

VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO DA CASCA DA JABUTICABA (*Myrciaria cauliflora*) PARA A ELABORAÇÃO DE NOVOS ALIMENTOS

Almeida, Raphael L. J.^{1*}; Queiroga, Anna Paula R.¹; Sousa, Marina C.^{1,2}; Neta, Maria Carmélia A.^{1,2}; Florentino, Eliane R.¹

¹Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos, NUPEA, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, PPGCF, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB.

*e-mail: raphael.18@hotmail.com

RESUMO: Este estudo visou à elaboração de novos alimentos utilizando a casca da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*), visto que é um resíduo gerado pela indústria alimentícia. Além do uso deste subproduto para obtenção de corantes por conta dos seus compostos bioativos, incluiu-se também o aproveitamento dos compostos fenólicos e suas propriedades antioxidantes. Buscou-se assim aproveitar a casca da jabuticaba que seria descartada e que possui um alto valor nutricional e funcional, como forma de apresentá-la em um produto mais “rico” para o consumidor final. Isto tem sido uma exigência do mercado que visa investir no desenvolvimento de novos produtos alimentícios funcionais, que têm por objetivo o reforço da dieta através de substâncias que fornecem benefícios adicionais aos da alimentação habitual, podendo reduzir o risco de doenças, além de ajudar na diminuição do impacto ambiental. Neste estudo, foram feitas duas extrações (aquosa e hidroalcoólica) com a função de acrescentar, a partir do uso destes extratos em novos produtos, nutrientes e outras substâncias benéficas à saúde que estão presentes na casca da jabuticaba. O rendimento dos extratos aquoso e hidroalcoólico foram de 85% e 5%, respectivamente. Estes extratos podem ser incorporados em produtos como sorvetes, iogurtes, bolos e até usado para acompanhamento em pratos salgados como as carnes. O extrato aquoso também pode ser utilizado na elaboração de calda e geleia de jabuticaba, conforme também detalhado neste estudo.

Palavras-chave: Casca de jabuticaba, aproveitamento de subprodutos, rendimento.

INTRODUÇÃO

Os alimentos industrializados são comumente desenvolvidos para atender as exigências dos consumidores em relação ao sabor, aparência, valor de mercado, e praticidade para o consumo. O desenvolvimento de produtos que proporcionam efeitos benéficos na saúde tem sido uma tendência que reflete o aumento da aceitação do papel da dieta na redução dos riscos de doenças crônicas. Nos últimos anos, tem havido um aumento do interesse da indústria de alimentos na incorporação de ingredientes com propriedades benéficas à saúde (ALEZANDRO et al., 2011). Os produtos alimentares que têm como alvo melhorias das funções fisiológicas dos consumidores são conhecidos como alimentos funcionais, os quais vem apresentando elevado desenvolvimento no mercado em todo o mundo, uma vez que

novos produtos vem sendo lançados continuamente (SIEGRIST et al., 2015).

Os alimentos funcionais, portanto, têm por objetivo o reforço da dieta através de substâncias que fornecem benefícios adicionais aos da alimentação habitual do consumidor, podendo reduzir o risco de doenças. O incentivo para se ampliar o desenvolvimento de produtos funcionais também teve como contribuintes o aumento da expectativa de vida e o aumento dos custos dos cuidados de saúde. Portanto, não é surpreendente que a indústria alimentar e pesquisadores invistam recursos substanciais no desenvolvimento de novos produtos alimentícios funcionais e tecnologias para obtenção de tais alimentos (SIEGRIST et al., 2015.).

Nesse sentido, a jaboticaba apresenta um considerável valor nutricional, possuindo alto teor de carboidratos, fibras, vitaminas, sais minerais como ferro, cálcio e fósforo, e principalmente compostos fenólicos, os quais apresentam elevado potencial benéficos à saúde. Uma vez que a maior parte de compostos fenólicos da jaboticaba encontra-se em sua casca, deve-se buscar alternativas para a utilização desta fração a fim de aproveitar suas propriedades antioxidantes (TEIXEIRA, 2011). Fenólicos também estão associados com amargura, pela ativação de receptores amargos humanos distintos de sabor (SOARES et al., 2013). A quantidade de compostos fenólicos presentes nos frutos pode sofrer influência de alguns fatores como a maturação, espécie, tipo de cultivo, origem geográfica, nível de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento. Estes compostos bioativos são passíveis de reações de oxidação durante o processamento e armazenamento de alimentos, já que, muitos deles, apresentam comportamento instável sob o processamento térmico e armazenamento a frio, dificultando a determinação de seu total de fenólicos e de sua capacidade antioxidante (BOF et al., 2012).

Os antioxidantes são considerados substâncias que atrasam a velocidade da oxidação por meio de mecanismos como inibição de radicais livres e complexação de metais, sendo a vitamina C, os carotenóides, o zinco e os compostos fenólicos seus principais representantes (BALDISSERA et al., 2011). Os antioxidantes de frutas e vegetais são considerados um importante fator de proteção contra o estresse oxidativo e suas consequências deletérias para a saúde humana. (SEERAM et al., 2006).

A casca da jaboticaba apresenta-se como alternativa viável na obtenção de corantes, pois se trata de uma boa fonte de pigmentos antociânicos por apresentar altos teores desses compostos bioativos. Ainda quando comparada a outras frações do fruto, a casca da

jabuticaba apresenta maior teor de fibras alimentares e sais minerais. Além de cumprir sua função básica que é colorir, pode ainda trazer o benefício de suas propriedades funcionais e nutricionais (ZICKER, 2011). No entanto, durante o processamento de algumas frutas, a maioria das substâncias de interesse são encontradas em partes que são desprezadas como cascas e bagaços, o que gera um enorme volume de resíduos, sendo de grande interesse agregar valor a este subproduto, indicando assim uma solução viável para o enriquecimento da alimentação humana, além de dar destino a estes resíduos evitando poluição (MARQUES, 2013).

Nesta perspectiva, portanto, o estudo visou obtenção de formas de utilização dos resíduos gerados por indústrias na elaboração de novos alimentos, aproveitando os potenciais nutricionais e funcionais e agregando valor ao produto alimentício, além de diminuir os impactos prejudiciais ao meio ambiente com o seu descarte inadequado.

METODOLOGIA

Com o intuito de reaproveitar a casca de jabuticaba, foram desenvolvido dois diferentes extratos, aquoso e o hidroalcoólico, já que, além de ter a capacidade de dar a coloração própria do fruto (sendo a casca uma boa fonte de pigmentos antociânicos por apresentar altos teores desses compostos bioativos), também apresenta capacidade de trazer benefícios à saúde por conta da suas propriedades funcionais e nutricionais como, por exemplo, ser fonte de antioxidantes.

Para a produção do extrato aquoso, visando à redução e hidrólise parcial dos taninos, que são responsáveis pelo gosto adstringente, as cascas foram tratadas em meio ácido à temperatura ambiente pela adição de suco de limão a 0,15%, na proporção de 1,0: 2,0: 0,15 (cascas de jabuticaba: água destilada: suco de limão) por 45 minutos, sendo enxaguadas e trituradas com água destilada em uma proporção de 1: 1,80 (casca: água). A seguir, a casca triturada foi filtrada em rede de nylon para separação dos resíduos insolúveis. O filtrado foi concentrado através do uso para triturações adicionais com casca, sendo novamente filtrado até a obtenção de um extrato aquoso de valor de 2,5 °Brix. O extrato aquoso e o resíduo da casca da jabuticaba foram armazenados a 4 °C, sendo o filtrado posteriormente utilizado para

a produção de calda e geleia de jabuticaba, enquanto que o resíduo foi destinado à produção do extrato hidroalcoólico.

O rendimento da produção de extrato aquoso, equação (1), foi avaliado em relação à quantidade total de extrato aquoso obtido (Q igual a 221,7 g) pelo somatório das cascas acidificadas (90,5 g) com a quantidade de água utilizada para a trituração (170 g) (n igual a 260,5 g):

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{Q}{n} \times 100 \quad (1),$$

Para o preparo da calda de jabuticaba utilizou-se o extrato aquoso com 2,5% de sólidos solúveis, açúcar e pectina nas proporções de 66,38%, 33,19% e 0,420%, respectivamente. Obteve-se o teor de sólidos solúveis de, aproximadamente, 40%, sendo a calda armazenada sob refrigeração a 4 °C até o momento do seu uso.

O rendimento da produção de calda de jabuticaba, equação (2), foi avaliado em relação à quantidade total de calda obtida (Q igual a 300 g) pelo somatório das quantidades de cada ingrediente utilizado no preparo da calda, (extrato aquoso 240 g, açúcar 120 g, pectina 1,52 g, (n igual a 361,52 g):

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{Q}{n} \times 100 \quad (2),$$

Para o preparo da geleia utilizou-se o extrato aquoso (2,5% de sólidos solúveis), açúcar, pectina e corante natural carmim de cochonilha, nas proporções de 66,35%, 33,17%, 0,41% e 0,0044%, respectivamente. A geleia foi produzida pela fervura dos ingredientes, sob baixo aquecimento, até a obtenção de 60% de sólidos solúveis.

O rendimento da produção de geleia de jabuticaba, equação (3), foi avaliado em relação à quantidade total de geleia obtida (Q igual a 416 g) pelo somatório das quantidades de cada ingrediente utilizado no preparo da geleia, (extrato aquoso 480 g, açúcar 240 g, pectina 4 g, corante carmim de cochonilha 0,3 g) (n igual a 724,3 g):

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{Q}{n} \times 100 \quad (3),$$

O extrato hidroalcoólico foi produzido a partir do resíduo da produção do extrato aquoso, sendo o mesmo hidratado com água estéril durante uma 1 hora e distribuído em frascos de Erlenmeyer, juntamente com etanol potável (96°GL, densidade de 0,81 g/ml) na

proporção de 1:9 (10 g de resíduo: 90 mL de álcool), totalizando, aproximadamente, 83 g, para sofrerem extração em banho de ultrassom por 2 horas a uma temperatura de 50°C sem a utilização de refluxo. A suspensão obtida do resíduo foi filtrada em redes de nylon. O filtrado foi colocado em béqueres de 1000 mL. Em cada béquer foi armazenada 3 soluções de 83 g, considerando 10g do resíduo para 90 mL (73 g) do álcool. O extrato hidroalcoólico foi devidamente armazenado a uma temperatura de aproximadamente 4 °C até a secagem em estufa de circulação com aquecimento a uma temperatura constante de 50°C. O procedimento de secagem ocorreu até a evaporação do etanol e a obtenção de um valor padronizado de 15 ml de extrato.

O rendimento da produção de extrato hidroalcoólico, equação (4), foi avaliado em relação à quantidade total de extrato hidroalcoólico obtido considerando 3 extrações (Q igual a 15 g) pelo somatório da quantidade de resíduo (30 g) com a quantidade de álcool comestível utilizada para as 3 extrações (219 g) (n igual a 249 g):

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{Q}{n} \times 100 \quad (4),$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores de rendimento dos produtos obtidos a partir da casca da jabuticaba neste estudo.

Tabela 1 – Rendimento dos produtos elaborados com a casca da jabuticaba.

Produto	Rendimento (%)
Extrato aquoso	85
Calda	82
Geleia	57
Extrato hidroalcoólico	5

Fonte: os autores.

Durante a produção do extrato aquoso, foi observado que sua concentração até um teor de sólidos totais de 2,5 % seria adequada para a obtenção de uma calda e geleia de jabuticaba.

O rendimento de produção de extrato aquoso foi de 85%. O rendimento do extrato aquoso é influenciado pela quantidade de sólidos solúveis presente na casca da jabuticaba. De acordo com Resende et al. (2010), o teor de sólidos solúveis é uma característica associada à qualidade dos frutos, podendo ser modificado a partir do manejo das variáveis ambientais. Ainda segundo o autor, o teor de sólidos solúveis é característica de interesse, principalmente para frutos comercializados *in natura*, por auxiliar na qualidade final do produto, visto que o mercado consumidor prefere frutos doces. Como exemplo de aplicação do extrato aquoso, sugere-se seu uso em produtos lácteos. Em formulações de bebidas lácteas pode ser utilizado na proporção de 2% (20 g de extrato /kg de produto final), auxiliando na coloração como também no aumento do teor de compostos fenólicos que são considerados compostos antioxidantes encontrados em grande quantidade na casca de jabuticaba.

O rendimento da calda de jabuticaba, considerando todos os ingredientes utilizados no preparo da mesma, foi de 82 %. A calda, além de aumentar o teor de compostos fenólicos em produtos alimentícios, auxilia na coloração devido à presença de antocianinas. Por sua vez, o rendimento da geleia de jabuticaba, considerando todos os ingredientes utilizados no seu preparo, foi de 57 %.

O rendimento de extrato hidroalcoólico obtido, a partir de todo sistema utilizado no seu preparo (resíduo da casca de jabuticaba e álcool potável), foi de 5 %. O extrato hidroalcoólico, além de poder auxiliar na coloração característica da jabuticaba em produtos alimentícios, devido à presença de antocianinas, pode contribuir para o aumento do teor de compostos fenólicos, o que poderá elevar a atividade antioxidante dos alimentos elaborados com este ingrediente (ALEZANDRO et al., 2011).

Os dois tipos diferentes de extratos foram preparados neste estudo porque no extrato hidroalcoólico são extraídos os compostos bioativos principalmente na forma de compostos fenólicos como antocianinas, os quais apresentam uma considerável capacidade antioxidante, ajudando a eliminar radicais livres e estabilizando o nível de açúcar no sangue. Por outro lado, o extrato aquoso tem a finalidade de extrair as fibras alimentares solúveis e os compostos fenólicos associados a essa fibra presentes na casca. A diversidade de compostos fenólicos em um alimento que veicular os dois extratos será muito maior que quando cada extrato for utilizado separadamente, uma vez que cada um consegue extrair compostos distintos da casca de jabuticaba.

CONCLUSÕES

O uso da casca da jabuticaba mostrou-se uma alternativa viável para a elaboração de novos produtos, como os extratos aquosos e hidroalcoólicos, a calda e a geleia. Estes produtos podem enriquecer alimentos com compostos fenólicos. Ainda, a calda e a geleia podem servir como acompanhamento na alimentação. Por exemplo, a calda pode ser usada em bolos, sorvetes, iogurtes e pudins, enquanto que a geleia pode ser usada com doces, pães e até acompanhamento com pratos salgados como as carnes. Desta forma, evita-se o desperdício da casca da jabuticaba pela indústria alimentícia, enquanto que o seu valor nutricional pode ser agregado a novos produtos, aliando à dieta suas propriedades funcionais que traz benefício à saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEZANDRO, M. R.; LUI, M. C.Y.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Commercial spices and industrial ingredients: evaluation of antioxidant capacity and flavonoids content for functional foods development. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 31, n. 2, p. 527-533, abr-jun. 2011. ISSN 0101-2061

BALDISSERA, A. C.; BETTA, F.D.; PENNA, A.L.B.; LINDNER, J.DE D. Alimentos funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas protéicas a base de soro de leite. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1497-1512, out./dez. 2011.

BOF, C. M.J.; FONTANA, C.F.; BARRETO-PIEMOLINI, L.T.; SANDRI, I.G. Effect of Freezing and Processing Technologies on the Antioxidant Capacity of Fruit Pulp and Jelly. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Caxias do Sul, v. 55, n. 1, p.107-114, jan/fev 2012. ISSN 1516-8913.

MARQUES, T.R. **Aproveitamento tecnológico de resíduos da acerola: farinhas e barras de cereais**. 2013. 101 f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras.

SEERAM, N.P.; LEE, R.; SCHEULLER, H.S.; HEBER, D. Identification of phenolic compounds in strawberries by liquid chromatographic analysis of phenolic compounds in strawberries by liquid chromatography electrospray ionization mass spectroscopy. **Food Chemistry**, v.97, p.1-11, 2006.

SIEGRIST, M.; SHI, J. GIUSTO, A.; HARTMANN, C. Worlds apart: consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. **Appetite**, v. 92, interval de páginas?, 2015.

SOARES, S.; KOHL, S.; THALMANN, S.; MATEUS, N.; MEYERHOF, W.; FREITAS, V. Different phenolic compounds activate distinct human bitter taste receptors. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 61, p.1525-1533, 2013.

TEIXEIRA, N. C. **Desenvolvimento, caracterização físico-química e avaliação sensorial de suco de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg)**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Farmácia). Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

ZICKER, M.C. **Obtenção e utilização do extrato aquoso de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) em leite fermentado: caracterização físico-química e sensorial**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.