

Características físico-químicas e atividade antioxidante total de pitayas vermelha e branca

Physicochemical characteristics and total antioxidant activity of red and white pitaya

RIALA6/1518

Wilson César de ABREU*, Cristiane de Oliveira LOPES, Kelly Moreira PINTO, Letícia Almeida OLIVEIRA, Gustavo Bacelar Moreira de CARVALHO, Maria de Fátima Píccolo BARCELO

*Endereço para correspondência: Laboratório de Bioquímica da Nutricional, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, CP 3037, CEP: 37200-000. Tel.: (35) 3829-1995. E-mail: wilson@dca.ufla.br

Recebido: 16.12.2011 – Aceito para publicação: 18.09.2012

RESUMO

Neste estudo, foram avaliadas as características físico-químicas e a atividade antioxidante total (AAT) da casca e da polpa das pitayas vermelha e branca. Foram determinadas a composição centesimal, vitamina C, fenólicos totais e AAT nas cascas e polpas das pitayas. A AAT foi determinada utilizando-se duas metodologias: sistema β -caroteno/ácido linoléico e sequestro do radical DPPH. As cascas e as polpas das pitayas analisadas apresentaram alto teor de umidade e baixo teor de proteínas e lipídios. Os teores de fibra alimentar total (FAT) e cinzas foram significativamente maiores nas cascas das pitayas, e os teores de glicídios e energia foram maiores nas polpas. O teor médio de vitamina C variou de 17,73 a 20,69 (mg.100 g⁻¹) nas polpas e de 22,21 a 24,05 (mg.100 g⁻¹) nas cascas. A casca da pitaia vermelha demonstrou menor teor de fenólicos totais (77,22 mg EAG.100 g⁻¹). As pitayas analisadas mostraram alta AAT pela metodologia de sistema betacaroteno/ácido linoleico e baixa AAT pela técnica de DPPH. A pitaia vermelha apresentou a maior AAT com destaque na sua polpa. O potencial antioxidante e as características químicas das pitayas vermelha e branca podem contribuir na dieta benéfica à saúde humana.

Palavras-chave. fruto do cerrado, atividade antioxidante, fenólicos, vitamina C.

ABSTRACT

This study aimed at evaluating the physicochemical characteristics and the total antioxidant activity (TAA) of the red and white pitayas peel and pulp. Centesimal composition, vitamin C, total phenolics and TAA were determined in pitayas pulp and peel samples. TAA was determined by using two methodologies: β -carotene/linoleic acid system and free DPPH radical for scavenging activity. Both the pitayas peels and pulps showed high moisture content and low protein and lipid contents. The total food fiber and ashes contents were significantly higher in pitayas peels, and the highest glucide contents and of energy were found in the pulps. The average contents of vitamin C ranged from 17.73 to 20.69 (mg.100 g⁻¹) in pulps and from 22.21 to 24.05 (mg.100 g⁻¹) in peel samples. The red pitaya peel showed the lowest total phenolics contents (77.22 mg EAG.100g⁻¹). The pitayas samples demonstrated a high TAA in beta-carotene/linoleic acid system methodology and low TAA by DPPH. The red pitaya showed the highest TAA values, especially in pulp samples. The antioxidant and the chemical characteristics of the red and white pitayas may contribute to a beneficial diet for human health.

Keywords. cerrado fruit, antioxidant activity, phenolics, vitamin C.

INTRODUÇÃO

A pitaia é uma fruta exótica que pertence à família cactácea e ao gênero *Hylocereus*, com origem nas regiões de florestas tropicais do México, América Central e América do Sul. Encontra-se distribuída pela Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil, Colômbia e México, sendo os dois últimos os maiores produtores mundiais¹. Dentre as várias espécies de pitaia, destacam-se a *Hylocereus polyrhizus* (pitaia vermelha de polpa vermelha) e a *Hylocereus undatus* (pitaia vermelha de polpa branca), que estão entre as mais produzidas e comercializadas, uma vez que apresentam sabor agradável com grande aceitação sensorial pelos consumidores^{2,3}. No Brasil a produção ainda é pequena, sendo encontrada principalmente na região de Catanduva, no estado de São Paulo⁴. Entretanto, devido ao bom valor de mercado e ao crescente consumo de frutas exóticas, a produção de pitaias tem despertado o interesse de outros produtores⁵.

As pitaias têm sido relatadas como fontes de vitamina B₁, B₂, B₃, betacaroteno, licopeno, vitamina E, polifenóis, ácido ascórbico, potássio, magnésio e carboidratos. O óleo presente nas sementes das pitaias contém cerca de 50% de ácidos graxos essenciais, sendo 48% de ácido linoleico e 1,5% de ácido linolênico⁶⁻⁸. Com o aumento do consumo das pitaias, é necessário investigar o potencial nutricional e funcional das diversas espécies, especialmente aquelas com maior produção e comercialização. As tabelas de composição química de alimentos disponíveis no Brasil ainda não dispõem de dados sobre a composição química desse fruto, limitando o conhecimento sobre a contribuição nutricional da pitaia na dieta do brasileiro.

A presença de diversas substâncias antioxidantes na pitaia, como o ácido ascórbico, carotenoides e polifenóis, tem despertado o interesse nesse fruto devido ao potencial efeito benéfico dessas substâncias para a saúde humana. O estresse oxidativo está associado ao aparecimento de várias doenças degenerativas, como o câncer e doenças cardiovasculares⁹. Alguns estudos têm demonstrado que a pitaia apresenta boa capacidade antioxidante *in vitro*^{7,9,10}. Entretanto, esse potencial antioxidante pode variar entre as diferentes espécies de pitaia e as diferentes origens.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química e determinar a capacidade antioxidante total da polpa (parte comestível – mesocarpo) e das cascas (potencialmente comestível – epicarpo) das pitaias branca e vermelha.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

As pitaias vermelhas (*Hylocereus polyrhizus*) e brancas (*Hylocereus undatus*) foram adquiridas na Ceasa de Uberlândia, Minas Gerais, sendo provenientes do Estado de São Paulo. Os frutos foram higienizados e as partes deterioradas foram removidas e descartadas. A polpa foi separada da casca manualmente e as amostras foram homogeneizadas separadamente em mixer por 1 minuto.

Determinação da composição centesimal e energia

A composição centesimal da polpa e da casca das pitaias foi determinada de acordo com os procedimentos da AOAC¹¹. O teor de umidade foi determinado em estufa a 105 °C até peso constante; as proteínas, pelo método de Kjeldahl, sendo utilizado o fator 6,25 para calcular o teor proteico; os lipídios (o extrato etéreo) foram determinados pelo método de extração com éter etílico em aparelho de Soxhlet; e as cinzas, por processo gravimétrico, por meio da carbonização das amostras, seguida de incineração em mufla a 550 °C até peso constante. A fração glicídica (extrato não nitrogenado) foi obtida por diferença de massa. O teor FAT foi determinado de acordo com o método gravimétrico de Prosky¹¹, que se baseia em análises enzimáticas e gravimétricas, utilizando o kit enzimático da marca Sigma. Todas as análises foram realizadas na casca e na polpa com seis replicatas.

O teor de energia foi calculado com base no teor de proteínas, carboidratos e lipídios das amostras, utilizando os fatores de Atwater descritos por Mahan e Escott-Stump¹², conforme a equação seguinte:

$$E (\text{kcal}) = (\text{proteína} \times 4,0) + (\text{carboidrato} \times 4,0) + (\text{lipídio} \times 9,0)$$

Os resultados foram expressos em quilocalorias (kcal).

Determinação do teor de sólidos solúveis, pH e acidez titulável

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado utilizando-se o refratômetro Atago, modelo N-1, homogenizando-se a amostra e transferindo 1 ou 2 gotas para o prisma do refratômetro, desprezando-se partículas grandes de polpa. Os resultados foram expressos em °Brix. O potencial hidrogeniônico foi medido em potenciômetro portátil marca Ingold, modelo pH206,

sendo os resultados expressos em unidades de pH. A acidez total titulável foi determinada por titulação com NaOH 0,1N, conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz¹³. Os resultados foram expressos em mg de ácido cítrico.100 g⁻¹ de polpa.

Teor de açúcares

Açúcares totais foram determinados pelo método de Antrona, conforme procedimento descrito por Dische¹⁴. O extrato foi obtido a partir de 5 g de amostra com volume completado para 50 mL com álcool etílico 95%. Essa solução foi fervida por 30 minutos em chapa elétrica e mantida em repouso por 12 horas. Após o repouso, o extrato foi filtrado e o resíduo lavado com 50 mL de álcool etílico 95%. O sobrenadante foi evaporado em chapa elétrica até atingir aproximadamente 5 mL, que foi completado para 50 mL com água destilada. Em tubos de ensaio, 1 mL dos extratos diluídos foram pipetados juntamente com 2 mL de antrona (9,10-dihidro-9-oxoantraceno). Os tubos foram fervidos por 8 minutos. Após esfriar à temperatura ambiente, as leituras foram realizadas em espectrofotômetro UV-Vis a 620 nm e os resultados foram expressos em porcentagem (%) de açúcar total na matéria seca.

Teor de vitamina C

O teor de vitamina C foi determinado pelo método colorimétrico com 2,4 dinitrofenilhidrazina, conforme Strohecker e Henning¹⁵. A leitura foi realizada em espectrofotômetro Beckman 640 B, com sistema computadorizado, e os resultados foram expressos em mg.100 g⁻¹ de polpa.

Teor de compostos fenólicos totais

Os extratos utilizados para determinação de fenólicos totais e da AAT foram obtidos conforme descrito a seguir: foram pesados 5 g das amostras das polpas ou das cascas das pitaias vermelha e branca, às quais foram adicionados 20 mL de álcool metílico 50%. Essa mistura foi homogeneizada e deixada em repouso por 1 hora, à temperatura ambiente. Após esse período, a mistura foi centrifugada a 23.723 g, por 17 minutos. O sobrenadante foi coletado e foram adicionados 20 mL de acetona 70% ao resíduo. Este foi homogeneizado, deixado em repouso por 1 hora e centrifugado a 23.713 g, por 17 minutos. O sobrenadante foi coletado, adicionado ao primeiro

sobrenadante e o volume foi completado para 50 mL com água destilada.

O teor de fenólicos totais foi determinado pelo método proposto por Waterhouse¹⁶, empregando-se o reagente de Folin-Ciocalteu. Em resumo, 0,5 mL de extrato de cada amostra foram adicionados aos tubos contendo 2,5 mL de solução de Folin-Ciocalteu 10% (v/v). Em seguida, foram adicionados 2 mL de solução de carbonato de sódio 4% (v/v). Os tubos foram agitados e deixados em repouso, por 120 minutos, ao abrigo da luz. A cor azul produzida pela redução do reagente Folin-Ciocalteu pelos fenólicos foi medida espectrofotometricamente, na faixa de absorção de 750 nm. O cálculo do teor de fenólicos foi realizado a partir da equação da reta obtida da curva padrão do ácido gálico. Os resultados foram expressos em mg de equivalente de ácido gálico por 100 g da amostra (mg EAG.100 g⁻¹).

Determinação da AAT

A AAT foi avaliada por dois métodos: o método do sequestro do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) e sistema β-caroteno/ácido linoleico. A determinação da AAT pelo método DPPH foi realizada de acordo com os procedimentos propostos por Rufino et al.¹⁷, com modificações. Foi adicionado 0,1 mL de cada extrato a 3,9 mL de solução de DPPH. As leituras foram realizadas após 30 min em espectrofotômetro a 515 nm e os resultados expressos em percentual de sequestro de radical livre (% SRL), conforme equação a seguir:

$$\% \text{ SRL} = (\text{Ac} - \text{Am}) / \text{Ac}, \text{ sendo:}$$

Ac = absorbância do controle

Am = absorbância da amostra

Para determinar a AAT pelo método sistema β-caroteno/ácido linoleico adotou-se o método proposto por Rufino et al.¹⁸. Resumidamente, foram adicionados 0,4 mL de extrato das amostras a 5 mL de solução sistema constituída de β-caroteno, ácido linoleico e água oxigenada. As leituras foram realizadas nos tempos 2 min e 120 min em espectrofotômetro UV-Vis a 470 nm e os resultados expressos em percentual de inibição da oxidação do β-caroteno (% I), conforme equação a seguir:

$$\% \text{ I} = (\text{Ac} - \text{Am}) / \text{AC}, \text{ sendo:}$$

Ac = absorbância inicial do controle – absorbância final do controle

Am = absorbância inicial da amostra – absorbância final da amostra

Análise Estatística

Os dados foram analisados utilizando-se o software SISVAR versão 5.0. Os dados foram submetidos à análise de variância e complementada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, as cascas e as polpas das duas espécies de pitaias analisadas neste estudo apresentaram alto teor de umidade e baixo teor de proteínas e lipídios (Tabela 1). Segundo Le Bellec et al.¹⁹, o teor de umidade do mesocarpo (polpa) das pitaias variam de 82 a 88% e proteínas entre 0,3 e 1,5%. Os teores de FAT e cinzas foram significativamente maiores nas cascas das pitaias enquanto o teor de glicídios e energia foram maiores nas polpas. O maior teor de FAT foi encontrado na casca da pitaia vermelha e o menor teor na polpa da pitaia branca. O teor de FAT encontrado na polpa da pitaia, parte usualmente comestível, é superior ao encontrado em frutas como a maçã, papaia, manga, banana e laranja²⁰. As polpas das pitaias analisadas apresentaram baixo teor de energia, sendo esta proveniente principalmente dos glicídios. A composição química das pitaias analisadas apresentou semelhanças com outros frutos do cerrado. O valor energético da pitaia foi semelhante ao encontrado por Silva et al.²¹ para gabiroba e murici; a umidade foi semelhante ao caju-do-cerrado, gabiroba e puçá; o teor de glicídios foi semelhante a gabiroba e mangaba; o teor de FAT foi semelhante a mangaba e pitomba; o teor de proteínas foi semelhante a cagaita, muriçá e puçá; e o teor de lipídios foi semelhante a cagaita, araca e puça. A pitaia é um alimento com baixo valor energético e boa fonte de fibra alimentar, podendo contribuir para uma dieta saudável.

Tabela 1. Composição centesimal das pitaias branca (*Hylocereus undatus*) e vermelha (*Hylocereus polyrhizus*)

Variáveis	Pitaia branca		Pitaia vermelha	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Umidade	86,89 ± 0,31 ^b	86,08 ± 0,15 ^c	89,46 ± 0,20 ^a	85,52 ± 0,61 ^c
Proteína	0,78 ± 0,02 ^c	0,87 ± 0,05 ^b	0,66 ± 0,04 ^d	1,06 ± 0,08 ^a
Extrato etéreo	0,08 ± 0,02 ^c	0,47 ± 0,02 ^a	0,07 ± 0,01 ^c	0,36 ± 0,01 ^b
FG	4,75 ± 0,23 ^c	10,05 ± 0,45 ^a	2,06 ± 0,30 ^d	9,36 ± 0,43 ^a
FAT**	5,89 ± 0,11 ^b	2,14 ± 0,40 ^d	6,81 ± 0,70 ^a	3,26 ± 0,47 ^c
Cinza	1,55 ± 0,05 ^a	0,39 ± 0,05 ^c	1,04 ± 0,07 ^b	0,36 ± 0,01 ^c
Energia (Kcal)	23,08 ± 1,01 ^c	48,01 ± 1,77 ^a	11,58 ± 2,83 ^d	44,87 ± 4,51 ^a

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; FG= fração glicídica, FAT= fibra alimentar total. Valores médios ± desvio padrão (n = 6).

A acidez titulável foi significativamente maior nas cascas das pitaias. Ao contrário, o teor de açúcares totais e os sólidos solúveis foram significativamente maiores nas polpas das pitaias (Tabela 2). A pitaia branca apresentou pH superior na polpa, enquanto na pitaia vermelha não houve diferença de pH entre a casca e a polpa. O teor de açúcares totais foi maior nas polpas das pitaias comparado às cascas. A polpa da pitaia branca apresentou o maior teor de açúcares totais. Dados da literatura mostram que o pH da polpa da pitaia varia de 4,3 a 4,7, e o teor de sólidos solúveis varia de 7 a 11 °Brix, semelhante aos resultados encontrados no presente estudo¹⁷. Wu et al.²² encontraram valores de sólidos solúveis e açúcares totais em pitaias branca e vermelha superiores aos valores encontrados no presente estudo. Segundo os autores, os teores médios de sólidos solúveis foram iguais a 14,8 e 11,1%, e açúcares totais 13,9 e 10,1%, em pitaias brancas e vermelhas, respectivamente. Os principais açúcares presentes nas pitaias são a glicose e frutose. Wichienchot et al.⁸ encontraram teor de glicose significativamente maior na pitaia vermelha e teor de frutose significativamente maior na pitaia branca. Segundo os autores, o somatório de glicose, frutose e oligossacarídeos foi semelhante entre as pitaias branca e vermelha.

Tabela 2. Valores médios de sólidos solúveis, acidez titulável e pH das pitaias branca (*Hylocereus undatus*) e vermelha (*Hylocereus polyrhizus*)

Variáveis	Pitaia Branca		Pitaia Vermelha	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Sólidos				
Sólidos	3,66 ± 0,51 ^b	10,83 ± 0,40 ^a	2,16 ± 0,41 ^c	11,00 ± 0,01 ^a (°Brix)
Acidez Titulável *	0,52 ± 0,02 ^a	0,20 ± 0,05 ^c	0,39 ± 0,03 ^b	0,24 ± 0,04 ^c
pH	4,67 ± 0,03 ^c	5,32 ± 0,02 ^a	4,76 ± 0,03 ^{bc}	4,88 ± 0,12 ^b
Açúcares totais	0,97 ± 0,04 ^c	8,45 ± 0,36 ^a	0,92 ± 0,01 ^c	7,93 ± 0,20 ^b (g.100 g ⁻¹)

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *resultado expresso em mg de ac.cítrico.100g⁻¹ fruto. Valores médios ± desvio padrão (n = 6).

A casca da pitaia branca apresentou maior teor de vitamina C e a casca da pitaia vermelha o menor teor de fenólicos totais. As polpas das duas espécies analisadas não apresentaram diferença significativa nos teores de vitamina C e fenólicos totais (Tabela 3). Os teores de vitamina C foram superiores aos encontrados por Beltrán-Orozco et al.⁷, que encontraram em média 13 mg.100 g⁻¹ em pitaias do gênero *Stenocereus*. Por

outro lado, Choo e Yong¹⁰ encontraram teores médios de vitamina C iguais 32,65 e 31,05 mg.100 g⁻¹, em pitais *H. polyrhizus* e *H. undatus*, respectivamente. Esses valores foram superiores aos teores encontrados no presente estudo. Em outro estudo, Mahattanatawhee et al.⁹ encontraram valores de vitamina C iguais a 55,8 e 13 mg.100 g⁻¹, e fenólicos 107,5 e 52,3 mg EAG.100 g⁻¹ em pitais *Hylocereus sp.*, cv. Red Jaina (pitaia vermelha de polpa vermelha) e *Hylocereus sp.*, cv. David Bowie (pitaia vermelha de polpa branca), respectivamente. Pode-se observar que os teores de vitamina C e fenólicos totais podem variar de acordo com a espécie, cultivar e origem. Os teores de vitamina C encontrados no presente estudo são semelhantes ao teor médio encontrado em frutos como tomate, manga, maracujá, jabuticaba, jaca, tangerina murcote e umbu^{20,23}. Dessa forma, é importante caracterizar as pitaias cultivadas em solo brasileiro para conhecer o seu potencial nutricional e funcional. Considerando os resultados encontrados, o consumo de 100g de pitaia de polpa vermelha supre 23 e 27,6% das recomendações diárias de vitamina C para um homem e uma mulher adulta²⁴.

Tabela 3. Teor de vitamina C e fenólicos totais da parte comestível das pitaias de polpa branca e vermelha.

Variáveis	Pitaia branca		Pitaia vermelha	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Vitamina C (mg.100 g ⁻¹)	24,05 ± 2,32 ^a	17,73 ± 0,80 ^b	22,51 ± 2,56 ^a	20,69 ± 2,02 ^{a,b}
Fenólicos totais (mg EAG.100 g ⁻¹)	116,14 ± 2,05 ^a	118,18 ± 6,03 ^a	77,22 ± 2,23 ^b	124,55 ± 2,95 ^a

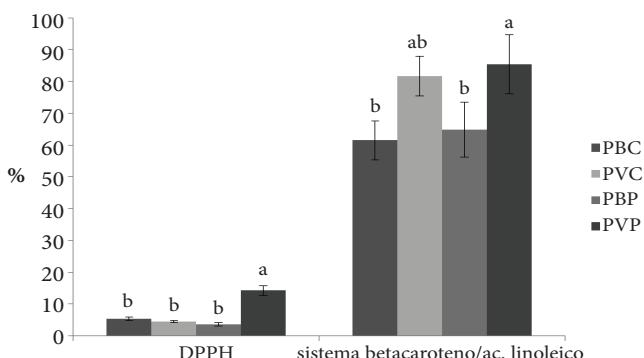
Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Valores médios ± desvio padrão (n = 6).

Lim et al.²⁵ e Wu et al.²² encontraram teor médio de fenólicos totais em pitaias da polpa branca (21 mg.100 g⁻¹) e vermelha (42 mg.100 g⁻¹) inferiores aos encontrados no presente estudo. No entanto, Beltrán-Orozco et al.⁷ encontraram teores de fenólicos totais em quatro espécies diferentes de pitaias superiores aos valores encontrados no presente estudo. Wu et al.²² encontraram valores semelhantes de fenólicos totais nas cascas e polpa da pitaia vermelha, enquanto Choo e Yong¹⁰ encontraram valores significativamente superiores nas polpas das pitaias vermelha e branca, comparados com as cascas. As diferenças no teor de fenólicos totais observadas em vários estudos provavelmente ocorreram devido

à utilização de frutos com diferentes origens e grau de maturação.

Na Figura 1, são apresentados os dados sobre a AAT das polpas e cascas das pitaias vermelhas e brancas medidas pelo método do DPPH e sistema betacaroteno/ácido linoleico.

As pitaias analisadas apresentaram alta AAT no método do sistema betacaroteno/ácido linoleico e baixa AAT no método do DPPH. A pitaia vermelha apresentou a maior AAT, com destaque para sua polpa. Isto pode estar associado ao alto teor de betacianinas presente na pitaia de polpa vermelha, uma vez que os teores de fenólicos e vitamina C encontrados na polpa dessa espécie de pitaia foram semelhantes aos teores encontrados na pitaia de polpa branca. Vaillant et al.²⁶ atribuíram a alta atividade antioxidante da pitaia vermelha ao seu alto conteúdo de compostos fenólicos e betacianinas. Choo e Yong¹⁰ avaliaram as mesmas espécies de pitaias analisadas no presente estudo e não encontraram diferenças significativas na AAT das polpas das pitaias. Beltrán-Orozco et al.⁷ avaliaram a AAT de pitaias vermelha e branca do gênero *Stenocereus*. Os autores observaram AAT significativamente maior na pitaia branca. Lim et al.²⁵ encontraram baixa AAT para pitaia *hylocereus undatus* utilizando o método do DPPH. Neste estudo, a pitaia apresentou menor teor de fenólicos totais e AAT entre nove frutos tropicais avaliados. A alta atividade antioxidante observada no método do sistema betacaroteno/ácido linoleico indica que o consumo dessas frutas pode contribuir para reduzir o risco de doenças associadas aos efeitos dos radicais livres.



PBC = pitaia branca casca, PVC = pitaia vermelha casca, PBP = pitaia branca polpa, PVP = pitaia vermelha polpa. Colunas com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Valores médios ± desvio padrão (n=6)

Figura 1. Capacidade antioxidante total da polpa e casca das pitaias vermelha e branca pelo método DPPH e Sistema betacaroteno/ácido linoleico.

CONCLUSÃO

O consumo das duas espécies de pitais analisado no presente estudo pode contribuir para a composição de uma dieta saudável. A composição nutricional da polpa da pitaia vermelha mostrou-se levemente superior à polpa da pitaia branca. A casca da pitaia apresenta potencial de utilização na dieta humana constituindo importante fonte de fibras. Porém, é necessário investigar a possível presença de substâncias antinutricionais na casca da pitaia antes de recomendar seu consumo à população.

A pitaia vermelha apresentou o maior potencial antioxidante. Cabe ressaltar que as espécies de pitaias analisadas apresentaram expressiva AAT apenas pelo método sistema betacaroteno/ácido linoleico, sendo importante avaliar a capacidade antioxidante da pitaias utilizando outros métodos. O teor de fenólicos totais e vitamina C da pitaia podem contribuir para uma dieta benéfica à saúde humana devido a sua ação antioxidante.

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Mizrahi Y, Nerd A, Nobel PS. Cacti as crops. *Hort Rev*. 1997;18:291-320.
2. Merten S. A review of *Hylocereus* production in the United States. *J PACD*. 2003;32(4):98-105.
3. Junqueira KPJ, Faleiro FG, Junqueira NTV, Bellon G, Lima CA, Souza LS. Diversidade genética de iitayas nativas do cerrado com base em marcadores RAPD. *Rev Bras Frutic*. 2010;32(3):819-24.
4. Moreira RA, Ramos JD, Marques VB, Araújo NA, Melo PC. Crescimento de pitaia vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. *Cienc Rural*. 2011;41(5):785-8.
5. Bastos CD, Pio R, Scarpare Filho JA, Libardi MN, Almeida LFP, Galuchi TPD, et al. Propagação da pitaia vermelha por estacaia. *Ciênc Agrotecnol*. 2006;30(6):1106-9.
6. Stintzing FC, Shieber A, Carle R. Evaluation of colour properties and chemical quality parameters of cactus juices. *Eur Food Res Technol*. 2003;216(4):303-11.
7. Beltrán-Orozco MC, Oliva-Coba TG, Gallardo-Velázquez T, Osorio-Revilla G. Ascorbic acid, phenolic content, and antioxidant capacity of red, cherry, yellow and white types of pitaya cactus fruit (*Stenocereus stellatus* Riccobono). *Agrocienc*. 2009;43(2):153-62.
8. Wichienchot S, Jatupornpipat M, Rastall RA. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. *Food Chem*. 2010;120(3):850-7.
9. Mahattanatawee K, Manthey JA, Luzio G, Talcott ST, Goodner K, Balswin EA. Total antioxidant activity and fiber content of select Florida-grown tropical fruits. *J Agric Food Chem*. 2006;54(19):7355-63.
10. Choo WS, Yong WK. Antioxidant properties of two species of *Hylocereus* fruits. *Adv Appl Sci Res*. 2011;2(3):418-25.
11. Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of the Association of the Agricultural Chemists*. Washington; 1998. 1094p.
12. Mahan LK, Escott-Stump S. *Alimentos, nutrição & dietoterapia*. 11. ed. São Paulo: Roca; 2005.
13. Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3. ed. São Paulo; 1985. 371p.
14. Dische Z. General color reactions. In: Whistler RL, Wolfran ML. *Carbohydrate chemistry*. New York: Academic; 1962. p.477-512.
15. Strohecker RL, Henning HM. *Analisis de vitaminas: métodos comprobados*. Madri: Paz Montalvo; 1967. 428p.
16. Waterhouse AL. Polyphenolics: determination of total phenolics. In: Wrolstad RE. *Currente protocols in food analytical chemistry*. New York: J. Wiley; 2002. p. 11-8.
17. Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, Morais SM, Sampaio CG, Pérez-Jiménez J, et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *EMBRAPA Com Técn*. 2007;127:1-4.
18. Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, Filho JM, Moreira AVB. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas no sistema β-caroteno/Ácido Linoléico. *EMBRAPA Com Técn*. 2006;126:1-4.
19. Le Bellec F, Vaillant F, Imbert E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits*. 2006;61(4):237-50.
20. Tabela Brasileira de composição de alimentos. Campinas: NEPA/UNICAMP; 2006. 105p.
21. Silva MR, Lacerda DBCL, Santos GG, Martins DMO. Caracterização Química de Frutos Nativos do Cerrado. *Cienc Rural*. 2008;38(6):1790-3.
22. Wu LC, Hsu HW, Chen YC, Chiu CC, Lin YL, Ho JA. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. *Food Chem*. 2006;95(2):319-27.
23. Couto MAL, Canniatti-Brazaca SG. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. *Ciênc Tecnol Alim*. 2010;30 Supl 1:15-9.
24. Institute of Medicine/Food and Nutrition Board. *Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids*. Washington: National Academy Press; 2000. 529p.
25. Lim YY, Lim TT, Tee JJ. Antioxidant properties of several tropical fruits: A comparative study. *Food Chem*. 2007;103:1003-8.
26. Vaillant F, Ana P, Indiana D, Manuel D, Max R. Colorant and antioxidant properties of red-purple pitahaya (*Hylocereus* sp.). *Fruits*. 2005;60(1):3-12.