



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024**

SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO PELA FARINHA DE CASCA DE PITAYA (*Hylocereus polyrhizus*)

SANTANA, L.L.¹; CAMILLOTO, G.P.²; CRUZ, R.S.^{2*}

¹Bolsista FAPESB iniciação científica do curso de Engenharia de Alimentos da UEFS-BA

²Docente do curso de Engenharia de Alimentos da UEFS – BA

*autor de correspondência: cruz.rs@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: macarrão; coproduto; farinha sucedânea; qualidade tecnológica

INTRODUÇÃO

Algumas frutas vêm ganhando reconhecimento no mercado, a pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) é um dos exemplos que podemos citar. Essa fruta apresenta um grande potencial para sua utilização pelos agricultores na alternativa de renda de comercialização. A demanda por essa fruta surgiu não apenas por sua beleza exótica, mas também por suas propriedades organolépticas, nutricionais, medicinais e funcionais (SILVA, 2014) por ser uma excelente fonte de minerais e vitaminas.. Considerada como uma fonte de vitaminas do complexo B, como tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina (B3), terpenóides, como beta-caroteno (pró-vitamina A), vitaminas de licopeno e vitamina E, polifenóis, vitamina C, Minerais como Potássio, Magnésio e Cálcio, Coloração Natural Betaína, Carboidratos e Ácidos Graxos Essenciais (ABREU et al., 2012; COSTA, 2012). Essas propriedades tem atraído a atenção de pesquisadores em todo o mundo Atualmente, muitos trabalhos são feitos com a utilização da polpa da pitaya, entretanto com a utilização da casca ainda são bem escassos, tornando difícil obter informações a respeito desse resíduo, bem como, suas características químicas. Portanto, ressalta a necessidade de estudos para averiguar o potencial da mesma na elaboração de subprodutos na indústria. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi o aproveitamento dos resíduos de pitaya após o processamento da polpa para a produção de subprodutos na panificação, minimizando o impacto ambiental e contribuindo com a sustentabilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Análise Estatística

Os experimentos foram conduzidos em DIC com três repetições. Os resultados obtidos foram analisados, ao nível de 5% de significância, usando programa Statistica, versão 7.0 .

Obtenção da farinha de casca de Pitaya

A farinha de casca de pitaya (FP) foi obtida de acordo com SILVA, I. R. A.,2008, com modificações.

Caracterização física e físico-química da farinha

A distribuição granulométrica foi determinada segundo método 66-20 da AACC (AACC, 2000). A umidade foi de acordo com método nº 925.09 da AOAC (2005). O teor de cinzas segundo método gravimétrico nº 930.30 descrito pela AOAC (2019). O teor de proteínas foi segundo o protocolo nº 920.87 descrito pela AOAC (2005). A atividade de água foi determinada, utilizando-se um higrômetro de ponto de orvalho (Aqualab®, 3 TE).

A capacidade de absorção de água (CAA) e de óleo (CAO) foi determinada segundo o método descrito por Batham et al. (2013) com modificações.

Análise Reológica da farinha

A reologia foi conduzida com a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha da casca da pitaya em diferentes concentrações (0, 1, 3, 6, 9%). Foi realizada a análise no texturômetro TA.XT.plus, com o acessório A/KIE e DOUI/KIE com auxílio do software Exponent Stable Micro Systems, utilizando metodologia padronizada.

Elaboração de macarrão incorporado com farinhas de casca de pitaya.

Preparação da massa

As massas foram preparadas com diferentes concentrações de farinha de casca de pitaya (1, 3, 6 e 9%) além da formulação padrão (0%). Foram incorporadas em todas as formulações sal, óleo, lecitina e água nas quantidades de 2%, 3%, 1% e 75% respectivamente. Os pós foram pré-misturados por 1 minuto e logo em seguida, foram acrescentados o óleo e a água, continuando a homogeneização por mais 2 minutos. A massa foi então extrusada e cortada em extrusora Indiana série 372707 com trefila para talharim. As massas foram espalhadas em bandejas para secagem. O processo de secagem foi realizada em secador vertical com circulação de ar com velocidade média de 3m/s. A temperatura utilizada foi de 65°C por 5 horas e com controle de umidade, para que valores de umidade estivessem sempre abaixo de 13%. Ormenese, et al., (2001) modificada.

Análises Tecnológicas do macarrão

O tempo de cozimento, índice de absorção de água, aumento de volume e perda de sólidos foram determinado de acordo com a metodologia descrita por CRUZ (2004).

Análises Físico-Químicas do macarrão

A umidade do macarrão foi determinada por balança de infravermelho, com temperatura ajustada a 90°C e com tempo de estabilização de 60s (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Classificação granulométrica

A classificação granulométrica da farinha está apresentada na Tabela 1. A Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996 – Norma técnica referente a farinha de trigo, reporta que 98% do produto deverá passar através de peneira com abertura de malha de 60 mesh (0,250 mm). Foi observado no presente estudo que a farinha analisada passou 100% por essa peneira,

portanto, pode-se dizer que essas farinhas deverá ser classificada como muito fina, comparada a de trigo.

Tabela 1. Resultados da análise granulométrica da farinha da farinha de casca de Pitaya.

Peneira (mesh)	Porcentagem retida
80	54,69± 0,60
100	10,04± 1,85
115	6,61± 0,87
150	6,31± 0,69
170	5,32± 1,04

Análises físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas da farinha analisada estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas da farinha de casca de Pitaya.

Parâmetro	Farinha de casca de Pitaya
Umidade (%)	5,59 ± 0,07
Cinzas (%)	14,13 ± 0,05
Proteína (%)	2,52 ± 0,12
Atividade de água (%)	0,322 ± 0,03
CAA (%)	379,24 ± 25,38
CAO (%)	96,41 ± 1,22

* Valores médios de três repetições com ± desvio padrão.

* CAA sendo capacidade de absorção de água e CAO capacidade de absorção de óleo.

A farinha analisada pode ser considerada produto de fácil conservação, uma vez que para a maioria dos alimentos, as reações de deterioração acontecem em $a_w > 0,65$ e para farinha de casca de Pitaya obteve como resultado 0,322. A umidade da farinha estudada está dentro dos padrões, visto que A legislação brasileira (Portaria 354/96) relata um máximo de 15% de umidade para as farinhas integrais, comum e especial.

A absorção de água de farinhas de origem vegetal é atribuída principalmente ao elevado teor de fibras normalmente encontrado nestas farinhas (PORTE et al., 2011). Sendo isso o responsável pelo maior valor encontrado no CAA da farinha da casca de Pitaya. A capacidade de absorção de água (CAA) de uma farinha é considerado viável para avaliação do acréscimo deste componente em produtos cárneos, pães e bolos, permitindo a adição de água a fim de facilitar o manuseio da massa e evitar seu ressecamento, durante o armazenamento (PORTE et al., 2011; CLERICI; EL-DASH, 2008). Sendo assim, quanto maior a porcentagem de farinha de casca de pitaya, utilizada para a elaboração destes produtos, maior será a absorção de água e, conseqüentemente, mais líquido poderá ser utilizado no processo, diminuindo, possivelmente, os custos de produção.

A Capacidade de Absorção de Óleo (CAO) é conferida, principalmente, à ligação de partes proteicas da amostra às moléculas do óleo. Altos índices de absorção em óleo determinam se a farinha poderá ser utilizada em produtos cárneos ou em produtos emulsionados como massas de bolos, maionese ou molhos para saladas, sopas, queijos processados e extensores de carne (SILVA-SÁNCHEZ et. al., 2004;PORTE et al., 2011).

Análise Reológica das Farinhas

O modelo $\text{Res} = 0,5306*[\text{FT}] + 4,4967*[\text{FP}]$ com $R^2 = 0,71$ e o modelo $\text{Ext} = 0,3351*[\text{FT}] + 13,6737 [\text{FP}] - 0,1667[\text{FT}]*[\text{FP}]$ com $R^2 = 0,94$, foram significativos para avaliar a interferência da concentração da farinha da casca da pitáia à farinha de trigo. Observa-se um aumento na resistência a extensão com o aumento do teor de farinha de pitáia. O efeito contrário pode ser observado para a extensibilidade. Esse enfraquecimento na extensibilidade pode ser explicado pela adição de farinhas com elevado teor de amido e, ou fibras, caso da pitáia. WANG, ROSELL e BARBER (2002) comentaram que fibras interagem com as proteínas, agindo como pontos de fraqueza ou “stress”, facilitando a ruptura física da matriz do glúten e, conseqüentemente, prejudicando a estrutura da massa.

Análises tecnológicas

Os resultados obtidos do tempo de cozimento estão na tabela 3.

Tabela 3. Resultado das Análises Tecnológicas da Massa Alimentícia elaborados com 100% farinha de trigo (tratamento F0) e com adição de 1, 3, 6, 9% de farinha de casca de Pitaya.

Formulação	Tempo de cozimento (min)	Perda de sólidos (%)
F0	12	5,33 ± 0,73
F1	11	7,31 ± 0,85
F3	10	10,16 ± 1,85
F6	8	12,11 ± 0,02
F9	7	13,58 ± 0,47

A formulação com adição de 9% de farinha de casca de Pitaya apresentou tempo de cozimento menor dentre todas as formulações. O tempo de cozimento tem um efeito significativo sobre a absorção de água e a perda de sólidos solúveis em massas alimentícias. Reinhard et al. (2004) observaram que quanto maior o tempo de cozimento maior serão a absorção de água e a perda de sólidos solúveis das massas alimentícias.

Como é observado na tabela 3, os resultados apresentaram diferenças significativas entre as formulações. Segundo Hummel (1966), o macarrão seco que apresenta até 6% de perda de sólidos é considerado muito bom; até 8%, regular; e acima de 10%, ruim. (Apud CRUZ e SOARES, 2004). Dessa forma, a única formulação com adição da farinha de casca de Pitaya que se apresentou boa para esse parâmetro foi a F1.

Análises Físico-Químicas do macarrão

A determinação do teor de umidade em macarrão é feita com objetivo de controlar a eficiência do processo de secagem e verificar se o produto obtido apresenta boas condições de armazenamento. Sendo assim, a umidade foi controlada para que não extrapolasse 13% ficando em média de 10,49 % ± 0,22. Parâmetro pré-determinado pela ANVISA na RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000, que rege os padrões de identidade e qualidade da massa alimentícia e determina que massa alimentícia seca apresente umidade máxima de 13,0% (g/100g). Nesta faixa o produto teoricamente está isento de problemas microbiológicos. Todas as formulações obtidas estão dentro da faixa de segurança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

A Partir dos resultados obtidos observou-se que a farinha de casca de Pitaya está com a umidade dentro dos padrões que rege a Legislação. Em relação às análises reológicas com o acréscimo da farinha de casca de Pitaya houve uma diminuição da extensibilidade e aumento na força máxima da massa, possivelmente influenciada pelo grau de dano nos grânulos de amido decorrente do processo de obtenção da farinha. Apenas as formulações 0 e 1 obtiveram resultados satisfatórios para perda de sólidos, sendo esta análise de grande importância para a verificação da qualidade tecnológica do macarrão. Com relação às análises físico-química do macarrão todos estão conforme rege a legislação, evitando possíveis atividades microbiológicas. Portanto, o aproveitamento da casca de frutas, como a pitaya, pode ser uma alternativa viável para a redução de desperdício alimentar.

REFERÊNCIAS

- AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved Methods, 10th ed., St. Paul: AACC, 2000.
- ABREU, W. C. et al. Características físico-químicas e atividade antioxidante total de pitaya vermelha e branca. Rev Inst Adolfo Lutz, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 656-61, 2012.
- BOITA, E. R. F.; ORO, T.; BRESSIANI, J.; SANTETTI, G. S.; BERTOLIN, T. E.; GUTKOSKI, L. C. Rheological properties of wheat flour dough and pan bread with wheat bran. Journal of Cereal Science, v. 71, p. 177-182, 2016.
- CRUZ, R.S.; SOARES, N.F.F. Efeito da adição de CO₂ nas características tecnológica e sensorial do macarrão massa fresca tipo talharim. Ciência e Agrotecnologia, v.28, n.4, p.848-855, 2004.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.
- OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S.V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. flavicarpa) para produção de doce em calda. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, n.22, v. 3, p. 259-262, 2002.
- OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N. B.; MAIA, A. H. N.; ALVES, R. E.; MATOS, N. M.S.; SAMPAIO, F. G. M.; LOPES, M. M. T. Características químicas e físico-químicas de pequis da Chapada do Araripe, Ceará. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 114-125, 2010.
- REINHARD, W. D.; KHAN, K.; DICK, J. W.; HOLM, Y. Shelf Life Stability of Spaghetti Fortified with Legumes Flours and Protein Concentrate. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 65, n. 4, p. 278-281, 1988.
- SILVA-SÁNCHEZ, C.; GONZÁLEZ-CASTANHEDA, J.; LÉON-RODRÍGUEZ, A.; BARBA DE LA ROSA, A. P. Functional and rheological properties of amaranth albumins extracted from two mexican varieties. Plant Foods for human nutrition, Heidelberg, v. 59, n. 4, p. 169-174, 2004.
- SILVA, A.C.C. Pitaya: melhoramento e produção de mudas. 2014. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)- Centro de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.
- PORTE, A.; SILVA, E. F.; ALMEIDA, V. D. S.; SILVA, T.X.; PORTE, L. H. M. Propriedades funcionais tecnológicas das farinhas de sementes de mamão (*Carica papaya*) e de abóbora (*Cucurbita* sp). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande-PB, v. 13, n. 1, p. 91-96, 2011.
- WANG, J.; ROSELL, C. M.; BARBER, C. B. Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. Food Chem., v. 79, n.2, p. 221-226, 2002.