



DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE TORTA A PARTIR DE FARINHA DE PALMA (*Opuntia Ficus Indica* L. Miller)

Development and sensory analysis of pie made from Opuntia ficus indica L. Miller flour

*Dalila Oliveira Youssef Makhoul ASSUNÇÃO¹, Kelle Amaral RODRIGUES², Luiz Eloi da SILVA^{*3}, Cassiara Camelo Eloi de SOUZA⁴, Márcia Elena ZANUTO⁵*

RESUMO: A palma (*Opuntia ficus indica* L. Miller) é uma cactácea reconhecida pelo seu valor nutricional e funcional, porém, pouco explorada na alimentação humana brasileira. O objetivo deste trabalho foi obter a farinha de palma e elaborar uma formulação de torta salgada de sardinha contendo 50% desta farinha em substituição à farinha de trigo, avaliando sua aceitação sensorial. Os cladódios de palma foram colhidos na zona rural de Vitória da Conquista-BA, higienizados e secos em estufa de ar forçado a 60°C para a produção de farinha que foi caracterizada quimicamente e avaliada quanto ao teor de compostos bioativos. Seguidamente, foram elaboradas formulações de torta de sardinha padrão e torta de sardinha com 50% de farinha de palma. A escala hedônica de 9 pontos foi utilizada para avaliação da aceitação da aparência, textura, aroma, sabor e avaliação global. Dentre os resultados da composição química da farinha, destacaram-se o elevado teor de açúcares redutores e cinzas e o baixo teor lipídico. Quanto aos compostos bioativos, observou-se o teor considerável de clorofila total ($40,48 \pm 2,68 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) e flavonoides amarelos ($12,77 \pm 1,56 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). A aceitação sensorial da formulação de torta com 50% de farinha de palma foi menor ($p < 0,05$) que a padrão, entretanto, apresentou nota 7,11 no atributo avaliação global. Conclui-se que a farinha de palma, mostrou-se fonte de nutrientes e compostos bioativos e sua utilização em substituição à farinha de trigo na formulação de torta mostrou-se viável e aceitável sensorialmente, podendo ser uma alternativa para enriquecimento de produtos de panificação.

Palavras-chave: Cladódios. Secagem. Compostos bioativos. Panificação.

ABSTRACT: *Opuntia ficus indica* L. Miller is a well-known cactus for its functional and nutritional value, however little explored in Brazilian human food. The aim of this work was to obtain *Opuntia* cladode flour and elaborate a formulation for salted pie of sardine containing 50% of this flour substituting wheat flour, evaluating its sensory acceptance. *Opuntia* cladodes were harvest in rural zone of Vitória da Conquista-BA, sanitized and dried in forced air oven at 60°C for the production of the flour which was chemically characterized and evaluated as for its bioactive compounds content. Furthermore, was elaborated standard pie formulations of sardine and with 50% of *Opuntia* flour. Hedonic scale of 9 points were used to evaluate appearance, texture, aroma, flavor and overall rating acceptance. Among the flour chemical composition results was highlighted high content of reducing sugar and ashes and low lipid content. As for the bioactive compounds, were observed considerable content of total chlorophyll ($40.48 \pm 2.68 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) and yellow flavonoids ($12.77 \pm 1.56 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Sensory acceptance of the pie formulation with 50% *Opuntia* flour were lower ($p < 0.05$) than the standard, however, presented grade 7.11 in the overall acceptance attribute. Therefore, its concluded that *Opuntia* flour exhibited as source of nutrients and bioactive compounds and its utilization as wheat flour substitute in pie formulation is viable and sensorially accepted, being an alternative for baking products enrichment.

Key words: Cladodes. Drying. Bioactive compounds. Baking Products.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021, aprovado em 05/06/2021

¹Nutricionista, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia (IMS/UFBA), Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58 – Candeias, Vitória da Conquista - BA, 45029-094. Fone: (77) 3429-2700. E-mail: dali.fsa@gmail.com

²Nutricionista, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia (IMS/UFBA), Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58 – Candeias, Vitória da Conquista - BA, 45029-094. Fone: (77) 3429-2700. E-mail: kelle.ferraz2@hotmail.com

³Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba. Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) – Campus de Vitória da Conquista. Endereço: Av. Sérgio Vieira de Mello, 3150 - Zabelê, Vitória da Conquista - BA, 45078-300. E-mail: eloicefet@gmail.com

⁴Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia (IMS/UFBA), Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58 – Candeias, Vitória da Conquista - BA, 45029-094. Fone: (77) 3429-2700. E-mail: cassiara@ufba.br

⁵Doutora em Ciência dos Alimentos, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia (IMS/UFBA), Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58 – Candeias, Vitória da Conquista - BA, 45029-094. Fone: (77) 3429-2700. E-mail: mzanuto@ufba.br

INTRODUÇÃO

Opuntia ficus-indica (L.) Miller, pertence à família Cactaceae, nativa do México, encontra-se em regiões áridas e semiáridas da América do Sul e Central, África e Mediterrâneo (EL MOSTAFA et al., 2014). Adaptada às condições climáticas extremas, apresenta crescimento rápido em solos pobres e com baixa necessidade de água (PÉREZ-TORRERO et al., 2017).

No Semiárido brasileiro é usada quase exclusivamente in natura na alimentação de ruminantes, desperdiçando-se parte do seu potencial produtivo. Esta cactácea é utilizada na alimentação humana e animal, medicina, indústria farmacêutica, produção de corante e conservação dos solos (SILVA e SAMPAIO, 2016).

O consumo de cladódios de *Opuntia ficus indica* L. Miller in natura contribui para a ingestão diária de nutrientes e antioxidantes. Quando uma porção de 150 g de cladódios é ingerida pode contribuir com 16% a 22% do mínimo de fibras (25 g) recomendado (FAO/OMS, 2003). Já os teores de cálcio e magnésio provindos desta cactácea respondem por cerca de 30–40% da Ingestão Dietética de Referência (DRI). Destaca-se também, a presença do manganês e cromo (Cr), ambos oligoelementos que têm sido comumente associados à proteção contra danos oxidativos, tolerância à glicose e melhora da resposta dos tecidos à insulina. A maior ingestão de Cr, como de fibras e outras substâncias bioativas provindas desta cactácea, como os elevados teores de compostos fenólicos, poderia explicar os efeitos anti-hiperglicêmicos atribuídos a esse alimento (ROMÁN RAMOS et al., 1995; PERFUMI e TACCONI, 1996; DÍAZ-MEDINA et al., 2012; MENDEZ et al., 2015).

Estudos epidemiológicos apontam que o consumo regular de alimentos à base de plantas está associado ao risco reduzido de doenças crônicas relacionadas ao estresse oxidativo. Sendo assim, a inclusão componentes bioativos, como os antioxidantes naturais, na formulação de alimentos convencionais pode melhorar seu potencial nutracêutico (MSADDAK et al., 2015). Ao consumir a palma, os principais benefícios para a saúde relacionados às doenças crônicas estão associados à presença de fibras e antioxidantes. Os cladódios de palma podem regular tanto a massa corporal, quanto a glicemia, como também auxiliar no tratamento de distúrbios gastrointestinais e apresentar efeito anti-hiperlipidêmico (OSUNA-MARTÍNEZ et al., 2014).

Ribeiro et al. (2016) obtiveram farinhas de cladódios de palma de *Opuntia ficus indica* L. Miller de vários estádios de desenvolvimento e observaram o considerado teor de minerais (mg/100g) nas farinhas (Ferro: 13,15-63,11; Potássio: 2144,13-4745,00; Zinco: 1,83-6,17). Por ser um processo viável e de baixo custo, além de concentrar nutrientes, a farinha de palma pode ser empregada como ingrediente em vários produtos alimentícios, inclusive na panificação.

Uma opção seria a torta salgada com sardinha. A sardinha é considerada um alimento funcional por ser rica em ácidos graxos polinsaturados ômega 3, especialmente os ácidos eicosapentaenóico (EPA, 20:5 ω3) e docosahexaenóico (DHA, 22:6 ω3), que reduz os níveis de triglicerídeos e colesterol, além de prevenir contra doenças cardiovasculares (SALDANHA et al., 2008).

Diante deste contexto, o presente trabalho obteve a farinha de palma que foi utilizada como ingrediente na formulação de torta de sardinha, substituindo parcialmente (50%) a farinha de trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Instituto Multidisciplinar em Saúde, Campus Anísio Teixeira, Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista, BA. Faz parte do projeto intitulado “Processamento da palma forrageira para obtenção de produtos alimentícios destinados à alimentação humana”, o qual foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IMS/CAT-UFBA, processo número 65050117.6.0000.5556 e parecer número 1.979.251.

Colheita e preparo da amostra

A colheita foi manual, aleatória e realizada pela manhã, em um terreno situado na zona rural de Vitória da Conquista-BA. Foram colhidos cladódios jovens de palma *Opuntia ficus indica* L. Miller, selecionados visualmente quanto à ausência de injúrias e transportados para o Laboratório de Bromatologia, sendo retirados os espinhos e seguidamente sanitizados por imersão em água com hipoclorito de sódio a 200 ppm por 30 minutos.

Obtenção da farinha da palma

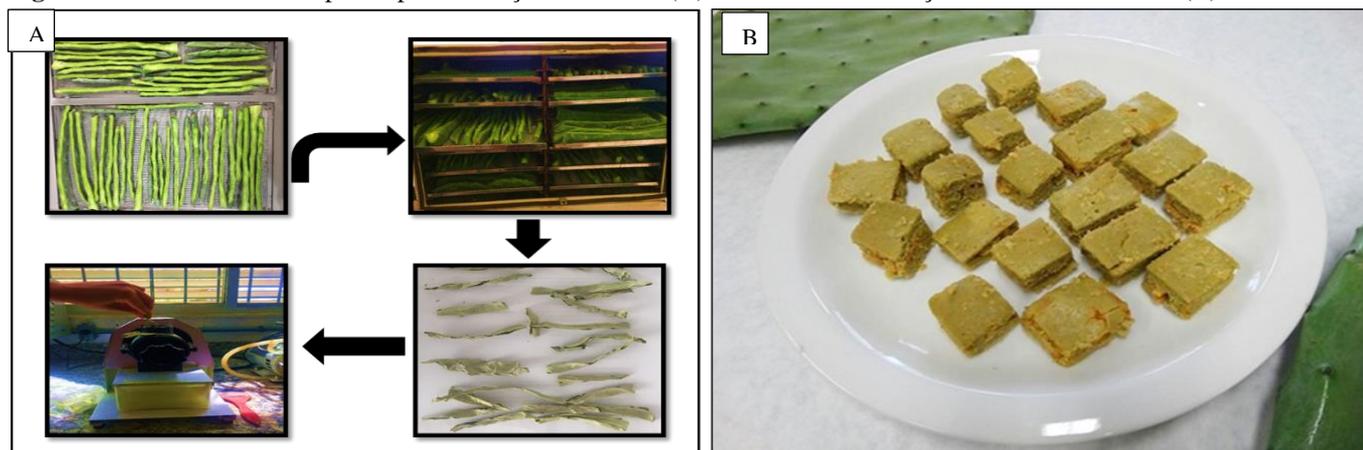
Os cladódios foram submetidos ao corte manual em fatias de espessura de 0,5 cm e distribuídos em bandejas de aço inoxidável para procedimento de secagem em estufa de circulação de ar forçado a $60 \pm 5^\circ\text{C}$, até atingir o ponto de quebra. Após a secagem, foram triturados em moinho de facas e seguidamente passaram pela tamisação (Figura 1A). Foram retiradas amostras para análises químicas e determinação de compostos bioativos. A farinha foi acondicionada em sacos escuros de polietileno e armazenada a temperatura ambiente.

Elaboração de formulações de torta salgada com farinha de palma

Foram elaboradas duas formulações de torta: padrão (100% de farinha de trigo) e outra com adição de 50% de farinha de palma, substituindo parcialmente a farinha de trigo.

Os demais ingredientes utilizados nas formulações foram: queijo ralado, sal, leite, óleo e fermento em pó, sardinha em conserva, milho verde, molho de tomate, azeitona sem caroço, cebola, óleo e condimentos (Figura 1B).

Figura 1. Processamento da palma para obtenção da farinha (A) utilizada na elaboração da torta de sardinha (B).



Análise sensorial

A análise sensorial da torta padrão e da torta contendo 50% de farinha de palma foi realizada mediante concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) do participante.

Participaram dos testes sensoriais 62 provadores não treinados, maiores de 18 anos de ambos os sexos, recrutados aleatoriamente no referido Instituto, os quais responderam ao questionário elaborado conforme Moura (2008), sendo excluídos participantes que apresentaram alergia a algum constituinte das formulações e aversão aos produtos.

Realizou-se o teste de reconhecimento de gostos básicos (MOURA, 2008) para verificar se os participantes estavam aptos para análise dos produtos. Os participantes selecionados e concordantes assinaram o TCLE e realizaram o teste de aceitação dos produtos, utilizando a escala hedônica de 9 pontos que variou de “gostei muitíssimo” a “desgostei muitíssimo” para os atributos aroma, textura, sabor, aparência, aceitação global e de 5= certamente compraria a 1=certamente não compraria para a intenção de compra. Foram oferecidas aos provadores amostras de cada formulação, identificadas com três dígitos aleatórios. Cada provador também recebeu um copo com água para limpeza das papilas gustativas e a ficha para análise sensorial (MAIA et al., 2015).

Caracterização química da farinha de palma

As análises químicas realizadas compreenderam a determinação da acidez titulável (AT) em ácido cítrico, potencial hidrogeniônico (pH), determinação de umidade por aquecimento direto a 105 °C, teor de cinzas por incineração a 550°C e de açúcares redutores pelo método de Fehling (IAL, 2008). Os lipídios totais foram determinados por extração a frio, de acordo com método de Folch et al. (1957).

Determinação do teor de compostos bioativos na farinha de palma

A determinação de ácido ascórbico foi realizada por titulação, de acordo com a metodologia descrita por Strohecker e Henning (1967) utilizando-se solução de DFI (2,6 dicloro-fenolindofenol) a 0,002%.

Os carotenoides totais foram determinados pelo método de Higby (1962), envolvendo a maceração em acetona a 80%, seguida da extração em hexano PA e leitura da absorbância em espectrofotômetro a 450 nm. O teor de clorofila total foi determinado segundo Bruinsma (1963), com extração em acetona 80% e leitura em espectrofotômetro a 652 nm.

O teor de flavonoides amarelos seguiu a metodologia de Francis (1982), utilizando a solução extratora (etanol PA: HCl 1,5 M - 85:15) e leitura em espectrofotômetro a 374 nm. O teor de antocianinas totais foi determinado segundo Lees e Francis (1972), utilizando a solução extratora (etanol PA: HCl 1,5 M - 85:15) e leitura da absorbância em comprimento de onda de 535 nm.

Análises de dados

Os dados foram apresentados por meio de média e desvio padrão e utilizou-se o teste t não pareado para comparação das médias obtidas na análise sensorial, adotando-se o nível de significância de $p \leq 0,05$, utilizando o software Graphpad InStat 3.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão dispostos os dados referentes à caracterização química e ao teor de compostos bioativos presentes na farinha de palma.

Tabela 1 - Caracterização química e teor de compostos bioativos da farinha de palma (*Opuntia ficus indica* L. Miller).

Parâmetros	Farinha de palma (média±DP).
Acidez total titulável (g. ácido cítrico.100 g ⁻¹)	0,70 ± 0,02
pH	5,11 ± 0,02
Umidade (%)	13,04 ± 0,26
Cinzas (%)	7,66 ± 0,11
Lipídios totais (%)	0,91 ± 0,08
Açúcares redutores (%)	28,82 ± 1,30
Vitamina C (mg.100 g ⁻¹)	1,40 ± 0,55
Carotenoides totais (mg.100 g ⁻¹)	9,54 ± 1,08
Clorofila total (mg.100 g ⁻¹)	40,48 ± 2,68
Flavonoides amarelos (mg.100 g ⁻¹)	12,77 ± 1,56
Antocianinas totais (mg.100 g ⁻¹)	4,24 ± 0,18

Dentre os resultados da composição química, destacaram-se o elevado teor de açúcares redutores e cinzas e o baixo teor lipídico. Quanto aos compostos bioativos, observou-se o teor considerável de clorofila total, seguido dos flavonoides amarelos, carotenoides totais e antocianinas totais.

A umidade obtida na farinha de palma está condizente com a Resolução-RDC Nº 263 de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005) que estabelece o valor máximo de 15% para

farinhas. O aumento da umidade em farinhas pode ocasionar aglomeração, favorecendo o desenvolvimento de microrganismo e de fungos, capazes de produzir micotoxinas prejudiciais à saúde. O limite de 15%, normalmente assegura a conservação da qualidade das farinhas durante a estocagem comercial (CIACCO E CHANG, 1982; DIAS et al., 2015).

A acidez total titulável encontrada na farinha de palma foi superior a acidez presente nas farinhas de trigo, amaranto, quinoa, soja e fécula de mandioca (0,07; 0,11; 0,28; 0,33 g. ácido cítrico.100 g⁻¹) no estudo de Santos Vieira et al. (2015) que avaliaram o efeito da substituição da farinha de trigo no desenvolvimento de biscoitos sem glúten. Por outro lado, foi inferior à acidez reportada no estudo do processamento e estabilidade da farinha de banana verde (0,91 g. ácido cítrico.100 g⁻¹) (SANTOS et al., 2010). Alimentos com acidez total titulável elevada apresentam maior controle contra o crescimento de microrganismos (CASSANI et al., 2020).

Assim como a acidez, o pH é um parâmetro utilizado como indicador de qualidade, podendo limitar o crescimento de microrganismos nos alimentos (DIONISIO et al., 2018). O valor de pH da farinha de palma foi inferior quando comparado com as farinhas (5,28; 5,88; 6,37) obtidas por Santos Vieira et al. (2015), exceto para a farinha de quinoa (4,96). No entanto, a farinha desenvolvida apresentou pH superior a 4,5, sendo classificada como pouco ácida (FRANCA et al., 2020).

Quanto ao teor de cinzas na farinha de palma, o valor encontrado foi próximo ao obtido por Ribeiro et al. (2016) que caracterizaram a farinha de palma da mesma espécie em diferentes estádios de desenvolvimento (9,72 a 10,40%). Por outro lado, foi inferior ao encontrado por Severo et al. (2015) que também avaliou quimicamente a farinha de palma (12,16 a 12,76 %). O elevado teor de cinzas na palma, pode ser explicado pela alta concentração de elementos minerais em sua composição, possivelmente relacionada à elevada concentração de cálcio (ALMEIDA et al., 2018).

A quantidade de lipídios na farinha de palma foi próxima a encontrada por Ribeiro et al. (2016) (0,82 a 1,17%) e superior a obtida por Santos Vieira et al. (2015) estudando a avaliação da estabilidade da farinha de banana verde (0,60%). A RDC N° 263 não determina o valor de lipídios para farinhas, pois está relacionado às características intrínsecas de cada matéria prima (SOUZA et al., 2008).

O valor de açúcares redutores obtido na farinha de palma foi superior à farinha da casca de maracujá e inferior à farinha do pedúnculo do caju (ALCANTRA et al., 2013). Os açúcares redutores podem reagir com aminoácidos e por meio de um conjunto de reações químicas resultar na Reação de Maillard que leva à formação de compostos que potencializam o aroma, sabor e cor (PIMENTEL et al., 2020).

Em relação aos compostos bioativos presentes na farinha de palma, os resultados obtidos mostraram que foi possível encontrar quantidades consideráveis de antioxidantes após o processamento, destacando o teor de clorofila total acompanhados pelos níveis de flavonoides amarelos, carotenoides totais e antocianinas totais. Este resultado mostrou que as condições de secagem utilizadas no presente estudo possibilitaram obter uma farinha de composição diferenciada quando comparada com a farinha de trigo.

Quando comparados a outros estudos, o teor de clorofila total da farinha de palma foi superior ao analisado por Almeida et al (2020) em farinha de cascas de kiwi (0,34 mg.100 g⁻¹) e em cladódios de palma *Opuntia ficus indica* (8,50 a 8,96 mg.100 g⁻¹) pesquisados por Maki-Díaz et al. (2015). Este

último dado da literatura é indicativo de que o processamento da farinha de palma pode ser uma forma de concentração da clorofila total.

Os carotenoides totais, mostraram valor semelhante ao encontrado por Medeiros et al. (2012) em farinha mista de trigo e polpa de pupunha (9,8 mg.100 g⁻¹) e superior à farinha de casca de banana d'água (*Musa cavendish*) (3,08 mg.100 g⁻¹) desenvolvida por Jung et al. (2019). Os carotenoides apresentam propriedade antioxidante sendo capazes de prevenir vários distúrbios mediados por EROS (Espécies Reativas de Oxigênio), como câncer, inflamação, degeneração retinal e neurodegeneração (CHO et al., 2018)

O teor de flavonoides amarelos foi semelhante ao reportado por Palioto et al. (2015) em polpa de noni (13,01 mg.100 g⁻¹) e superior ao encontrado por Chaves Neto et al. (2018) em diferentes acessos de cajá-mangueira (*Spondias dulcis parkinson*) com valores entre 1,61 a 2,55 mg.100g⁻¹. Os flavonoides amarelos presentes em polpas de frutas são responsáveis por diversos efeitos biológicos, principalmente devido às suas propriedades antioxidantes (TONIN et al., 2020).

Por outro lado, o teor de antocianinas foi inferior ao investigado por Silva et al. (2013) que avaliaram a farinha da casca do mangostão (41,90 mg.100 g⁻¹). Compostos fenólicos possuem importância reconhecida na prevenção de processos degenerativos no organismo humano. Vários fatores influenciam no teor desses compostos em frutos, tais como: grau de maturação, espécie, técnicas de cultivo, origem geográfica, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento dos frutos (PALIOTO et al., 2015).

A farinha de palma apresentou valores inferiores de vitamina C quando comparada à farinha de cascas de kiwi (49,04 ± 1,82 mg.100 g⁻¹) obtida por Almeida et al. (2020) e à farinha de polpa de jenipapo (18,99±1,37 mg.100 g⁻¹) produzida por Cardoso et al. (2020). As vitaminas são compostos muito sensíveis e podem ser degradadas por vários fatores como temperatura, presença de oxigênio, luz, umidade, pH, duração do tratamento a que o alimento foi submetido, entre outros (SILVA et al., 2018).

Os antioxidantes são substâncias que presentes nos alimentos em determinadas concentrações retardam ou inibem a oxidação de substratos oxidáveis. Eles têm papel fundamental na defesa do organismo contra os radicais livres e são altamente reativas como o oxigênio (MARTINS et al., 2016).

De maneira geral, a composição da farinha mostrou-se nutricional e funcionalmente satisfatória, podendo contribuir para a saúde humana, sendo incorporada como ingrediente em preparações culinárias. Dentro desta perspectiva, foi elaborada a torta salgada de sardinha com 50% de farinha de palma em substituição à farinha de trigo, avaliando a aceitação sensorial.

A Tabela 2 e Figura 2 apresentam as notas e perfil sensorial dos produtos desenvolvidos no presente estudo. A torta padrão apresentou maiores (p<0,05) notas em relação aos atributos analisados, os quais obtiveram valores na escala de 8,06 a 8,45 sendo o perfil entre os provadores designado como “gostei muito”. A torta de palma apresentou os atributos textura e avaliação global com a classificação “gostei moderadamente” e o sabor, aroma e aparência como “gostei ligeiramente”. Quanto à intenção de compra, os avaliadores atribuíram para a torta padrão a nota 4,6 que indica que “provavelmente comprariam” e para torta com farinha de

palma (3,70), resultando na classificação “talvez comprariam ou talvez não comprariam”.

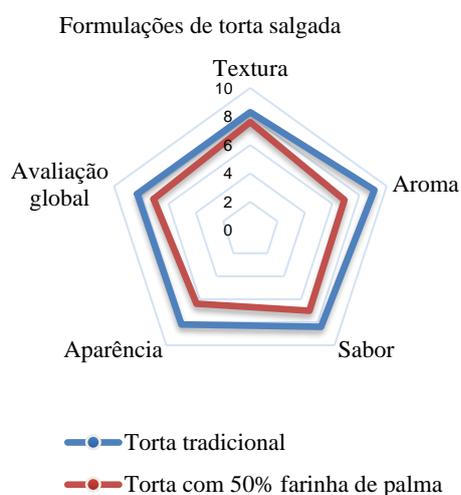
Os resultados obtidos mostraram que a presença da farinha de palma na torta não foi reprovada pelos participantes, sendo possível a substituição parcial da farinha de trigo pela

Tabela 2 - Média das notas atribuídas na análise sensorial dos produtos desenvolvidos.

Formulações	Textura	Aroma	Sabor	Aparência	Avaliação global
Torta padrão	8,29±0,79 ^a	8,06±1,12 ^a	8,45±0,59 ^a	8,25±0,86 ^a	8,35±0,74 ^a
Torta com 50% de farinha de palma	7,64±1,46 ^b	6,90±1,59 ^b	6,95±1,81 ^b	6,39±1,83 ^b	7,11±1,34 ^b

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas apresentam diferença significativa de acordo com o teste T ($P \leq 0,05$).

Figura 2. Perfil sensorial da torta de sardinha com e sem farinha de palma (*Opuntia ficus indica* L. Miller).



farinha de palma, podendo ser indicada para inclusão em merenda escolar. Para isso, seria importante novas pesquisas para ajustar a porcentagem de farinha de palma, avaliando-se a aceitação sensorial, principalmente neste público-alvo.

A torta salgada com 50% de farinha de palma apresentou nota superior referente à avaliação global quando comparada ao estudo de Arruda et al. (2016) que desenvolveram pão com substituição parcial de farinha de trigo pelas farinhas de grão-de-bico (50%) e de ora-pro-nóbis (1%) (nota 6,40) e em relação ao estudo de Baroni et al. (2017) que avaliaram torta salgada de legumes com substituição parcial de 10% de farinha de trigo por farinha de ora-pro-nóbis (nota 6,70). A torta com adição de

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, S. R.; SOUSA, C.A.B.; ALMEIDA, F.A.C.; GOMES, J. P. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 15, n.4, p. 349-355, 2013.

ALMEIDA, C. V. M.; GOMES, S.A.S.; OLIVEIRA, J.F.F.; LUCENA, R.M.; MELO, A.A.S.; SILVA, S.P. Avaliação da atividade antioxidante e caracterização físico-química de farinhas de cladódios da *Opuntia stricta* (haw.) em diferentes frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 8, n. 3 p. 21 – 25, 2018.

farinha de palma também exibiu resultado semelhante ao obtido por Couri e Giada (2016) que avaliaram formulações de pão com adição de farinha do mesocarpo de babaçu, sendo 10% a maior porcentagem de substituição à farinha de trigo (nota 7,3). Desta forma, mesmo havendo notas inferiores em relação à torta padrão do presente estudo, a formulação com farinha de palma demonstrou boa aceitação. Segundo Teixeira (1987), um alimento com mais de 70% de aprovação indica boa aceitação.

O presente trabalho permitiu verificar que o produto elaborado com uma farinha não convencional, sem glúten, de baixo teor lipídico e contendo compostos bioativos, provindos de uma cactácea de tamanha importância para o Semiárido nordestino, pode contribuir para o enriquecimento nutricional da dieta humana, sendo também um produto de fácil preparação. Assim, poderia ser aproveitado todo esse potencial da palma na alimentação humana, considerando que a concentração de 50% de farinha de palma foi bem aceita pelos participantes.

CONCLUSÕES

A farinha de palma (*Opuntia ficus indica* L. Miller), demonstrou ser fonte de nutrientes e compostos bioativos, principalmente de clorofila total, carotenoides e flavonoides amarelos. A utilização desta farinha em substituição à farinha de trigo em formulações como a torta salgada mostrou-se viável e com boa aceitação sensorial. Assim, a farinha de palma pode ser considerada uma alternativa para enriquecimento de produtos de panificação.

ALMEIDA, R.L.J.; SANTOS, N.C.; PEREIRA, T.S.; SILVA, V.M.A.; SILVA, L.N.; SANTOS, S.B.F.; CABRAL, M.B.; SILVA, R.L.I.; BARROS, E.R.; RIBEIRO, V.H.A. Análises físico-química e microbiológicas de farinha elaborada do aproveitamento da casca de kiwi. **Research, Society and Development**, v. 9, n.3, p.1-12, 2020.

ARRUDA, H.S.; SEVILHA, A.C.; ALMEIDA, M.E.F. Aceitação sensorial de um pão elaborado com farinhas de cactácea e de grão-de-bico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.18, n.3, p.255-264, 2016.

BARONI, J.O.; LARISSA FERNANDA VOLPINI-RAPINA, L.F.; COSTA-SINGH, T. Avaliação sensorial de torta de legumes com adição de hortaliça não convencional ora-pro-

- nóbis (*Periskia aculeata*). **Nutrição Brasil**, v.16, n.5, p. 320-326, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº 263 de 22 de setembro de 2005**. Dispõe sobre o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc02_63_22_09_2005.html. Acesso em: 07 de jan. 2021.
- BRUINSMA, J. The quantitative analysis of chlorophylls A and B in plant extracts. **Photochemistry and Photobiology**, Elmsford, v. 2, n.2, p.241-249, 1963.
- CARDOSO, D. R.; PINTO, L. I. F.; LIMA, M. A.; SOARES, I. F.; ROCHA, F. P.S.; SILVA, R. A.; VIANA, G.V.F. Potencial tecnológico e composição de Farinha de Jenipapo (*Genipa americana* L.) obtida por secagem em convecção. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n.6, p. 33448-33467, 2020.
- CASSANI, L.; GOMEZ-ZAVAGLIA, A.; SIMAL-GANDARA, J. Technological strategies ensuring the safe arrival of beneficial microorganisms to the gut: from food processing and storage to their passage through the gastrointestinal tract. **Food Research International**, v.129, p.1-20 2020.
- CHAVES NETO, J.R.; ANDRADE, M.G.S.; SCHUNEMANN, A.P.P.; SILVA, S.M. Compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em frutos de cajá-manga. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 55-68, 2018.
- CHO, K.S.; SHIN, M.; KIM, S.; LEE, S.B. Recent advances in studies on the therapeutic potential of dietary carotenoids in neurodegenerative diseases. **Oxid Med Cell Longev.**, v. 2018, p. 1-13, 2018.
- CIACCO, C. F.; CHANG, Y. K. **Massas: tecnologia e qualidade**. Ed. Unicamp, 1986, 127p.
- COURI, M.H.S.; GIADA, M.H.R. Pão sem glúten adicionado de farinha do mesocarpo de babaçu (*Orbignya phalerata*): avaliação física, química e sensorial. **Rev. Ceres**, v. 63, n. 3, p. 297-304, 2016.
- DÍAZ-MEDINA, E. M.; MARTÍN-HERRERA, D.; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, E. M.; DÍAZ-ROMERO, C. Chromium (III) in cactus pad and its possible role in the antihyperglycemic activity. **Journal of Functional Foods**, v. 4, n.1, p. 311 – 314, 2012.
- DIONISIO, A. P.; WURLITZER, N. J.; PINTO, C. O.; GOES, T. D. S.; BORGES, M. D. F.; ARAÚJO, I. M. D. S. Processamento e estabilidade de uma bebida de caju e yacon durante o armazenamento sob refrigeração. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-7, 2018.
- EL MOSTAFA, K.; KHARRASSI, Y.; BADREDDINE, A.; ANDREOLETTI, P.; VAMECQ, J.; KEBBAJ, M.; LATRUFFE, N.; LIZARD, G.; NASSER, B.; CHERKAOUIMALKI, M. Nopal cactus (*Opuntia ficus-indica*) as a source of bioactive compounds for nutrition, health and disease. **Molecules**, v. 19, n. 9, p. 14879–14901, 2014.
- FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G.H.S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, v. 226, n.1, p. 497–509, 1957.
- FRANCA, L.G.; HOLANDA, N.V.; AGUIAR, R.A.C.; REGES, B.M.; SOUZA, P.A.; SILVA, A.G.F. SALES, G. N.B.; MOURA, C.F.H. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-13, 2020.
- FRANCIS, F. J. **Analysis of Anthocyanins**. In: Markakis, P. Anthocyanins as Food Colors. New York: Academic Press, p.181-207, 1982.
- HIGBY, W.K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene-fortified orange juice. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 27, n. 1, p. 42-49, 1962.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª Edição. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz., 2008. 1020p.
- JUNG, E. P.; RIBEIRO, L. O.; KUNIGAMI, C. N.; FIGUEIREDO, E. S.; NASCIMENTO, F. S. Farinha da casca de banana madura: uma matéria-prima para a indústria alimentícia. **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 6, p.1-13, 2019.
- LEES, D. H; FRANCIS, F. J. Standardization of Pigment Analyses in Cranberries. **Hort. Science**, v. 7, n.1, p. 83 - 84, 1972.
- MAKI-DÍAZ; G.; PEÑA-VALDIVIA, C.B.; GARCÍA-NAVA, R.; ARÉVALO-GALARZA, M.L.; CALDERÓN-ZAVALA, G.; ANAYA-ROSALES, S. Características físicas y químicas de nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*) para exportación y consumo nacional. **Agrociencia**, v. 49, n. 1, p.31-51. 2015.
- MEDEIROS, G.R., KWIATKOWSKI, A., CLEMENTE, E., Características de qualidade de farinhas mistas de trigo e polpa de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 4., p. 655-660, 2012.
- MÉNDEZ, L. P.; FLORES, F. T.; MARTÍN, J. D.; RODRÍGUEZ, E. M. R.; ROMERO, C. D. Physicochemical characterization of cactus pads from *Opuntia dillenii* and *Opuntia ficus indica*. **Food Chemistry**, v. 188, p.393-398, 2015.
- MOURA, N. C. Características físico-químicas, nutricionais e sensoriais de pão de forma com adição de grãos de linhaça (*Linum usitatissimum*). 2008. 94 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ-USP. Piracicaba, 2008.
- MAIA, J. D., DE OLIVEIRA BARROS, M., CUNHA, V. C. M., DOS SANTOS, G., CONSTANT, P. B. L. Estudo da

- aceitabilidade do pão de forma enriquecido com farinha de resíduo da polpa de coco. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.17, n.1, p.1-9, 2015.
- MARTINS, N.; PETROPOULOS, S.; FERREIRA, I. C. F. R. Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre and post- harvest conditions: A review, **Food Chemistry**, v. 211, p.41-50, 2016.
- MSADDAK, L.; SIALA, R.; FAKHFAKH, N.; AYADI, M.A.; NASRI, M.; ZOUARI, N. Cladodes from prickly pear as a functional ingredient: Effect on fat retention, oxidative stability, nutritional and sensory properties of cookies. **Int J Food Sci Nutr.**, v. 66, n. 8, p. 851–857, 2015.
- OSUNA-MARTÍNEZ, U.; REYES-ESPARZA, J.; RODRÍGUEZ-FRAGOSO, L. Cactus (*Opuntia ficus-indica*): A Review on its Antioxidants Properties and Potential Pharmacological Use in Chronic Diseases. **Nat Prod Chem Res.**, v. 2, n. 6, p. 1-8, 2014.
- PALIOTO, G. F.; SILVA, C. F. G.; MENDES, M. P.; ALMEIDA, V. V.; ROCHA, C. L. M. S. C.; TONIN, L. T. D. Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia* Linn (noni) cultivados no Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 1, p. 59-66, 2015.
- PÈREZ-TORRERO, E.; GARCIA-TOVAR, S.E.; LUNA-RODRIGUE, L.E.; RODRÍGUEZ-GARCIA; M.E. Chemical composition of prickly pads from (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller related to maturity stage and environment. **Int J Plant Biol Res.**, v. 5, n. 1, p. 1061, 2017.
- PERFUMI, M.; TACCONI, R. Efeito anti-hiperglicêmico da fruta fresca *Opuntia dillenii* de Tenerife (Ilhas Canárias). **International Journal of Pharmaceutics**, v. 34, n.1, p. 41 – 47, 1996.
- PIMENTEL, U.F.; MELLHEM, L.; CAEVALHO FILHO, J.F.S.; CALADO, V.M.A.; FARAH, A. Modelagem das condições operacionais de torrefação e análise dos seus efeitos sobre a cor do café. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.11, p. 85195-85204, 2020.
- RIBEIRO, L. S. VIANA, E.B.M.; FERRAZ, J.S.; FIGUEIREDO, R.M.; SOUZA, C.C.E., ZANUTO, M.E. Obtenção e caracterização físico-química e microbiológica de farinha de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* L. Mill.) em diferentes estádios de desenvolvimento. In: Desafios da Agroindústria no Brasil. II ENAG, 2016. p. 656-660.
- ROMÁN RAMOS, R.; FLORES-SAENZ, J.L.; ALARCÓN-AGUILAR, F.J. Anti-hyperglycemic effect of some edible plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 48, n. 1, p. 25-32, 1995.
- SALDANHA, T.; BENASSI, M. T.; BRAGAGNOLO, N. Fatty acid contents evolution and cholesterol oxides formation in Brazilian sardines (*Sardinella brasiliensis*) as a result of frozen storage followed by grilling. **LWT-Food Science and Technology**, v. 41, n. 7, p. 1301-1309, 2008.
- SANTOS, J. C., SILVA, G. F., SANTOS, J. A. B., OLIVEIRA JÚNIOR, A. M. Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde. **Exacta**, v. 8, n. 2, p. 219-224, 2010.
- SANTOS VIEIRA, T.; FREITAS, F.V.; SILVA, L.A.A.; BARBOSA, W.M.; SILVA, E. M. M. Efeito da substituição da farinha de trigo no desenvolvimento de biscoitos sem glúten/Effect of wheat flour substitution on the development of gluten-free cookies. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 4, p. 285, 2015.
- SEVERO, D. S.; ARAÚJO, A. S.; DEODATO, J. N. V.; SILVA, C. C. M.; ALVES G. S. Elaboração e caracterização físico-química e microbiológica da farinha da palma (*Opuntia ficus indica* Mill) em diferentes temperaturas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 30-33, 2015.
- SILVA, A. K. N.; ABE, S. T. H.; SANTOS, O. V. Processamento da farinha da casca do mangostão (*Garcinia mangostana* L.) com vistas aos aspectos nutricionais e de antocianina. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 7, n. 2, p. 1074-1087, 2013.
- SILVA, R.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. Palmas forrageiras *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos. **Revista Geama**, v.1, n.2, p.151-161, 2016.
- SILVA, S. N.; MATOS, J. D. P.; SILVA, P. B.; COSTA, Z. R.T.; GOMES, J. P.; SILVA, L.P. F. R.; VIEIRA, A. F.; MELO, B.A.; PRIMO, S.M.B.; ALEXANDRE, H.V. Prediction of Mathematical Models of the Drying Kinetics and Physicochemical Quality of the Chili Pepper. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 12, p. 377-384, 2018
- STROHECKER, R.; HENINING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 42p.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 182p.
- TONIN, LILIAN TATIANIDUSMAN; TEIXEIRA, BRUNASCHOENBERGER; SUZUKI, RÚBIA MICHELE. capacidade antioxidante e compostos bioativos dos frutos de *Pouteria glomerata* (laranjinha-de-pacu). **Revista Tecnológica**, v. 29, n. 2, p. 291-308, 2020.