



PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DO RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE ACEROLA E SEU EFEITO NAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DA FARINHA DE TRIGO

Laís M. RODRIGUES ¹; Esther Emily S. FREITAS ²; Célia Regina BASTOS ¹; Marília L. C. SILVA³; Renato S. CRUZ ³; Geany P. CAMILLOTO ³

¹ Mestranda, Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, UEFS

² Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, UEFS

³ Professor(a), Departamento de Tecnologia, UEFS

*E-mail para correspondência: geanyperuch@uefs.br

RESUMO: A acerola é uma fruta cultivada em todas as regiões do país, se destacando a região Nordeste pelo maior volume de produção. Os resíduos decorrentes do processamento da acerola são ricos em nutrientes, tornando-se interessantes para a indústria alimentícia. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi elaborar a farinha do resíduo agroindustrial de acerola (FRAA), determinar sua composição físico-química e avaliar o efeito desta farinha nas propriedades reológicas da farinha de trigo. A FRAA demonstrou ter boas características para melhoria da qualidade nutricional de produtos de panificação, pelo conteúdo de fibras, proteínas e compostos fenólicos, embora tenha promovido uma redução na resistência à extensão e na extensibilidade da massa, quando incorporada a farinha de trigo.

Palavras-chave: aproveitamento, farinha sucedânea, fibra alimentar, compostos fenólicos.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste é responsável por 64% da produção nacional de acerola (IBGE, 2017). A maior parte dessa produção é destinada à indústria de processamento (ABRAFRUTAS, 2022). A indústria da acerola, processa 34,40 mil toneladas de frutas, produzindo 18 mil toneladas de suco e polpa (MONTEIRO et al., 2020). Os resíduos gerados são frequentemente utilizados por agricultores na suplementação de ração animal ou colocados em aterros sanitários, causando problemas ambientais. No entanto, por serem ricos em nutrientes e fibras, esses resíduos tornam-se interessantes para o setor alimentício (MARQUES et al., 2015).

Em busca de uma alternativa para aproveitamento do resíduo agroindustrial de acerola, este trabalho teve como objetivo elaborar e caracterizar físico-quimicamente a farinha deste resíduo, bem como avaliar seu efeito nas propriedades reológicas da farinha de trigo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Farinha do Resíduo Agroindustrial da Acerola (FRAA) - O resíduo de acerola (semente e casca), doado pela BRASFRUT Frutos do Brasil Ltda., foi desidratado em estufa de circulação de ar a 50 °C por 20 h e, na sequência, moído em moinho de facas (TECNAL, TE-651), acoplado a peneira



CBCP

Congresso Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação

"Tecnologia e inovação em pauta: desafios na indústria de cereais e panificação"

15 a 19 de agosto de 2022



de 20 mesh. O rendimento foi calculado e a FRAA obtida foi submetida a análises físico-químicas e reológicas.

Caracterização físico-química - A FRAA foi caracterizada em três repetições quanto aos seguintes parâmetros: análise granulométrica seguindo a metodologia AACC (1995); umidade e proteína de acordo com a AOAC (2005); pH, conforme descrito pela AOAC (2016); fibra alimentar total (FAT) através do método enzimático gravimétrico descrito pelo Kit Sigma-Aldrich, modelo TDF100A-1KT; Capacidade de Absorção de Água e Óleo (CAA e CAO) de acordo com Batham *et al.* (2013); teor de fenólicos totais (TFT) pelo método de Folin-Ciocalteu, descrito por Ainsworth e Gillespie (2007), com modificações, e análise colorimétrica utilizando o colorímetro Konica Minolta (CR-400) com sistema de leitura CIE-Lab.

Análise Reológica - Massas preparadas com farinha de trigo (100, 95, 90, 85 e 80%), FRAA (0, 5, 10, 15 e 20%) e água (percentual definido por meio da CAA das misturas), foram analisadas em texturômetro TA. XT plus, utilizando o aparato Gluten Extensibility Rig com velocidade pré-teste 2 mm/s, de teste 3,0 mm/s e pro-teste 10 mm/s, onde foi avaliada a extensibilidade - EXT (mm) e a resistência à extensão - RE (g) (BOITA *et al.*, 2016). O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado com três repetições e os dados foram analisados por regressão linear utilizando o programa SAS 9.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FRAA apresentou rendimento de $18,67 \pm 0,58$ % e granulometria de comportamento irregular, com predominância nas peneiras de 0,250 mm ($27,59 \pm 1,22$ %), 0,177 mm ($20,24 \pm 2,53$ %) e 0,149 mm ($15,50 \pm 1,40$ %). O pH médio encontrado foi de $3,29 \pm 0,00$ caracterizando-a como uma farinha ácida e menos propensa ao crescimento microbiano (ORDONEZ, 2005). O percentual de umidade determinado ($8,40 \pm 0,64$ %), está dentro dos limites fixados pela legislação brasileira (máximo de 15%) (BRASIL, 2005). Com conteúdo proteico de $7,57 \pm 0,23$ %, a FRAA pode auxiliar no fornecimento de aminoácidos. O teor de FAT ($54,81 \pm 0,75$ %), indica que a FRAA é uma fonte promissora para melhoria das propriedades nutricionais em produtos de panificação. A alta capacidade de retenção de água e gordura estão entre as funcionalidades da fibra alimentar (FRUET *et al.*, 2014), assim, podemos explicar os altos percentuais encontrados de CAA e CAO de $350,25 \pm 10,11$ % e $334,93 \pm 53,51$ %, respectivamente, para esta farinha.

O TFT da FRAA foi de $24,24 \pm 2,94$ µg EAG/mg (microgramas de equivalentes de ácido gálico por miligramas de farinha). O alto TFT relatado neste estudo para a FRAA é atribuído à



CBCP

Congresso Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação

"Tecnologia e inovação em pauta: desafios na indústria de cereais e panificação"

15 a 19 de agosto de 2022



presença de compostos polifenólicos, especialmente da classe dos flavonoides (GUALBERTO et al., 2020). Em relação aos parâmetros colorimétricos a FRAA apresentou $L^* 40,97 \pm 0,90$, $a^* 13,03 \pm 0,18$ e $b^* 23,08 \pm 0,57$, classificando-a como uma farinha de coloração escura, com variação entre o vermelho e amarelo, podendo ser atribuída aos flavonóides presentes na casca da acerola. Os flavonóides contribuem para as cores das plantas: amarelos de chalconas e flavonóis e vermelhos, azuis e violetas de antocianinas (DEWICK, 2009).

A FRAA influenciou ($p < 0,05$) as propriedades reológicas da farinha de trigo. A substituição parcial da farinha de trigo pela FRAA resultou na diminuição da resistência à extensão ($RE (g) = -1,07 * [FRAA] + 24,90$; $R^2 = 0,90$) e na extensibilidade da massa ($EXT (mm) = 0,3181 * [FRAA]^2 - 5,4677 * [FRAA] + 40,817$; $R^2 = 0,94$). Os efeitos observados se devem possivelmente ao enfraquecimento na rede de glúten que pode ser explicado pelo elevado conteúdo de fibras presente na FRAA. A alta capacidade de absorção de água pelas fibras causa redução na disponibilidade de água para formação da rede de glúten durante o desenvolvimento da massa, que resulta na diminuição da viscosidade da rede e provoca alteração em suas propriedades reológicas. Tais comportamentos impactam nos atributos de qualidade em produtos de panificação (BOITA et al., 2016; ROSELL et al., 2001).

CONCLUSÃO

Embora a substituição parcial da farinha de trigo pela FRAA tenha reduzido as características reológicas da massa, esta farinha apresenta características nutricionais promissoras para aplicação em produtos de panificação, destacando-a como uma fonte de fibras, proteínas e compostos fenólicos.

REFERÊNCIAS

- AACC. Associação Americana de Químicos cereais. **Métodos Aprovados da Associação Americana de Químicos cereais**. Químicos Métodos Oficiais AACC n° 08-03, n°44-15A, 46-10, método n° 66-20. (9ª ed.). MN, EUA: Minneapolis, 1995.
- ABRAFRUTAS. Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados. **Hortifruti: Para a acerola, grande oportunidade está no processamento**. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2020/04/hortifruti-para-a-acerola-grande-oportunidade-esta-no-processamento/>>. Acesso em : jul. 2022.
- AINSWORTH, E. A; K. M. GILLESPIE. Estimativa do teor fenólico total e outros substratos de oxidação em tecidos vegetais usando reagente alteu Folin-Cioc. **Protocolos de Natureza**, v. 2, n.4, p. 875-877, 2007.<https://doi.org/10.1038/nprot.2007.102>
- AoAC. Associação de Química Analítica Oficial. **Métodos oficiais de análise**. (18° ed). Método n° 925,09; Método n° 920,87. Gaithersburg: Publicado pela AACInternational. Washington DC, 2005.
- AoAC. Associação de Química Analítica Oficial. **Métodos oficiais de análise**. (20° ed). Método n° 981.12. Gaithersburg, MD: AOAC International, 2016.



- BOITA, E.R.F; ORO, T.; BRESSIANI, J.; SANTETTI, G.S.; BERTOLIN, T. E.; GUTKOSKI Propriedades reológicas da massa de farinha de trigo e pão de panela com farelo de trigo. **Journal Of Cereal Science**, v. 71, p. 177-182, 2016.<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.08.015>.
- BRASIL. **Resolução RDC nº 263**, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, v. 142, n. 184, p. 368-369, 2005.
- DEWICK, P.M.. **Medicamentos Naturais: Uma Abordagem Biossintética**. 3ª Ed. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons Ltd, 2009. 539 p.
- FRUET, A. P. B.; STEFANELLO, F. S.; SILVA, M. S. D.A; KIRINUS, J. K.; NÖRNBERG, J. L.; TEIXEIRA, C.; DÖRR, A. C. Incorporação de fibra alimentar em produtos cárneos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.18, p. 11-17, 2014.<http://dx.doi.org/10.5902/2236117013030>.
- GUALBERTO, N.C.; OLIVEIRA, C. S. DE; NOGUEIRA, J. P.; DE JESUS, ESE; ARAUJO, H.C. S.; RAJAN, M.; NETA, M.T. S. L.; Narain, N. Compostos bioativos e atividades antioxidantes nos resíduos agroindustriais de acerola (*Malpighia emarginata L.*), goiaba (*Psidium guajava L.*), genipap (*Genipa americana L.*) e umbu (*Spondias tuberosa L.*) frutas assistidas pela extração ultrassônica ou shaker. **Food Research International**, v. 147, p. 110538, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110538>.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017**. 2017. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=78207. Acesso em: jul. 2022.
- MARQUES, T.R.; CORRÊA; A.D.; LINO, J.B.D.R.; ABREU, C.M. P.D.; SIMÃO, A. A. Constituintes químicos e propriedades funcionais tecnológicas de acerola (*Malpighia emarginata DC.*) desperdício de farinha. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 33, p. 526-531, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612013005000085>.
- MONTEIRO, S.A., BARBOSA, M.M., DA SILVA, F.F.M., BEZERRA, R. F., & DA SILVA MAIA, K. Ração pré-pasta, avaliação fitoquímica e bromatológica da farinha obtida a partir do resíduo agroindustrial aola (*Malpighia puniceifolia*) com potencial uso como fonte de fibra. **LWT - Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 134, p. 110142, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110142>.
- ORDONEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos: Componentes dos Alimentos e Processos**. Porto Alegre: Artmed, vol. 1, 2005. 294 p.
- ROSSEL, C.M; ROJAS, J.A.; BARBER, C.B. Influência de hidrocolóides na reologia da massa e qualidade do pão. **Alimentos Hydrocolloids**, v. 15, n.1, p. 75-81, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0268-005X\(00\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0268-005X(00)00054-0).