

FENÓLICOS TOTAIS, CAROTENÓIDES E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE RASPAS DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L.) IN NATURA COMERCIALIZADAS EM TERESINA-PIAUI

Poliana Brito de SOUSA (1); Edilene Ferreira da SILVA (2); Érica da Costa MONÇÃO (3); Jurandy do Nascimento SILVA (4); Manoel de Jesus Marques da SILVA (5); Mariana de Moraes SOUSA (6)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Praça da Liberdade, Nº 1597, Centro CEP: 64000-040. Teresina-PI. Fone: (86) 3215-5224/ Fax: (86) 3215-5206, e-mail:

pollysousa100@hotmail.com

(2) IFPI, e-mail: alimentosedilene@hotmail.com

(3) IFPI, e-mail: ericamoncao@hotmail.com

(4) IFPI, e-mail: jurandy@ifpi.edu.br

(5) IFPI, e-mail: degamarks@gmail.com

(6) IFPI, e-mail: mariana_msousa@yahoo.com.br

RESUMO

Antioxidantes são compostos químicos que permitem o organismo combater eficientemente o excesso de radicais livres. O buriti (*Mauritia flexuosa* L.) é um fruto que possui esses compostos benéficos à saúde, e por ser utilizado na culinária de diversas formas, pode ser uma boa fonte, não só dessas substâncias, mas também de outros nutrientes, como carotenóides, uma vez que apresenta alto teor de vitamina A. Tendo isso em vista, essa pesquisa experimental visou analisar os fenólicos totais, a atividade antioxidante e os carotenóides totais das raspas de buriti *in natura*. Foi utilizada como matéria-prima para este trabalho raspas da polpa de buriti, comercializadas na cidade de Teresina-PI. Analisou-se o teor de fenólicos totais utilizando o reagente de Folin Dennis; a atividade antioxidante pelo método de captura de radicais DPPH• e o teor de carotenóides. Os teores de fenólicos totais encontrados para os extratos aquoso e etanólico foram de $27,79 \pm 0,58$ mg/100g e $15,44 \pm 0,39$ mg/100g, respectivamente. Com relação à capacidade antioxidante (EC_{50} em µg/mL) de radicais DPPH•, o extrato etanólico apresentou maior atividade com 126,58 µg/mL, e a menor foi exibida pelo extrato aquoso com 572,72 µg/mL. O teor de carotenóides encontrado foi de $7,78 \pm 0,09$ mg/100g. A partir desses resultados pode-se concluir que as raspas da polpa de buriti apresentaram uma atividade antioxidante expressiva, devido à presença de fenólicos e aos carotenóides encontrados, apesar destes terem reduzido devido à transformação da polpa do fruto em farinha.

Palavras-chave: Raspas de buriti, Fenólicos Totais, Carotenóides, Antioxidantes.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, pesquisas científicas têm abordado de forma significativa a relação estabelecida entre dieta e saúde. Pesquisadores, cada vez mais, estão centrando-se no papel em que os nutrientes desempenham na manutenção da saúde, especificamente na redução de doenças crônicas não-transmissíveis e degenerativas, oriundas, em sua maioria, da produção excessiva de radicais livres durante os processos metabólicos (MELO et al, 2006). Dentre os vários nutrientes com efeitos benéficos ao organismo, destacam-se os antioxidantes, um grupo de compostos químicos possuidores de múltiplas funções que permitem ao organismo combater eficientemente o excesso desses radicais livres, retardando substancialmente a oxidação celular (BOSE & AGRAWAL, 2007).

O buriti (*Mauritia Flexuosa* L.), e seus derivados, são ricos em compostos antioxidantes, sendo considerados fonte de carotenóides, ácido ascórbico, compostos fenólicos, dentre outros (MELO et al, 2008). Estudos epidemiológicos indicam que dietas ricas nesse fruto, assim como outras hortaliças, estão associadas a um menor risco de doenças crônicas, já que esses alimentos fornecem uma mistura adequada de fitoquímicos (MONTEIRO, 2008).

Os compostos fenólicos, encontrados no fruto, representam a principal classe de metabolitos secundários presentes nas plantas e estão amplamente distribuídos no reino vegetal (GONÇALVES, 2008). Segundo Lima (2008), esses compostos estão envolvidos em várias funções: propriedades sensoriais (cor, aroma, sabor e adstringência), crescimento, processo germinativo da semente, defesa contra pragas, entre outras. Em animais e humanos, tem-se observado que são capazes de reagir com radicais livres neutralizando-os.

O fruto *Mauritia flexuosa* L, também apresenta quantidades significativas de carotenóides (16µg/g da fração alfa e 110, 46µg/g da fração beta), perfazendo um total de vitamina A de 1976 ER/100g e 42,78g/100g ± 0,44 de lipídios que são importantes no processo de absorção da vitamina A (YUYAMA et al, 1998). Essas características sugerem, ainda, que o buriti possua compostos que protegem a fração lipídica da oxidação.

Tendo em vista as características antioxidantes supracitadas do buriti e de seus derivados, pretende-se analisar os fenólicos totais, carotenóides e potencial antioxidante *in vitro* presentes na raspa da polpa de buriti *in natura* comercializada em Teresina-PI.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pesquisa científica continua fornecendo evidências a respeito do papel que a dieta apresenta na manutenção do organismo, promovendo saúde e prevenindo enfermidades através de seus nutrientes (HASSLER, 1998). Por isso, o conhecimento da composição de alimentos consumidos nas diferentes regiões brasileiras é um elemento básico para ações de orientação nutricional baseadas em princípios de desenvolvimento local e diversificação da alimentação, em contraposição à massificação de uma dieta monótona e desequilibrada (TACO, 2006).

O buriti (*Mauritia flexuosa* L.) é um fruto silvestre encontrado principalmente nas margens dos rios e áreas úmidas do Piauí, Amazônia e do Cerrado brasileiro (ALMEIDA, 1998). Constitui-se uma das principais fontes de pró-vitamina A, encontradas na biodiversidade brasileira (6.490µg de retinol equivalente por 100g de polpa). O elevado valor pró-vitâmico deste fruto é resultado dos altos teores de beta-caroteno, principal fonte de pró-vitamina A encontrada no reino vegetal. Esse fruto, assim como outros das espécies nativas do Brasil, oferece além de atrativos sensoriais, um elevado valor nutricional, apresentando índices de vitaminas do Complexo B (B1, B2 e PP) equivalentes ou superiores aos encontrados em frutas como abacate, a banana e a goiaba, tradicionalmente consideradas como boas fontes destas vitaminas (RODRIGUES-AMAYA, 1996).

O consumo do buriti ocorre de várias maneiras, tanto em sua forma *in natura* como processada. Na culinária brasileira, é utilizado em sucos, geléias, sorvetes, cremes e doces. Desse fruto também é extraído óleo comestível (composto basicamente de tocoferol, carotenóides (β-caroteno), ácido graxos com predominância do oléico e palmítico e antioxidantes), e têm-se, ainda, as raspas de buriti (obtidas a partir da secagem solar da polpa raspada do fruto) e a paçoca de buriti, quando se misturam, às raspas, um pouco de farinha de mandioca e de rapadura (MELO et al, 2008). Dessa forma, o consumo desse fruto, bem como de seus derivados, pode aumentar a biodisponibilidade de vários nutrientes à população, elevando a qualidade de vida do indivíduo.

De acordo com Costa & Vieira (2004), alguns carotenóides presentes nos vegetais podem ser convertidos em vitamina A, outros estão associados à redução do risco de câncer e de outras doenças crônico-degenerativas, sem que estes sejam primeiro convertidos em vitamina A. Esta última função tem sido atribuída ao potencial antioxidante dos carotenóides, que são capazes de sequestrar formas altamente reativas de oxigênio e desativar radicais.

Em relação aos fitoquímicos, presentes no buriti, estudos comprovam que eles também influenciam na atividade protetora do organismo contra danos oxidativos devido à apreensão desses radicais livres contínuos das ações fisiológicas, protegendo as biomoléculas (proteínas, lipídios e carboidratos) e as moléculas do DNA e RNA (LIMA, 2008).

3. METODOLOGIA

3.1. Coleta das amostras

A raspa do fruto do buriti *in natura* foi adquirida no Mercado Central de Teresina-PI. Esta foi acondicionada

em caixas térmicas e transportada para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), onde foi armazenada em geladeira a uma temperatura média de -18°C. Sendo que, as raspas foram homogêneas, trituradas em multiprocessador WALLITA® para obtenção de uma farinha de granulometria uniforme. Após isso, foram retiradas alíquotas para a obtenção dos extratos.

3.2. Obtenção dos extratos

Os extratos aquoso (EAC) e etanólico (EEC) foram obtidos a partir de 50g de farinha das raspas de polpa do buriti na proporção 1:3 (m/v) (Figura 1). Para a obtenção do EAC, pegou-se 150mL de água destilada homogeneizou com as 50g da farinha obtida, após isso, colocou-se em mesa agitadora ORBITAL durante 1 hora. Os extratos etanólicos (EEC) foram obtidos através da adição de uma solução de etanol, seguindo o mesmo princípio do extrato aquoso. Após a agitação, as amostras foram filtradas à vácuo e os sobrenadantes acondicionados em tubos de ensaio para posteriores análises.

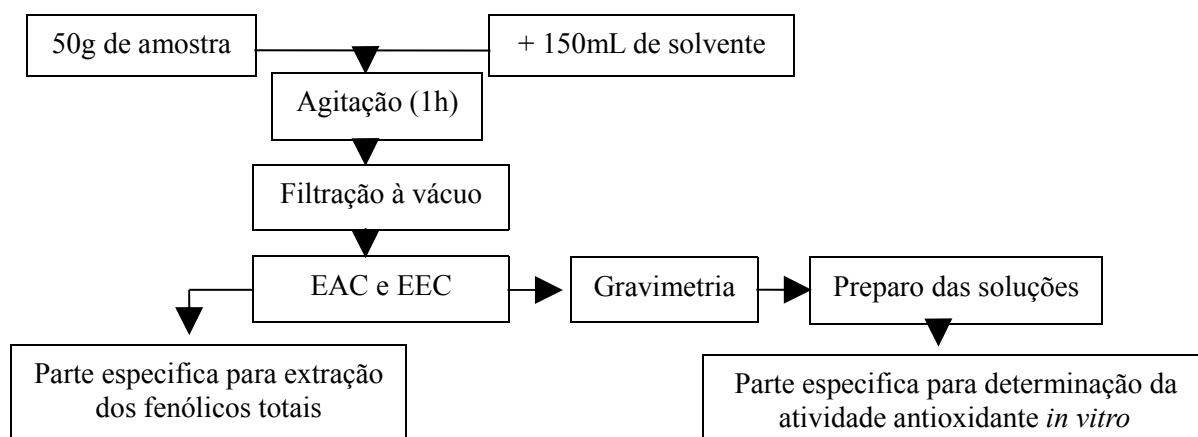


Figura 1 – Obtenção dos extratos aquoso e etanólico e posteriores análises.

3.3 Determinação dos compostos fenólicos

A determinação dos fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain & Hills (1959). Do filtrado final de cada extrato, tomou-se 0,5mL em tubo de ensaio e adicionaram-se 8mL de água destilada e 0,5mL do reagente *Folin Ciocalteu*. A solução foi homogeneizada e, após 3 min, acrescentou-se 1mL de solução saturada de NaCO₃. Decorrida 1 hora de repouso, foram realizadas as leituras das absorbâncias em espectrofotômetro (Coleman 33 D), a 720 nm. Utilizou-se como padrão o ácido gálico marca Sigma, nas concentrações de 5, 10, 20, 40, 60 e 80 mg/L para construir uma curva de calibração (Figura 1). A partir da equação da reta obtida na curva do gráfico do padrão ácido gálico, realizou-se o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em mg de ácido gálico/100 g de amostra seca. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

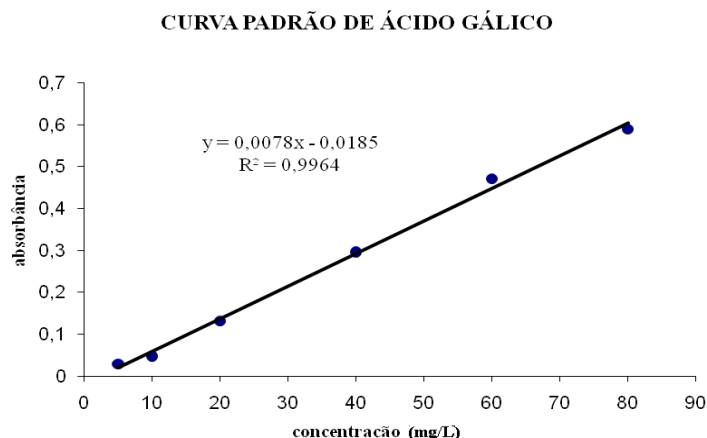


Figura 2 - Curva de calibração de ácido gálico em mg/L

3.4 Determinação da atividade antioxidante *in vitro*

A determinação da atividade antioxidante dos extratos aquoso e etanólico, presentes nas raspas da polpa de buriti, foi realizada pelo método de captura de radicais DPPH• (2,2 difenil-1-picril-hidrazil). Este método tem por base a redução do radical DPPH•, que ao fixar um H• (removido do antioxidante em estudo), leva a uma diminuição da absorbância. Para a análise das amostras, adicionou-se 1,5mL da solução metanólica de DPPH• ($6 \times 10^{-5} \text{M}$) uma alíquota de 0,5mL das amostras contendo diferentes concentrações de cada extrato. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro (Coleman 33 D) a 517 nm, após 5, 10, 20 e 30 minutos do início da reação. Todas as determinações foram realizadas em triplicata e acompanhadas de um controle (sem antioxidante). A queda na leitura da densidade ótica das amostras foi correlacionada com o controle, estabelecendo-se a porcentagem de descoloração do radical DPPH•. Permitindo calcular, após o estabelecimento do equilíbrio da reação, a quantidade de antioxidante gasta para reduzir 50% do radical DPPH• (valor EC_{50}) (BRAND-WYLLIANS et al, 1995).

3.5 Determinação de carotenóides

A determinação dos carotenóides foi realizada segundo AOAC (2000). Preparou-se um extrato com 10g da amostra, 30mL de álcool isopropílico e 10mL de hexano. A mistura foi homogeneizada, em seguida, adicionou-se 85mL de água e transferiu-se para o balão de separação. Após 30 minutos de repouso, filtrou-se e efetuou-se mais duas lavagens com 85mL de água destilada. Posteriormente, filtrou-se a mistura, e recolheu-se o filtrado em balão volumétrico de 50mL contendo 5mL de acetona, aferindo-se o volume com hexano. Procedeu-se a leitura, em triplicata, deste extrato em espectrofotômetro (Coleman 33 D), a 450 nm, tendo como branco uma solução preparada em balão volumétrico de 50 mL, com 5 mL de acetona, aferido com hexano. Após a leitura, o cálculo do teor de carotenóides foi determinado a partir da Eq.

$$\text{Carotenóides (mg/100g)} = \frac{\text{Absorbância lida} \times 100}{250 \times L \times W} \quad [\text{Eq. 01}]$$

L- largura da cubeta

W- quociente original entre a amostra inicial e o volume final da diluição

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os valores de fenólicos totais encontrados nos extratos aquoso e etanólico da raspa de buriti podem ser visualizados na Figura 3. Embora, a literatura disponha de poucas informações relativas ao potencial antioxidante do *Mauritia flexuosa* L., existem alguns estudos sobre outros frutos que podem ser comparados ao buriti.

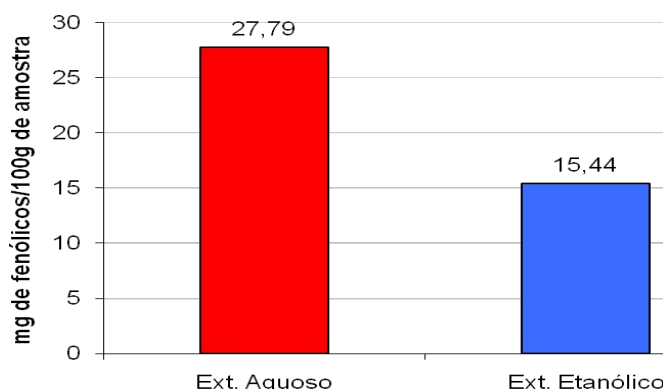


Figura 3 - Teor de fenólicos totais (expressos em equivalente de ácido gálico) das raspas de buriti em mg/100g de buriti.

De acordo com a Figura 3, observa-se que o extrato que apresentou maior teor de fenólicos foi o aquoso ($27,79 \pm 0,58$ mg/100g de buriti), enquanto que o etanólico apresentou apenas $15,44 \pm 0,39$ mg/100g de buriti. Tais valores, encontrados nesse estudo, foram superiores ao encontrado em uvas *Benitaka*, as quais apresentaram respectivamente 14,04 mg/100g e 9,45 mg/100g (RIBEIRO, 2009).

O teor de fenólicos totais das raspas de buriti também foram superiores aos encontrados em algumas polpas de frutas como a ananás (21,7 mg/100g), cupuaçu (20,5 mg/100g) e maracujá (20,0 mg/100g). No entanto, foram inferiores aos de outras polpas de frutas como a amora preta (118,9 mg/100g), uva (117 mg/100g), açaí (136 mg/100g), goiaba (83 mg/100g), morango (132 mg/100g), acerola (580 mg/100g) e manga (544,9 mg/100g) (KUSKOSKI et al, 2005). Os valores de fenólicos totais das raspas também foram superiores aos frutos tropicais como o sapoti (13,5 mg/100g) e inferiores ao abacaxi (38,1 mg/100g), ata (81,7 mg/100g), graviola (54,8 mg/100g), mamão (53,2 mg/100g) e umbu (44,6 mg/100g) (SOUSA et al, 2007).

Segundo Vieira (2009), muitas pesquisas revelaram que os compostos fenólicos são os maiores responsáveis pela atividade antioxidante nos frutos. A quantidade final de fenólicos totais pode estar influenciada por fatores como: a maturação, a espécie, práticas de cultivo, origem geográfica, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento (SOARES et al, 2008).

Comparando a eficiência do solvente de extração, a partir da Figura 3, pode-se ainda constatar que a solução aquosa, apresentou melhor poder extrator para compostos fenólicos de frutas, se comparado com a solução etanólica. Evidencia-se, portanto, que a maior parte dos compostos fenólicos do buriti apresenta maior polaridade, consequentemente são mais hidrossolúveis.

Na avaliação da atividade antioxidante pelo método de captura de radicais DPPH•, o radical livre DPPH• reage com o antioxidante, convertendo-se à sua forma reduzida. Nessa reação, a solução metanólica de DPPH•, inicialmente de coloração violeta, torna-se amarela; e o grau deste descolorimento, monitorado através do espectrofotômetro, indica a habilidade do antioxidante em sequestrar o radical livre (RIBEIRO, 2009).

Calculou-se a quantidade de extrato necessário para reduzir 50 % do radical DPPH• (EC_{50}) e foi determinada a atividade antioxidante em diferentes concentrações dos extratos de forma a traçar uma curva cinética entre a capacidade antioxidante do respectivo extrato e sua concentração. A atividade antioxidante, utilizando o método de captura do radical DPPH• dos extratos aquoso e etanólico do fruto do buriti é expressa em EC_{50} , cujos valores estão dispostos na Tabela 1. Quanto maior a atividade antioxidante, menor será o valor do EC_{50} , ou seja, menos extrato será necessário para reduzir o radical em 50% (SOUSA, 2009).

Tabela 1 - Capacidade antioxidante (EC_{50} em $\mu\text{g/mL}$) dos extratos aquoso e etanólico das raspas do fruto de buriti, utilizando o radical livre DPPH•.

Buriti	EC_{50} em $\mu\text{g/mL}$
Extrato Aquoso	572,72
Extrato Etanólico	126,58

Conforme demonstrado nesta tabela, o extrato etanólico apresentou maior atividade antioxidante (EC_{50} de 126,58 $\mu\text{g/mL}$). A menor ação antioxidante foi exibida pelo extrato aquoso, que apresentou maior valor de EC_{50} (572,72 $\mu\text{g/mL}$).

Nesta pesquisa, determinou-se a atividade antioxidante do extrato aquoso e etanólico no tempo de 30 minutos, acompanhando a reação nos tempos 5, 10, 20 e 30 minutos, registrando a curva cinética de degradação do radical DPPH• pelos antioxidantes presentes nos diferentes extratos.

Nas Figuras 4 e 5 podem ser visualizadas as curvas cinéticas de degradação do radical DPPH• pelos diferentes extratos, em diferentes concentrações, da raspa de buriti utilizado neste estudo. Percebe-se, a partir dessas figuras, que cada extrato possui um comportamento distinto de acordo com a concentração testada. No extrato aquoso em comparação ao etanólico, observou-se que a raspa de buriti apresentou baixa capacidade de sequestro do radical DPPH•. No entanto, pode ser observada que durante os 20 minutos a concentração que apresentou maior decaimento, ou seja, maior capacidade antioxidante foi a de 150 $\mu\text{g/mL}$ ao longo do tempo da reação. No extrato etanólico, pode-se observar que essas raspas apresentaram forte capacidade antioxidante, durante os 5 minutos da reação com expressiva redução do DPPH•.

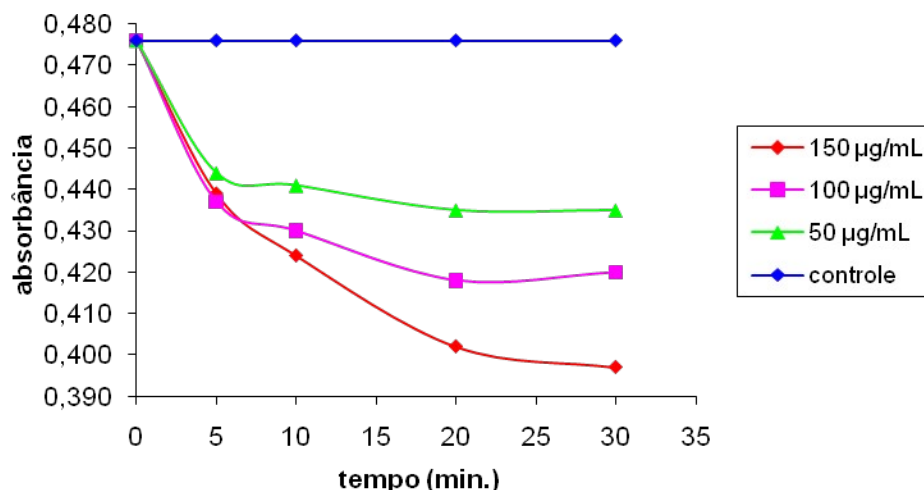


Figura 4 - Curva cinética do potencial antioxidante do extrato aquoso das raspas de buriti pelo método de DPPH•.

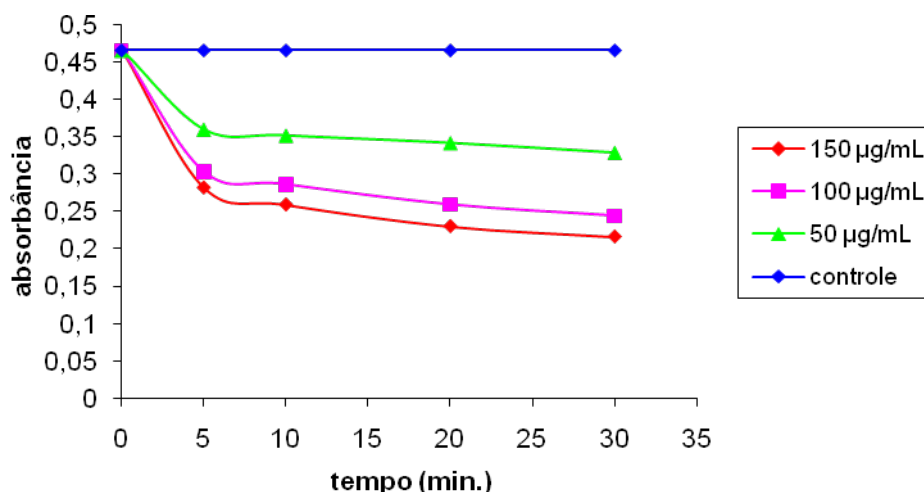


Figura 5 - Curva cinética do potencial antioxidante do extrato etanólico das raspas de buriti pelo método de DPPH•.

O teor de carotenóides totais pode ser visualizado na Tabela 2. Os resultados revelaram que o fruto do buriti (7,78 mg/100g) utilizado neste estudo apresentou quantidade inferior ao relatado por Manhães (2007) que apresentou um teor de carotenóides de 23,36 mg/100g de polpa de buriti *in natura*. Resultado semelhante foi observado por Lima (2008) que fez análise da polpa do pequi *in natura*. No entanto, o teor reduzido de carotenóides se deve ao fato que a raspa da polpa foi transformada em farinha para posterior análises. Consequentemente, os carotenóides estarão presentes em quantidades maiores na polpa *in natura* do que na raspa desidratada.

Tabela 2. - Teor de Carotenóides Totais (mg/100g da amostra) da raspa do buriti.

Constituinte	Média ± d.p.
Carotenóides Totais (mg/100g)	7,78±0,09

d.p – desvio padrão

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as raspas do fruto do buriti comercializadas em Teresina-PI, apresentaram uma atividade antioxidante expressiva, devido à presença de fenólicos e aos carotenóides encontrados. Com relação aos fenólicos totais o solvente que apresentou melhor poder para extração foi o aquoso. A capacidade antioxidante, o etanólico apresentou forte capacidade de redução do DPPH•. No entanto, o fruto do buriti utilizado neste estudo apresentou baixo teor de carotenóides, devido à transformação da polpa do fruto em farinha.

O buriti por apresentar um alto valor nutricional, necessita-se de mais estudos relacionados ao seu potencial antioxidante, pois assim como outras frutas típicas do cerrado, estes apresentam inúmeras propriedades funcionais e seu consumo regular associado a uma dieta regular trará benefícios a saúde humana.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P. **Cerrado aproveitamento alimentar**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1998.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 17th. v. II., 2000.

BOSE, K. S. C.; AGRAWAL, B. K. Effect of lycopene from cooked tomatoes on serum antioxidant enzymes, lipid peroxidation rate na lipid profile in coronaty heart disease. **Singapore Med J**, v. 48, n. 5, p. 415 - 420, 2007.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensm.-Wiss. Technol. Amsterdam**, v.28, n.1, p.25-30, 1995.

COSTA, T. A.; VIEIRA, R. F. **Frutas do cerrado: frutas nativas do cerrado qualidade nutricional e sabor peculiar**. 2004. Disponível em: <<http://www.cenarger.embrapa.br>> Acesso em: 08 jun 2010.

GONÇALVES, A. E. S. S. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonóides e vitamina C**. Dissertação (mestrado)-Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-28012009-161811/>> Acesso em: 03 jun 2010.

HASSLER, C. M. Functional foods, their role in disease prevention and health promotion. **Food Technol**, 52(11): 63 – 70, 1998.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, G. A.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI FILHO, J; FETT, R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante em pulpa de frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.25, n.4, p. 726-732, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27642.pdf> > Acesso em: 10 mai 2010.

LIMA, A. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante *in vitro* e *in vivo* e identificação dos compostos fenólicos presentes no pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*)**. São Paulo, 2008. 182 p. (Tese de Doutorado) Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP.

MANHÃES, Luciana Ribeiro Trajano. **Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*, Mart.) com vista sua utilização como alimento funcional**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007. 78p. Disponível em: < <http://www.ufrj.br/posgrad/ppgcta/dissertacoes/D-236.pdf> > Acesso em 02 mai 2010.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; LEAL, F. L. L.; CAETANO, A. C. S.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia**

de Alimentos, v. 26, n. 3, p. 639 - 644, 2006.

MELO, K. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Comportamento reológico da polpa do buriti com leite. **Rev. Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n.2, 2008. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/22buriti.pdf>> Acesso em: 12 jul 2010.

MONTEIRO, C. S. **Desenvolvimento de molho de tomate *Lycopersicon esculentum* Mill formulado com cogumelo *Agaricus brasiliensis***. Curitiba, 2008. 176p. Tese de Doutorado – Faculdade de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Paraná.

RIBEIRO, S.; MATOS, G.; MARQUES, M.; LIMA, A. Caracterização físico-química, fenólicos totais e capacidade antioxidante de uvas *Benitaka* cultivadas no estado do Piauí - Brasil. **IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica**. Belém – PA, 2009. Disponível em: <<http://www.ifpi.edu.br/eventos/iiencipro/arquivos/ALIMENTOS/20f335a99a9d79053292ed34a49b517d.pdf>> Acesso em 05 jun 2010.

RODRIGUES-AMAYA, D. B. Assessment of the provitamin A contents of foods – the Brazilian experience. **Journal of Food Composition Analysis**, v.9, p.196 -230, 1996.

SOARES, M.; WELTER, L.; KUSKOSKI, E. M.; GONZAGA, L.; FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas niágara e isabel. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 059-064, Março 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso em: 10 mai 2010.

SOUSA, Mariana Séfora Bezerra. **Caracterização química e nutricional, e capacidade antioxidante *in vitro* de resíduos de polpas de frutas tropicais**. Monografia (obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI. Curso de graduação em Tecnologia de alimentos. Teresina, PI, 2009.

SOUSA, P. H. M.; ALMEIDA, M. M. B.; FERNANDES, A.G; MAIA, G. A.; MAGALHÃES, A. C; LEMOS, T. L. G. Correlação entre a atividade antioxidante e os conteúdos de vitamina c e fenólicos totais em frutas tropicais do nordeste brasileiro. **Associação Brasileira de Química - Seção Regional do Rio Grande do Norte (ABQ-RN)**, 2007. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/10/10-515-647.htm>> Acesso em 03 mai 2010.

SWAIN, T.; HILLS, W.E. The phenolic constituents of *Punhus domestica*. I-quantitative analysis of phenolic constituents. **J. Sci. Food Agric.**, v.19, p.63-68, 1959.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Campinas SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>> Acesso em: 12 jul 2010.

VIEIRA, Luanne Moraes. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. **Monografia** (obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI. Curso de graduação em Tecnologia de alimentos. Teresina, PI, 2009.

YUYAMA, L. K. O.; YONEKURA, L.; AGUIAR, J. P. L.; SOUSA, R. F. S. Biodisponibilidade de caroteóides do buriti (*Mauritia flexuosa* L.) em ratos. **Acta Amazônica**, v. 28, n. 4, 1998.