

ESTUDOS DE COMPOSTOS BIOATIVOS E POTENCIAL TECNOLÓGICO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS

LivianYumilwaoka (PIBIC/CNPq/UEM), Aline Cristini dos Santos Silva (Co-orientador), Paula Toshimi Matumoto Pinto (Orientador), e-mail: ptmpintro@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Ciências Agrárias/Agronomia

Palavras-chave: Antioxidantes naturais, ingredientes funcionais, resíduos vegetais,

Resumo:

Os resíduos vegetais são fontes de ingredientes funcionais com alto valor nutricional, a utilização dos mesmos pode promover a segurança alimentar. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar resíduos da colheita de hortaliças. Folhas e talos foram transformados em pó e denominados: farinha de resíduo de aspargo (FRASP), farinha de resíduo de beterraba (FRBET), farinha de resíduo de brócolis (FRBRO) e farinha de resíduo de couve-flor (FRCOF). Foram realizadas análises físico-químicas: análise centesimal, determinação dos compostos bioativos (polifenóis e flavonoides), atividade antioxidante (DPPH, ABTS e FRAP); análises tecnológicas: cor, determinação de clorofila e carotenoides, índice de solubilidade em água (ISA), índice de absorção água (IAA) e capacidade de absorção em óleo (CAO) e análise estatística. Os resultados demonstraram elevado teor de proteínas, fibras e cinzas, baixa quantidade de lipídeos e baixa densidade energética. ISA, IAA e CAO mostraram-se adequados para aplicação em distintos alimentos. A FRASP se destacou em relação aos níveis de polifenóis e flavonoides. A FRCOF apresentou maior consumo de DPPH. Já a FRASP apresentou maior consumo de ABTS e demonstrou maior atividade antioxidante pelo método de FRAP. Conclui-se que a utilização desses resíduos pode ser uma alternativa para o aproveitamento de partes desprezadas de hortaliças, como ingredientes funcionais.

Introdução

Nutrientes essenciais à vida são fornecidos pelos alimentos, assim como moléculas ou componentes com capacidades bioativas, que contribuem para promoção da saúde e proteção contra doenças. Para atender a demanda de uma população em crescimento e as mudanças nos hábitos alimentares, a produção de alimentos de origem vegetal vem crescendo. No Brasil é cultural descartar folhas e talos de vegetais, porém esses resíduos poderiam ser reaproveitados devido à quantidade significativa de compostos bioativos (fenóis, carotenoides, fitosteróis, saponinas, óleos essenciais, ácidos fítics e fibras) presentes. Esses compostos podem reduzir o risco de câncer, doenças cardíacas, acidente vascular cerebral e diabetes (SHARMA et al.; 2021) e serem usados como antioxidantes naturais em alimentos.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os resíduos da colheita de hortaliças (aspargo, beterraba, brócolis e couve-flor) de produtores locais, determinando sua composição físico-química, identificando a presença de compostos bioativos e sua atividade antioxidante, assim como seu potencial tecnológico.

Materiais e Métodos

Análises físico-químicas

Folhas e talos, comumente descartados como resíduos após a colheita de aspargo, beterraba, brócolis e couve-flor foram colhidos, sanitizados e submetidos a secagem em estufa com circulação de ar à 55 °C, seguido de moagem e peneirados a 60 *mesh*. Os pós resultantes foram mantidos acondicionados ao abrigo da luz, sob temperatura ambiente para análises posteriores. A análise centesimal foi de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de carboidratos foi determinado por diferença. O valor energético (kcal/100 g) foi estimado de acordo com os coeficientes de Atwater. Os extratos foram preparados em etanol:água (70:30 v/v) na proporção de 1:100 (m/v). Após homogeneização por 15 min, foram centrifugados a 3000 rpm (15 min). O sobrenadante foi recuperado para a realização das análises posteriores. O teor de polifenóis totais foi determinado através do método de *Folin-Ciocalteu* e o teor de flavonoides totais foi realizado segundo Buriol et al. (2009). A atividade antioxidante foi determinada pelo método do Poder redutor do ferro (FRAP), método do ABTS (2,2 AZINO BIS (3-ethylbenzo thiazoline 6 sulfonic acid ammonium salt) e pelo método do DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl).

Análises tecnológicas

A análise de cor foi realizada pelo sistema CIELAB. IAA e ISA foram realizadas segundo método descrito por Anderson et al. (1969). CAO foi realizada conforme o método de Lin, Humbert e Sosulski (1974).

Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância usando o programa estatístico SPSS (v.15.0) (IBM SPSS Statistics, SPSS Inc., Chicago, USA) do Windows. Médias e desvio padrão foram calculados para cada variável. As análises foram feitas em triplicata. Quando as diferenças foram estatisticamente significativas, teste de Tukey foi utilizado com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

As possíveis aplicações de farinhas podem ser determinadas de acordo com suas composições químicas e propriedades físico-químicas. Os resultados encontrados variaram significativamente. Na tabela 1, pode-se observar elevado teor de proteínas, fibras e cinzas e baixa quantidade de lipídeos e densidade calórica.

Tabela 1: Caracterização físico-química de FRASP, FRBET, FEBRO e FRCOF.

	FRASP	FRBET	FRBRO	FRCOF	
Umidade (%)	8,56 ± 0,05 ^c	9,16 ± 0,17 ^b	11,23 ± 0,11 ^a	9,16 ± 0,18 ^b	
Cinzas (%)	5,84 ± 0,08 ^d	20,36 ± 0,01 ^a	9,89 ± 0,40 ^c	12,29 ± 0,33 ^b	
Lipídeos (%)	2,23 ± 0,19 ^b	1,96 ± 0,51 ^b	3,39 ± 0,25 ^a	3,79 ± 0,35 ^a	
Fibra Bruta (%)	33,17 ± 0,39 ^b	9,96 ± 0,38 ^a	11,99 ± 2,13 ^a	10,73 ± 1,30 ^a	
Proteína (%)	15,65 ± 0,26 ^c	23,19 ± 0,12 ^b	23,96 ± 0,17 ^b	29,30 ± 0,14 ^a	
Carboidratos (%)	34,54 ± 0,53 ^a	35,23 ± 0,93 ^a	39,55 ± 2,06 ^a	34,73 ± 1,48 ^a	
Valor Calórico (kcal/100g)	220,84 ± 1,05 ^c	251,92 ± 2,07 ^c	284,54 ± 0,36 ^a	290,21 ± 0,23 ^b	*Farinha de resíduo de aspargo (FRASP), Farinha de resíduo de beterraba (FRBET), Farinha de resíduo de brócolis (FRBRO) e Farinha de resíduo de couve-flor (FRCOF)**Valores expressos em média ± desvio padrão. ***Média seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Na figura 1 é possível observar que as estas farinhas podem ter bons resultados como espessantes em alimentos líquidos e semilíquidos, pois tiveram níveis aceitáveis ISA. IAA elevado é relevante para a aplicação em produtos cárneos, pães e bolos. Já ao CAO indica que podem, também serem usadas em produtos viscosos como sopas e massas.

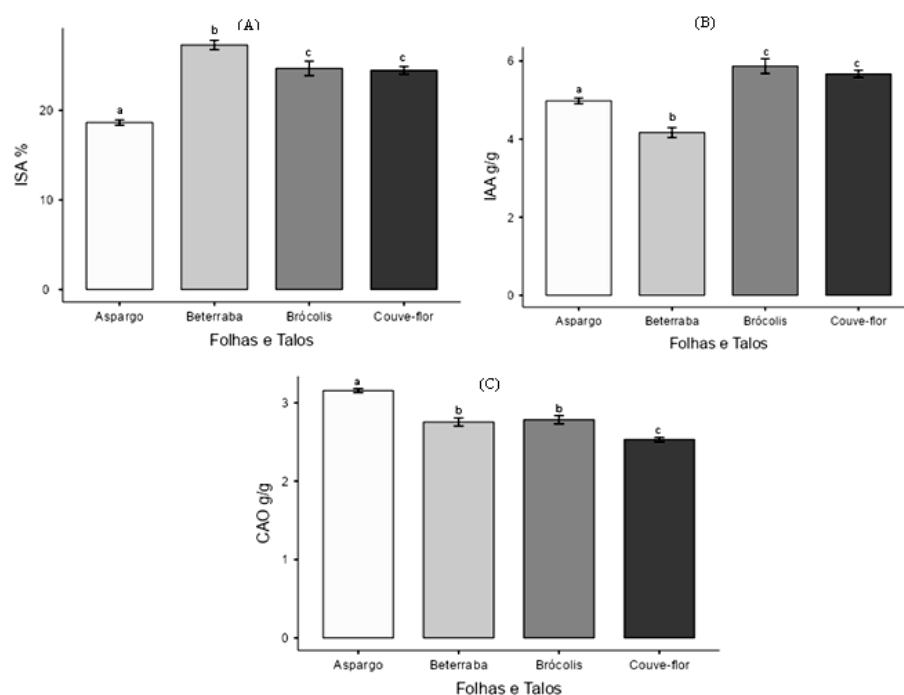


Figura 1. (A) Índice de solubilidade em água (ISA), (B) Índice de absorção de água (IAA) e (C) capacidade de absorção de óleo (CAO) de resíduos agrícolas.

*Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Tabela 2: Compostos bioativos, atividade antioxidante, cor e pigmentos de resíduos de hortaliças.

	FRASP	FRBET	FRBRO	FRCOF
Compostos bioativos				
Polifenóis totais (mg de EAG /g)	4,81 ± 0,50 ^a	2,37 ± 0,52 ^b	2,71 ± 0,17 ^b	2,69 ± 0,09 ^b
Flavonoides (mg EQ* /g)	4,23 ± 0,07 ^a	1,25 ± 0,89 ^b	1,04 ± 0,34 ^c	1,62 ± 0,27 ^b
Atividade antioxidante				
FRAP (mg de EAG/g)	5,83 ± 1,47 ^a	3,34 ± 0,39 ^b	3,2 ± 0,01 ^b	3,9 ± 1,14 ^b
DPPH (%)	83,90 ± 0,79 ^c	83,13 ± 0,78 ^{bc}	85,39 ± 0,99 ^{ab}	88,42 ± 0,07 ^a
ABTS (%)	98,53 ± 0,44 ^a	97,74 ± 0,62 ^{ab}	89,41 ± 1,59 ^c	98,34 ± 0,37 ^a
Cor				
L*	59,28 ± 0,14 ^a	48,08 ± 0,46 ^c	58,18 ± 0,49 ^a	54,26 ± 0,58 ^b
a*	-8,92 ± 0,11 ^a	-4,21 ± 0,32 ^d	-7,12 ± 0,50 ^b	-5,34 ± 0,16 ^c
b*	24,06 ± 0,12 ^a	10,95 ± 0,82 ^d	18,60 ± 0,91 ^b	16,12 ± 0,37 ^c

*Farinha de resíduo de aspargo (FRASP), farinha de resíduo de beterraba (FRBET), farinha de resíduo de brócolis (FRBRO) e farinha de resíduo de couve-flor (FRCOF). **Média seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). ***EQ: equivalente de quercetina ****EAG: equivalente de ácido gálico. *****Valores expressos como média ± desvio padrão.

Os compostos fenólicos variaram de 2,37 (FRBET) à 4,81 (FRASP) (tabela 2). Os níveis de flavonoides variam de 1,04 (FRBRO) à 4,23 (FRASP). A FRBRO apresentou maior consumo do radical DPPH. O ABTS mostrou maior atividade antioxidante na FRASP e FRCOF. No FRAP, a FRASP e FRCOF foram as que mais se destacaram. Quanto a cor, houve ligeira tendência de luminosidade ao preto, através da escala L*, variando de 48,08 (FRBET) à 59,28 (FRASP) e todas as farinhas apresentaram tendência esverdeada, de acordo a escala a*.

Conclusões

Conclui-se identificação das características físico-químicas e compostos bioativos desses resíduos pode direcionar possíveis aplicações em produtos alimentícios.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à UEM e ao GPAF.

Referências

- ANDERSON, R. A. Gelatinization of corn grits by roll-and extrusion-cooking. **Cereal science today**, v. 14, p. 4-12, 1969.
- BURIOL, Lilian et al. Composição química e atividade biológica de extrato oleoso de própolis. **Química Nova**, v. 32, n. 2, p. 296-302, 2009.
- LIN, Matthew Jeng-Yen; HUMBERT, E. S.; SOSULSKI, F. W. Certain functional properties of sunflower meal products. **Journal of Food Science**, v. 39, n. 2, p. 368-370, 1974.
- PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N. P. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.
- SHARMA, Minaxi et al. Valorization of fruits and vegetable wastes and by-products to produce natural pigments. **Critical Reviews in Biotechnology**, v. 41, n. 4, p. 535-563, 2021.