



DETERMINAÇÃO DE FENÓLICOS, FLAVONOÍDES E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA PIMENTA DEDO-DE-MOÇA (*Capsicum baccatum* var. *pedulum*) COMERCIALIZADA NA CIDADE DE IMPERATRIZ - MA

Michele Alves de LIMA*¹; Laiany Nunes TEIXEIRA¹; Poliana Brito de SOUSA¹; Manoel de Jesus Marques da SILVA²; Luís Fernando Meneses de CARVALHO³

¹Graduanda de Tecnologia de Alimentos – IFPI. e-mail*: miches91@hotmail.com

²Técnico do Laboratório de Alimentos – IFPI. E-mail: dgamarks@gmail.com

³Professor de Química – IFPI. E-mail: luisfernandomeneses@gmail.com

Resumo: A pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pedulum*), é famosa no mundo inteiro devido ao seu efeito revitalizador e tônico da mente e do corpo. O ardido dessa pimenta é atribuído à presença do alcaloide capsaína, que tem um efeito benéfico à medida que é absorvido pelo corpo. Os ácidos fenólicos, flavonóides e outros polifenóis dos vegetais têm sido caracterizados como fitoquímicos e os alimentos que os contêm são designados alimentos funcionais ou nutracêuticos, pois representam ação farmacológica para o organismo animal. Vários estudos epidemiológicos evidenciam que o consumo dos mesmos ajuda a proteger contra doenças crônicas, como as cardiovasculares. Diante disso, objetivou-se determinar os fenólicos totais, flavonóides totais e atividade antioxidante da pimenta dedo-de-moça comercializada na cidade de Imperatriz – MA. Analisou-se o teor de fenólicos totais utilizando o reagente de Folin Dennis; o teor de flavonóides seguindo metodologia proposta por Woisky e Salatino e a atividade antioxidante pelo método de captura de radicais DPPH. Os teores de fenólicos totais encontrados para o extrato aquoso, etanólico e hidroalcoólico foram de 0,51; 1,50 e 0,43 mg/100g da amostra, respectivamente. Os teores de flavonóides foram respectivamente 34,18; 46,96 e 16,74 mg/100g da amostra. Com relação à atividade antioxidante observou-se que no tempo 5min, o extrato etanólico apresentou maior poder de redução do radical DPPH. Já, ao final do tempo 30min, os extratos obtiveram percentuais de captura do radical DPPH muito próximos entre si. Conclui-se que o extrato etanólico da pimenta dedo-de-moça foi o que apresentou um maior teor de fenólicos e elevados teores de flavonóides. No entanto, com relação à atividade antioxidante foi observado que no final, os extratos apresentaram valores de antioxidantes próximos entre si. Sugere-se que mais pesquisas devem ser realizadas com a pimenta dedo-de-moça, a fim de avaliar esses teores.

Palavras-chave: Fenólicos; flavonóides; pimenta; radicais livres

1. INTRODUÇÃO

A pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pedulum*) é famosa no mundo inteiro devido ao seu efeito revitalizador e tônico da mente e do corpo. O ardido dessa pimenta é atribuído à presença do alcaloide capsaína, que tem um efeito benéfico à medida que é absorvido pelo corpo (MCINTYRE, 2011). Atribui-se às pimentas capacidade de combater os radicais livres nos organismos.

Segundo Oliveira (2001), o termo radical livre advém de um átomo ou molécula altamente reativa, que contém número ímpar de elétrons em sua última camada eletrônica. Tornando-os moléculas altamente instáveis, com meia-vida muito curtas e quimicamente muito reativas.

Júnior et al. (2004), esclarece que os Radicais Livres de Oxigênio (RLO) são átomos ou moléculas que contém oxigênio e apresentam um elétron não pareado na sua órbita externa, e que são capazes de reagir com outras moléculas contra as quais colidem, retirando elétrons destas substâncias e modificando suas estruturas moleculares.

Durante a redução do oxigênio molecular, espécies reativas de oxigênio são formadas e existe a necessidade permanente de inativar estes radicais livres. Os danos induzidos pelos radicais livres podem afetar muitas moléculas biológicas, incluindo os lipídeos, as proteínas, os carboidratos e as vitaminas presentes nos alimentos (BIANCHI e ANTUNES, p. 123-130, 1999).



Devido ao efeito antioxidante, os flavonóides têm sido associados a resultados benéficos à saúde humana. Vários estudos epidemiológicos evidenciam que o consumo elevado de flavonóides ajuda a proteger contra doenças crônicas, como as cardiovasculares. A maioria das plantas, entretanto, não contém um alto valor de flavonoides nas partes comestíveis (COSTA e CARVALHO, 2003). Estudos epidemiológicos têm revelado que os flavonóides têm ação anti-inflamatória, antioxidante e antitrombogênica, além de melhorarem a função vascular (GIAMPAPA et. al., 2011).

Os ácidos fenólicos, flavonoides e outros polifenóis dos vegetais têm sido caracterizados como fitoquímicos e os alimentos que os contêm são designados alimentos funcionais ou nutracêuticos, pois representam ação farmacológica para o organismo animal. Podem atuar como biocidas, anticarcinogênico, anti-inflamatório e antioxidante (DE ANGELIS, 2006; SOUSA et al., 2012). Diante disso, objetivou-se determinar os fenólicos totais, flavonóides totais e atividade antioxidante da pimenta dedo-de-moça comercializada na cidade de Imperatriz – MA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matéria-prima

As amostras de pimenta dedo-de-moça foram adquiridas em feiras-livres na cidade de Imperatriz – MA. Estas foram acondicionadas em caixas térmicas e transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), onde foram preparadas para as análises. Para tanto, as pimentas sofreram uma higienização prévia e em seguida foram trituradas em multiprocessador WALLITA e homogeneizadas para obtenção de uma massa uniforme. Após isso, foram retiradas alíquotas para a obtenção dos extratos.

2.2 Obtenção dos extratos

Os extratos aquoso (EAQ), etanólico (EET) e hidroetanólico (EHET) foram obtidos a partir de 10g de polpa da pimenta na proporção 1:10 (m/v) (Figura 1). Para a obtenção do EAQ, tomou-se 100mL de água destilada e homogeneizou com os 10g da polpa de pimenta, após isso, colocou-se em mesa agitadora ORBITAL durante 1 hora. Os extratos etanólicos (EET) foram obtidos através da adição de uma solução de etanol, seguindo o mesmo princípio do extrato aquoso. Os extratos hidroalcoólicos (EHET) foram obtidos através da adição de uma solução de etanol e água, e homogeneizou com as 10g da polpa de pimenta. Após a agitação, as amostras foram filtradas a vácuo e os sobrenadantes acondicionados em tubos de ensaio para posteriores análises.

2.2 Determinação dos fenólicos totais

A metodologia utilizada foi a de Swain e Hills (1959), em que os extratos obtidos (alcoólico, aquoso e hidroetanólico) foram filtrados e pipetou-se 50 μ L de cada extrato em triplicata, adicionando em tubos de ensaios; adicionando-se em seguida, 2,0mL de Folin Ciocalteau, 2mL de água destilada e 1mL de solução saturada de carbonato de sódio. Aguardou-se 60 minutos no escuro e a leitura foi realizada em espectrofotômetro (Coleman 33D) a 760nm. Utilizou-se como padrão o ácido gálico marca Sigma, nas concentrações de 50, 100, 150, 200, 250 e 300 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, expressando os resultados em mg de ácido gálico/100 mg de amostra.

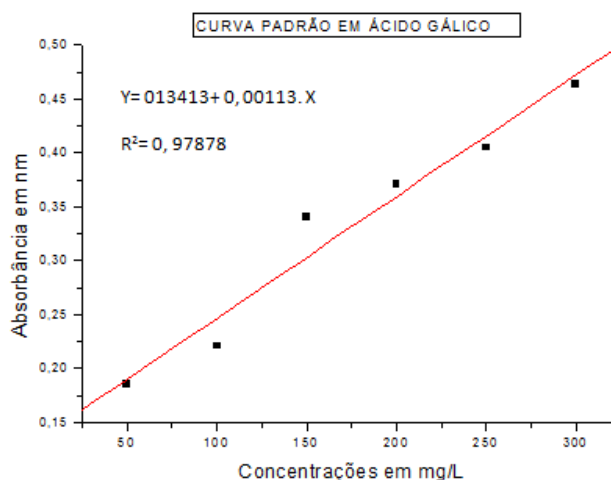


Figura 01. Curva de calibração de ácido gálico em mg/L

2.3 Determinação de flavonóides

A determinação de flavonóides seguiu a metodologia proposta por Woisky e Salatino (1998), onde foram pipetados 2mL de cada extrato (aquoso, etanólico e hidroetanólico) em tubos de ensaios individualmente. Após a adição do extrato, adicionou-se aos tubos 1mL de cloreto de alumínio 5% m/v em metanol e 2mL de metanol. Preparou-se o branco utilizando 4mL de metanol e 1mL de cloreto de alumínio. Aguardou-se 30 minutos no escuro e procedeu-se a leitura em espectrofotômetro (Coleman 33D) a 425nm. Utilizou-se como padrão a quercetina nas concentrações de 50, 100, 200, 300, 400 e 500 mg/mL para a construção da curva de calibração. A partir da equação da reta obtida (Figura 2), realizou-se o cálculo do teor de flavonóides, expresso em mg de quercetina/100mg de amostra.

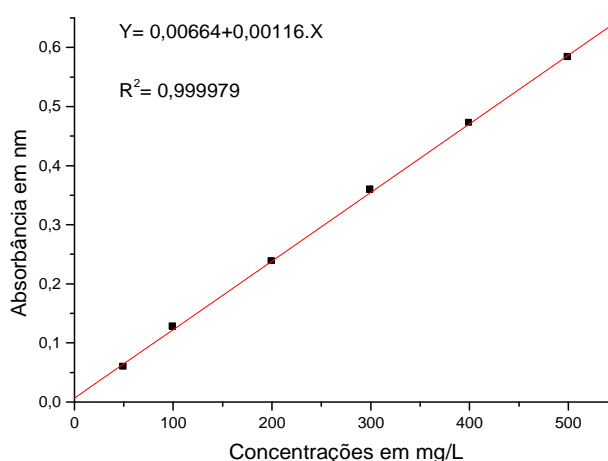


Figura 02. Curva de calibração de quercetina em mg/mL

2.4 Atividade antioxidante

A determinação da atividade antioxidante dos extratos aquoso, etanólico e hidroetanólico, presentes nas polpas de pimenta (dedo-de-moça), 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 (BRAND-WYLLIANS et al, 1995). Para a análise das amostras, adicionou-se 2mL da solução metanólica de DPPH• (6x10⁻⁵M) uma alíquota de 1mL das amostras contendo diferentes concentrações de cada extrato. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro (Coleman 33 D) a 517nm. Todas as determinações foram realizadas em triplicata e acompanhadas de um controle (sem antioxidante).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Fenólicos Totais

Os valores de fenólicos totais encontrados nos extratos aquoso, etanólico e hidroetanólico da pimenta dedo-de-moça podem ser visualizados na Figura 3.

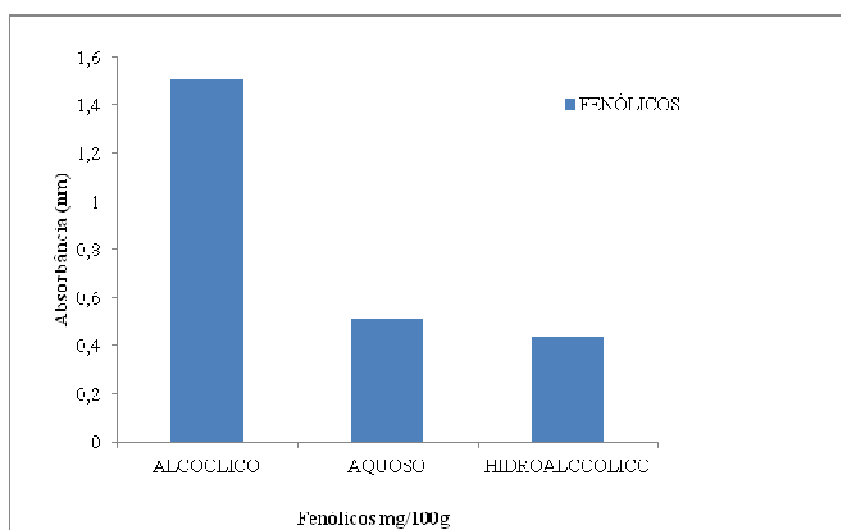


Figura 3. Absorbância de fenólicos totais em mg/100g

De acordo com a Figura 3, observa-se que o extrato que apresentou maior teor de fenólicos foi o etanólico (1,50mg/100g da amostra); Os extratos aquoso e hidroetanólico apresentaram valores de 0,51 e 0,43 mg/100g da amostra, respectivamente. Degáspari e Waszczyński (2004) comentam que os vegetais de cor azul e vermelha são os mais importantes em constituição de compostos fenólicos na dieta alimentar.

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; VIEIRA, 2009; SOUSA et al., 2010). Além disso, a quantidade de fenólicos presentes nos vegetais pode variar de acordo com fatores que não são intrínsecos ao alimento, como radiação solar, época do ano, períodos chuvosos ou não, radiação UV, entre outros fatores, podem interferir no metabolismo e produção de fenólicos nos alimentos (MACHADO et al., 2008).

Comparando a eficiência do solvente de extração, a partir da Figura 3, pode-se ainda constatar que a solução etanólica, apresentou melhor poder extrator para compostos fenólicos na pimenta, se comparado com a solução aquosa e hidroetanólica. Evidencia-se, portanto, que a maior parte dos compostos fenólicos da pimenta dedo-de-moça apresenta menor polaridade, conseqüentemente são menos hidrossolúveis.

Oliveira et al. (2011) analisando pimentas do gênero (*Capsicum spp*) e entre elas a pimenta dedo-de-moça encontrou valores bastante divergentes do encontrado nesta pesquisa para fenólicos totais, utilizando o mesmo método de extração. Para o extrato alcoólico e aquoso, o mesmo encontrou valores de 24,35mg/100g e 5,73, respectivamente, valores estes superiores ao encontrados nesta pesquisa.

3.2 Flavonóides

Os valores de flavonoides totais encontrados nos extratos aquoso, etanólico e hidroetanólico da pimenta dedo-de-moça podem ser visualizados na Figura 4.

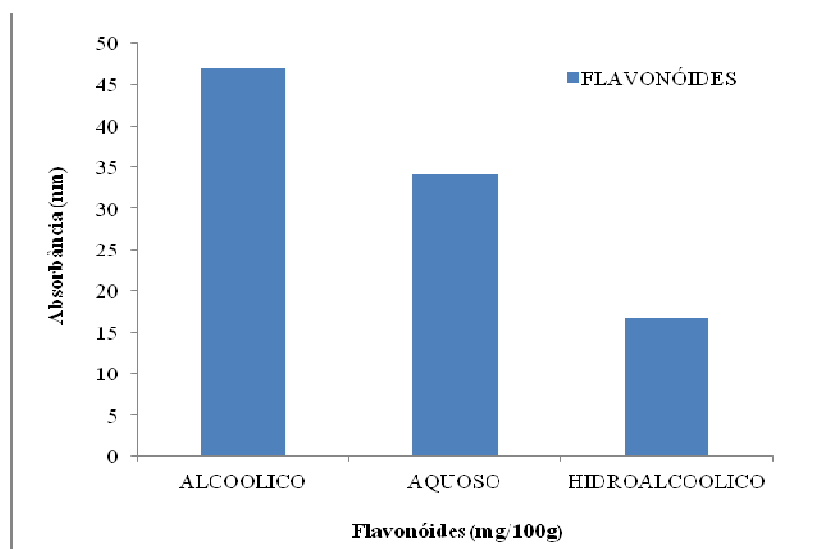


Figura 4 - Absorbância de flavonoides em mg/100g

Diante dos resultados encontrados observa-se que o extrato etanólico é o que apresenta a maior quantidade de flavonóides, que são compostos que permitem a ação de sequestro de radicais livres. Observa-se que tanto para fenólicos como para flavonoides o extrato etanólico foi o que apresentou os maiores valores, seguida do extrato aquoso e posteriormente do hidroetanólico.

Scuracchio et al. (2012), quantificando flavonoides em pimentas do gênero *Capsicum sp.*, encontrou valores de 95mg/100g e 64,2mg/100g na pimenta dedo-de-moça madura e verde, respectivamente. Já para a pimenta Cambuci encontrou valores de 33,4mg/100g. Os resultados encontrados nessa pesquisa diferem do encontrado pelo autor, especificamente para a pimenta dedo-de-moça madura, esse resultado pode ter sido resultante da utilização de diferente método, onde o autor relata ter quantificado colorimetricamente os flavonoides pela reação com cloreto de alumínio, nitrito de sódio e hidróxido de sódio.

3.3 Atividades antioxidante

Na figura 5 pode ser visualizada a curva cinética de degradação do radical DPPH através de diferentes extratos da pimenta dedo-de-moça, nas concentrações de 150µg/mL.

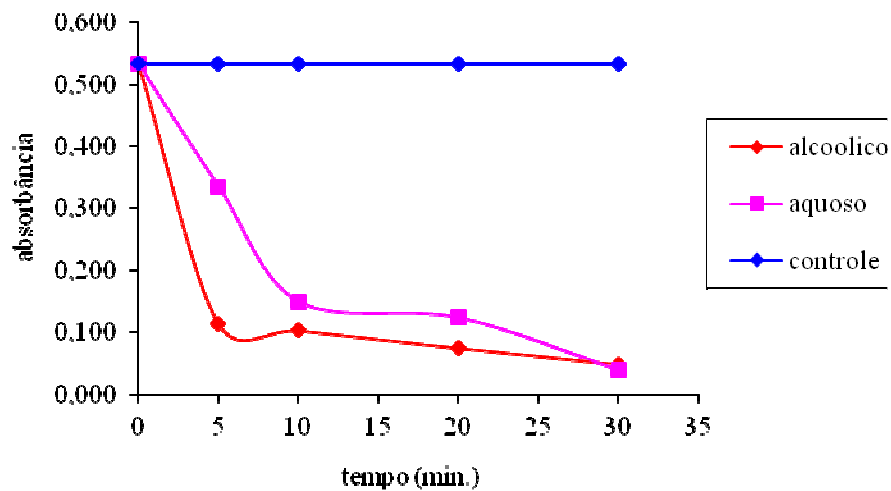


Figura 5. Curva cinética do potencial antioxidante dos extratos aquoso e etanólico (alcoólico) da pimenta dedo-de-moça frente ao DPPH.

Observando o gráfico acima nota-se que no tempo 5min, o extrato etanólico apresentou maior poder de redução do radical DPPH, quando comparado com o extrato aquoso, atingindo praticamente o máximo de consumo de DPPH nos primeiros 20 minutos, no entanto, observou-se que no tempo 30min, os extratos obtiveram percentuais de captura do radical DPPH muito próximos entre si.

Oliveira et al. (2011) utilizando extrato alcoólico da pimenta dedo-de-moça, observou-se que a curva desse extrato não se afastou consideravelmente do controle, deduzindo-se que a capacidade de redução do extrato não foi muito boa se comparado com a pimenta malagueta. O valor encontrado nesta pesquisa, apesar de baixo, está acima do encontrado por Oliveira et al (2011). O mesmo autor ainda encontrou valores de 0,3 no tempo 30, para o extrato aquoso, valor que também foi menos eficiente do que o encontrado nesta pesquisa (0,03).

6. CONCLUSÕES

Conclui-se que o extrato etanólico da pimenta dedo-de-moça foi o que apresentou um maior teor de fenólicos e elevados teores de flavonoides. No entanto, com relação à atividade antioxidante foi observado que no final, os extratos apresentaram valores de antioxidantes próximos entre si. Sugere-se que mais pesquisas devam ser realizadas com a pimenta dedo-de-moça, a fim de avaliar esses teores.

REFERÊNCIAS

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr.**, Campinas, 12(2): 123-130, maio/ago., 1999.

BRAND-WILLIAMS, W. et. al. The phenolic constituents of *Prunus domestica* L.-The quantitative analysis of phenolic constituents. **Lebensm Wiss Technology**, Oxford, v.28, p.25-30, 1995.

COSTA, N. M. B.; CARVALHO, V.F. **Biotecnologia e Nutrição: saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos**. São Paulo: Nobel, 2003.

DE ANGELIS, Rebeca Carlota. **A importância dos alimentos vegetais na proteção da saúde: fisiologia da nutrição protetora e preventiva de enfermidade degenerativas**. 2ª edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.



DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**. Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33-40, Jan.- Jun., 2004.

GIAMPAPA, V. et. al. **A solução para não envelhecer: 5 passos para você se manter sempre jovem**. 11. ed. São Paulo: Cultrix, 2011.

JÚNIOR, D. R. A. et. al. **Os radicais livres de oxigênio e as doenças pulmonares**. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo- SP, 2004.

MACHADO, H. et. al. Flavonóides e seu potencial terapêutico. **Boletim do Centro de Biologia da Reprodução**, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, p. 33-39, 2008. Disponível em:<
<http://www.editoraufjf.com.br/revista/index.php/boletimcbr/article/viewFile/596/533>>

MCINTYRE, A. **Bebidas que curam**. São Paulo: Editora Manole Ltda, 2011.

OLIVEIRA, A. M. C. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e atividade antifúngica de pimentas do gênero capsicum spp.** Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí para a obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição. Teresina – PI, 2011.

SCURACCHIO, P. A. et. al. FENÓLICOS E FLAVONÓIDES TOTAIS, ÁCIDO ASCÓRBICO E ACIDEZ EM PIMENTAS BRASILEIRAS. XXIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas-SP, 2012. Disponível em:
http://www.cbcta45.net.br/cd/Resumos/ResumoCBCTA_553.pdf.

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>>

SOUSA, P.B. et. al. **Prospecção fitoquímica do extrato hidroalcoólico de frutos de lichias (*Litchi chinensis* Sonn.)**. IV Encontro de Produtividade em Pesquisa. IV Encontro de Iniciação Científica – IV ENCIPRO. Disponível em: CD-ROM. Teresina, PI, 2012.

SOUSA, P. B. et. al. **Fenólicos totais, carotenóides e capacidade antioxidante de raspas de buriti (*Mauritia flexuosa* L.) In natura comercializadas em teresina-piauí**. V Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação Tecnológica – V CONNEPI. Maceió-AL, 2010. Disponível em: <
connepi.ifal.edu.br>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2012.

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.

WOISKY, R. G; SALATINO, A. Analysis os propolis: some parameters ond prodecore for chemical fuality control. *Journal Apicultural Research*, 1998.

VIEIRA, Luanne Morais. 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.