ms et al. *Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais*. Horticultura Brasileira, [s.l.], v. 33, n. 4, p.504-509, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-053620150000400016>.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Hortaliças não-convencionais : (tradicionais) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : MAPA/ACS, 2010. 52 p.

MENEZES, Ellen M S; FERNANDES, Érica C.; SABAA-SRUR, Armando U. O.. *Folhas de alface lisa (Lactuca Sativa) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: análises físicas, químicas e fisico-químicas*. Ciênc. Tecnol. Alimen, Campinas, v. 1, n. 25, p.60-62, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v25n1/a09v25n1.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Portaria nº 593, de 25 de agosto de 2000. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais*. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 de agosto de 2000. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B8989-1-0%5D.PDF>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

COUTO, Meylene Aparecida Luzia; CANNIATTI-BRAZACA, Solange Guidolin. *Quantificação*

ago. 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/csp/2005.v21n4/1201-1209/pt>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

RODRIGUEZ-AMAYA, DB; KIMURA, M; GODOY, HT; AMAYA-FARFAN, J. 2008. *Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting Carotenoid composition*. Journal of Food Composition and Analysis, 21: 445–463.

AMARIZ, Andréia et al. *Quantificação de compostos bioativos em frutos de acessos de Cucurbita moschata*. Horticultura Brasileira, v. 30, n. 2, p.7087-7093, jul. 2012. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/936041/1/Dora1.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

AQUINO, A. C. M. S. et al. *Estudo da influência de diferentes tempos e métodos de cocção na estabilidade dos teores de clorofila e ácido ascórbico em brócolis (Brassica oleraceae)*. Scientia Plena, v. 7, n. 1, p.1-6, jan. 2011. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/172/78>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

SILVA, Eliana Mara Ncp da et al. *Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico*. Horticultura Brasileira, [s.l.], v. 29, n. 2, p.242-245, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362011000200019>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362011000200019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 29 ago. 2018.

ELORZA, Mario Sanz; VESPERINAS, Eduardo Sobrino; SÁNCHEZ, Elías.d Dana. *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Madrid : Organismo Autónomo Parques Nacionales, 2004. 386 p. Disponível em: <http://www.animalrecord.net/Atlas_Plantas_Aloctonas_Espana.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos químicos*

- OLIVEIRA, Danyela de Cássia da S et al. *Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais*. Horticultura Brasileira, Fortaleza, v. 31, n. 3, p.472-475, ago. 2013.
- KINUPP, V. F.; LORENZI, H. . *Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas*. 1a.. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2014. 768p .
- RE, R.; PELLEGRINI, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. *Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay*. Free Radical Biology and Medicine, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.
- RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; MORAIS, S.M.; SAMPAIO, C.G.; PÉREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.D. *Metodologia Científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS.+*. Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 128).
- CARMO, C. A. F. S.; ARAÚJO, W. S.; BERNARDI, A. C. C.; SALDANHA, M. S. *Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos*. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2000. 41 p. (Embrapa Solos. Circular Técnica, 6).
- MARCUSSI, Flávia. *Capacidade antioxidante e compostos bioativos em hortaliças analisadas em dois períodos de cultivo*. *Capacidade antioxidante e compostos bioativos em hortaliças analisadas em dois períodos de cultivo*. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2015.

- OLIVEIRA, Danyela de Cássia da S et al. *Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais*. Horticultura Brasileira, Fortaleza, v. 31, n. 3, p.472-475, ago. 2013.
- KINUPP, V. F.; LORENZI, H. . *Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas*. 1a.. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2014. 768p .
- RE, R.; PELLEGRINI, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. *Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay*. Free Radical Biology and Medicine, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.
- RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; MORAIS, S.M.; SAMPAIO, C.G.; PÉREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.D. *Metodologia Científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS.+*. Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 128).
- CARMO, C. A. F. S.; ARAÚJO, W. S.; BERNARDI, A. C. C.; SALDANHA, M. S. *Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos*. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2000. 41 p. (Embrapa Solos. Circular Técnica, 6).
- MARCUSSI, Flávia. *Capacidade antioxidante e compostos bioativos em hortaliças analisadas em dois períodos de cultivo*. *Capacidade antioxidante e compostos bioativos em hortaliças analisadas em dois períodos de cultivo*. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2015.