ÁREA TEMÁTICA: (marque uma das opções)

( ) COMUNICAÇÃO
( ) CULTURA
( ) DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
( ) EDUCAÇÃO
( ) MEIO AMBIENTE
( ) SAÚDE
( ) TRABALHO
(x) TECNOLOGIA

A APICULTURA NO ASSENTAMENTO ESTRELA: DESENVOLVIMENTO DE MEL COM ADIÇÃO DE EXTRATO LIOFILIZADO DE FRUTOS DA PALMEIRA JUÇARA (*Euterpe edulis* Mart.)

Alessandra Cristina Pedro[1]
Ana Paula Liebel[2]
Mareci Mendes de Almeida [3]
Nelci Catarina Chiquetto[4]
Isis Mariane Fornnazari[5]

RESUMO – O projeto "Segurança na produção de alimentos: a apicultura no Assentamento Estrela", que faz parte do Programa Universidade Sem Fronteiras visa promover a integração entre a universidade e a comunidade do Assentamento Estrela localizado em Ortigueira- Pr. Uma das atividades desenvolvidas no local é a apicultura e o mel produzido é comercializado como mel puro. São comuns no mercado varejista méis adicionados de outros produtos da apicultura, como própolis, pólen e geléia real e também com adição de ingredientes não apícolas como extratos vegetais. O fruto da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.), que possui grande similaridade na composição e nas características sensoriais com o açaí, é fonte de macronutrientes e de substâncias fenólicas. O objetivo do presente trabalho foi a elaboração de protocolo para desenvolvimento de mel com adição de extrato liofilizado de frutos da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) visando a associação de substâncias fitoquímicas contidas nos alimentos, incluindo os polifenóis, que se destacam pelas propriedades antioxidantes. O protocolo será disponibilizado para os apicultores, pois a região na qual está localizado o Assentamento Estrela é grande produtora de mel. Espera-se que a diversificação de produtos possa proporcionar agregação de valor ao mel puro e geração de renda.

PALAVRAS-CHAVE – desenvolvimento de produtos, agregação de valor, atividade antioxidante.

[1] Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos – UEPG, alecristinapedro@yahoo.com.br
[2] Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos – UEPG, ana_liebel@hotmail.com.
[3] Professora Departmento de Engenharia de Alimentos - UEPG, marecimal@yahoo.com.br
[4] Professora Departmento de Engenharia de Alimentos - UEPG, nccsilva@uepg.br.
[5] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciencia e Tecnologia de Alimentos – UEPG, isisutf@yahoo.com.br .

Introdução

A criação de abelhas constitui-se em uma atividade em que se consegue obter bons resultados econômicos e vem despertando interesse de muitos criadores e várias instituições do Brasil (EVANGELISTA-RODRIGUES et al., 2005).

De acordo com a legislação brasileira, mel é o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colméia (BRASIL, 2000).

Quimicamente o mel é composto por açúcares (70-80%), com predominância de glicose e frutose, água (10-20%) e outros constituintes em proporções mínimas como sais minerais, ácidos orgânicos, vitaminas, compostos fenólicos, proteínas e aminoácidos livres (TERRAB et al., 2001).

Alimento funcional é todo alimento que oferece um efeito benéfico, além do valor nutritivo inerente à sua composição química podendo contribuir na prevenção e tratamento de doenças (ANJO, 2004).

Segundo Anjo (2004), o mel é um alimento funcional que exerce a atividade prebiótica e tem como efeito, a regulação do trânsito intestinal, regulação da pressão arterial, redução do risco de câncer e dos níveis de colesterol.

O fruto da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) é rico em compostos bioativos como carotenóides, antocianinas e compostos fenólicos.

O conhecimento da composição química de nutrientes em alimentos é de fundamental importância para o estabelecimento de dietas adequadas aos indivíduos, para a recomendação de uma alimentação balanceada a grupos populacionais e desenvolvimento de novos produtos (Lajolo, 1995).

O Processo de Desenvolvimento de Produtos é uma importante fonte de vantagem competitiva. É um processo que visa o desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos, interagindo com o mercado.

Méis adicionados de ingredientes não apícolas como extratos vegetais permitem a associação de substâncias fitoquímicas contidas nos alimentos, incluindo os polifenóis, que se destacam pelas propriedades antioxidantes e moduladoras do metabolismo.

Os compostos fenólicos estão entre os compostos fitoquímicos que podem apresentar seus efeitos antioxidantes, diminuindo o estresse oxidativo e suas conseqüências (SHAHIDI, 2004). O efeito antioxidante dos compostos fenólicos (SHAHIDI, 1997) é devido, diretamente, à ação seqüestrante de radicais livres (SHAHIDI, 2000, WETTASINGHE; SHAHIDI 1999a,b) e, indiretamente à quelação de íons metálicos pró-oxidantes. A quelação do íon metálico exige, geralmente, a orto-hidroxilação do anel fenil nos ácidos fenólicos e flavonóides ou a presença do grupo 3- ou 5-hidroxila nos flavonóides (WETTASINGHE; SHAHIDI, 2002).

Os antioxidantes presentes no mel incluem enzimas (catalase, glucose oxidase e peroxidase) e substâncias não enzimáticas (ácidos orgânicos, produtos da Reação de Maillard, aminoácidos, proteínas, flavonóides, fenólicos, α-tocoferol, flavonóis, catequinas, ácido ascórbico e carotenóides) (THE NATIONAL HONEY BOARD, 2003, apud MEDA et al., 2005).

Objetivo

Elaboração de protocolo para desenvolvimento de mel com adição de extrato liofilizado de frutos da palmeira juçara (*Euterpe edulis* mart.).

Metodologia

As análises das amostras de mel puro e mel com adição de extrato liofilizado de frutos da palmeira juçara (*Euterpe edulis* mart.) foram realizadas no CTA – Centro de Tecnologia de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Materiais

As amostras de mel foram obtidas por doação dos produtores dos municípios de Ponta Grossa e Ortigueira e armazenadas sob refrigeração. A polpa dos frutos foi fornecida pela Associação de pequenos produtores rurais e artesanais de Antonina (ASPRAN) e foi liofilizada na UEPG. Foram utilizados reagentes de grau analítico.

Métodos

Formulação Mel com adição

As amostras de mel puro foram descristalizadas em banho maria a 45 ^{o}C por 6 horas. O extrato foi adicionado conforme formulação da quadro 1, e a mistura foi homogeneizada.

Quadro 1 – Formulação Mel com adição

Ingrediente	%
Mel puro (descristalizado)	98,8
Extrato liofilizado de frutos da palmeira juçara	1,2
Total	100

Análises físico-químicas

Cor

Para a determinação da cor das amostras foi utilizado o método de Bianchi (1981), que consiste na medida da absorbância em 635nm (Abs_{635}) de uma solução 50% (m/v) de mel em água. Após a diluição, a amostra permaneceu em repouso de 10 á 15 minutos antes da leitura. O aparelho foi calibrado com água deionizada. A cor foi expressa em mm Pfund, e calculada através da seguinte fórmula:

$$Cor = (371,39 \times Abs_{635}) - 38,70$$

A classificação é dada pela escala de Pfund (Quadro 2)

Quadro 2 – Classificação do mel conforme coloração

Mel	mm Pfund	Abs_{635}
Branco-água	0 – 8	0,104 – 0,125
Extra-branco	8 – 16,5	0,125 – 0,148
Branco	16,5 – 34	0,148 – 0,195
Ambar extra-claro	34 – 50	0,195 – 0,238
Ambar claro	50 – 85	0,238 – 0,333
Ambar	85 – 114	0,333 – 0,411
Ambar escuro	114 ou mais	0,411 ou mais

Fenólicos totais e atividade antioxidante

Método de extração

O método de extração foi realizado de acordo com Ferreres et al. (1991), com modificações. De cada amostra de mel, 80 g foram completamente misturados com 5 partes de água, sendo o pH corrigido a 2,0 com HCl e, então, filtrados para a remoção de partículas sólidas. O filtrado foi tranferido para um béquer contendo 80 g de resina Amberlite XAD-2 (Fluka Chemie; poro: 9 nm, partícula: 0,3-1,2 mm), permanecendo sob agitação por 15 minutos. O filtrado e a resina foram trasferidos para uma coluna (25x2 cm). Dessa forma, os compostos fenólicos ficaram retidos na resina, enquanto os açúcares e os outros compostos polares foram eluídos com solvente aquoso. A coluna foi lavada com 100 mL de água acidificada e, em seguida, com 300 mL de água destilada. Toda a fração fenólica foi, então, eluída com aproximadamente 300 mL de metanol, até que desaparecesse a coloração da eluição, e concentrada sob pressão reduzida à temperatura de 60 °C (FERRERES et al., 1991), obtendo-se o extrato de fenólicos do mel (EFM).

Fenólicos totais

O conteúdo total de fenólicos no EFM foi determinado pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteau (SINGLETON; ORTHOFER; LAMUELA, 1999). Esse método envolve a oxidação de fenólicos por um reagente amarelo heteropoliácido de fosfomolibdato e fosfotungstênio (reagente de Folin-Ciocalteau), com a medida colorimétrica do complexo azul Mo-W que se forma na reação em meio alcalino. Para a determinação de fenólicos totais, foram misturados 0,5 mL de EFM com 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteau, diluído a 1:10, e com 2,0 mL de Na_2CO_3 a 4 %. A absorvância foi medida a 740 nm depois de 2 h de incubação no escuro à temperatura ambiente. A quantidade total de fenólicos foi expressa como mg de catequina equivalente (CE) por 100 g de mel.

Atividade Antioxidante

A medida da atividade seqüestrante do radical DPPH foi realizada de acordo com o método descrito por Yen e Wu (1999) e Chen et al. (2003). DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazila) é um radical

livre estável que é capaz de aceitar um radical hidrogênio para tornar-se uma molécula diamagnética estável e, dessa forma, sofrer redução na presença de um antioxidante.

Para a avaliação da atividade antioxidante, o EFM reagiu com o radical estável DPPH em uma solução de etanol. Na forma de radical, o DPPH possui uma coloração violeta intensa e uma absorção característica a 517 nm, a qual desaparece após a redução pelo hidrogênio retirado de um composto antioxidante. A mistura reacional foi constituída da adição de 0,5 mL do EFM, diluído a 10 % (V/V), de cada amostra, 3,0 mL de etanol e 0,3 mL da solução do radical DPPH, a 0,5 mmol.L-1 em etanol.

A atividade antioxidante (AA) foi determinada sob a forma de porcentagem, calculada através da taxa de declínio da absorvância da solução etanólica de DPPH-EFM, após 40 minutos de reação (fase estável), em relação à solução de referência (DPPH em etanol) de acordo com a Equação 1:

$$AA = \{[A(0) – A(t)] / A(0)\} \times 100 \quad \text{(Equação 1)}$$

onde:
A(0) = absorvância da solução referência de DPPH-etanol
A(t) = absorvância da solução DPPH-EFM

Resultados

Determinação de cor

As amostras analisadas apresentaram colorações variando de âmbar claro á âmbar escuro.

A diferença de tonalidade entre as amostras pôde ser visivelmente notada. A amostra de mel puro foi classificada como âmbar claro e a amostra de mel com adição foi classificada como âmbar escuro.

A legislação brasileira (BRASIL, 2000) não estabelece limites de coloração para mel puro e mel com adição de ingredientes não apícolas, não ocasionando problemas na alteração da cor do mel com a adição do extrato liofilizado.

A cor do mel pode influenciar na preferência do consumidor, que na maioria das vezes escolhe o produto apenas pela aparência, relacionando cor com qualidade. No mercado mundial, o mel é avaliado por sua cor e méis claros alcançam um preço mais alto que os escuros. Méis com um sabor delicado são geralmente claros, enquanto que os méis escuros têm, normalmente, um sabor forte. Países com consumo de mel geralmente preferem cores claras e sabor suave. (CRANE, 1983)

Fenólicos totais e atividade antioxidante

O conteúdo total de fenólicos no extrato fenólico das amostras foi determinado pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteau (SINGLETON; ORTHOFER; LAMUELA, 1999).

Para determinação de compostos fenólicos foi utilizada a reta padrão de catequina conforme gráfico 1.

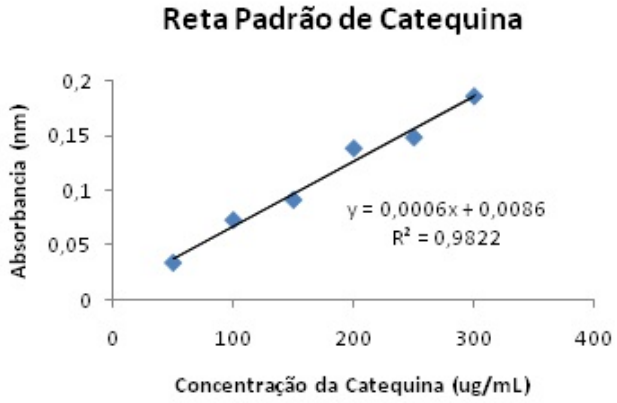


Gráfico 1 – Reta de calibração para determinação de compostos fenólicos

A quantidade total de fenólicos, expresso em miligramas de catequina em 100 gramas de mel (mg CE.100g^{-1}) de amostra variando de 19,73 (±0,010) no mel puro a 48,13 (±0,011) no mel com adição. O mel puro possui grande quantidade de compostos fenólicos, os quais são intensificados com adição de extrato.

A medida da atividade sequestrante do DPPH, em porcentagem, foi realizada de acordo com o método descrito por Yen e Wu (1999) e Chen et al. (2003).

Para os extratos de fenólicos dos méis diluídos a 10% (V/V), a atividade antioxidante foi de 66,39% (±0,002) no mel puro, e 83,03% (±0,011) no mel com adição, que apresentou maior capacidade antioxidante que o mel puro, significando uma tendência de aumento da atividade antioxidante conforme a concentração de fenólicos na amostra.

Conclusões

O mel pode ser considerado funcional, pela presença de compostos antioxidantes. Isto se deve a correlação positiva e significativa entre a atividade antioxidante e os compostos fenólicos presentes em grande quantidade no mel. A adição de extrato potencializou a capacidade antioxidante no mel devido a alta concentração de compostos fenólicos presentes no extrato.

O protocolo permitirá que o produto possa ser desenvolvido pelos apicultores.

Referências

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.

BIANCHI, E. M. **La miel, características y composición – Análisis y Adulteraciones.** Santiago del Estero: UNSE – CEDIA, 1981.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**. Instrução Normativa nº 11, de 20/10/2000, Padrão de Identidade e Qualidade do Mel. DOU de 23/01/2001, Seção 1, p. 18-23. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br//das/dispoa/instrunormativa11.htm. Acesso em: 12/04/10.

CHEN, C. N.; WU, C. L.; SHY, H. S.; LIN, J. K. Cytotoxic Prenylflavanones from Taiwanese Propolis. **Journal of Natural Products**, v. 66, p. 503-506, 2003.

CRANE, E. **O livro do mel.** São Paulo: Nobel, 1983. 226p.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A. et al. **Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e Melipona scutellaris produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba.** Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.5, p.1166-1171, 2005.

FERRERES, F., ANDRADE, P.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A. Natural occurrence of abscisic acid in heather honey and floral nectar. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 44, p. 2053 – 2056, 1996.

LAJOLO, F.M. 1995. **As deficiências da composição de alimentos no Brasil.** *In*:Anais, Simpósio das Instituições Brasileiras de Alimentação e Nutrição. p. 2-5.

MEDA, A.; LAMIEN, C. E.; ROMITO, M.; MILLOGO, J.; NACOULMA, O. G. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkinia Fasan honey, as well as their radical scaveging activity. **Food Chemistry**, v. 91, p. 571-577, 2005.

SHAHIDI, F. Funtional foods: their role in health promotion and disease prevention. **Journal of Food Science**, v. 69, n. 5, p. 146-149, 2004.

SHAHIDI, F. Natural antioxidants: an overview. In: SHAHIDI, F. editor. **Natural antioxidants: Chemistry, health efects and applications**. Champaign, IL: AOCS Press, 1997. p. 1-7.

SHAHIDI, F. **Antioxidants in food and food antioxidants**. Nahrung, v. 44, p. 158-163, 2000.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteau reagent. **Methods of Enzymology**, v.299, p. 152–178, 1999.

TREVISAN, M.D.P.; TREVISAN, M.; VIDAL, R. **Os produtos das abelhas.** SNAP, STA-SEP, FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE BARRETOS. p.24. 1981.

TERRAB, A. et al. **Characterization of northwest Moroccan honeys by gas chromatographic-mass spectrometric analysis of their sugar components.** Journal of the Science of Food and Agriculture. London, v.82, p.179-185, 2001.

WETTASINGHE, M.; SHAHID, F. Evening primrose meal: A source of natural antioxidants and scavengers of hydrogen peroxide and oxygen free radicals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, p.1801-1812, 1999a.

WETTASINGHE, M.; SHAHID, F. Antioxidant and free radical scavenging properties of ethanolic extracts of defatted borage (Borago borealis L.) seeds. **Food Chemistry**, v. 67, p. 399-414, 1999b.

WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Iron (II) chelation activity of extracts of borage and evening primrose meals. **Food Research International**, v. 35, p. 65-71, 2002.

YEN, G., WU, J. Antioxidant and radical scavenging properties of extracts from Ganoderma tsugae. **Food Chemistry**, v. 65, p. 375-379, 1999.