



Qualidade de biscoitos tipo *cookie* adicionados de farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*)

Thales Henrique Barreto Ferreira^{a*}, Marcos Antônio Andrade Alberto^b, Cláudia Leite Munhoz^b

^a Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

^b Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul, Brasil

* Autor correspondente (thales_barreto25@hotmail.com)

INFO

Keywords

harnessing
replacement
spinach
minerals

ABSTRACT

Quality of cookies like spinach flour (Tetragonia tetragonoides).

Currently there is a great search for replacement of wheat flour with other sources in order to obtain products with higher nutrient content. Thus, unconventional food plants (PANCs) have a possibility of use, especially spinach for its rich composition in vitamins and minerals. In this sense, the present work aims to develop cookies with spinach flour (*Tetragonia tetragonoides*) supplemented and to evaluate their physical and chemical characteristics and sensory acceptance. Three cookie biscuit formulations were made: Control Biscuit (BC), with partial replacement of 10% spinach flour and partial replacement of 15% spinach flour. Physical and chemical characterization (humidity, fixed residual content and instrumental color) and sensory acceptance were performed. Spinach flour has a high ash value, characterizing it as a source of minerals. All formulations showed high sensory acceptance, with averages greater than 7.0 and acceptance rate > 80%. Thus, it is observed the viability of the use of spinach in the preparation of cookies.

RESUMO

Atualmente há uma busca pela substituição da farinha de trigo por outras fontes, a fim de se obter produtos com maiores conteúdos de nutrientes. Assim, as plantas alimentícias não convencionais (PANCs) apresentam-se com uma possibilidade de utilização, especialmente, o espinafre, pois, sua composição é rica em vitaminas e minerais. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração de biscoitos tipo *cookie* com farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*) e avaliar suas características físicas e químicas e sua aceitação sensorial. Foram elaboradas três formulações de biscoitos tipo *cookies*: Biscoito controle (BC), com substituição parcial de 10% de farinha espinafre e com substituição parcial de 15% de farinha espinafre. Foi realizada a caracterização física e química (umidade, conteúdo residual fixo e cor instrumental) e aceitação sensorial. A farinha de espinafre apresenta elevado valor de cinzas, caracterizando a mesma como fonte de minerais. Todas as formulações apresentaram grande aceitação sensorial, com medias superiores a 7,0 e índice de aceitação >80%. Assim, observa-se a viabilidade do aproveitamento do espinafre na elaboração de farinhas e sua suplemen.

Palavras-chaves

aproveitamento
substituição
espinafre
minerais

Received 17 March 2020; Received in revised from 23 September 2020; Accepted 11 October 2020

INTRODUÇÃO

De acordo com a resolução RDC n° 263 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) os biscoitos ou bolachas são produtos obtidos pela mistura de farinha, amido ou fécula com outros ingredientes submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não (Brasil, 2005).

Dentre os demais ingredientes que podem ser adicionados, principalmente com a finalidade da substituição de parte da farinha de trigo por outras farinhas como de vegetais ricos em nutrientes e fibras. A farinha de espinafre, jatobá, arroz tem sido relatada por vários autores na elaboração de *cookies* (Leite et al., 2017; Ramos et al., 2018). A substituição, embora mesmo que parcial, é realizada para que possam contribuir na qualidade nutricional e sensorial destes produtos, a fim de se obter produtos finais de maior qualidade (Sampaio et al. 2017).

Nesse sentido, a incorporação de PANCs (Plantas Alimentícias não convencionais) em biscoitos, especialmente, tipo *cookie* estão em crescimento, pois são fontes de nutrientes e compostos bioativos como: vitamina C, carotenoides, fenólicos e antioxidantes (Dias, 2016; Costa et al., 2012). Destacando-se o espinafre (*Tetragonia tetragonoides*) um vegetal de folhas consumido em grandes quantidades, principalmente por sua característica cor verde, conteúdo nutricional como carotenos, vitamina C e minerais como cálcio e ferro. Além disso, a fácil incorporação do mesmo em preparos, como produtos panificados, contribuiu para essa utilização, tanto na forma *in natura* como processada (Rao et al., 2017). Merecendo destaque dentre as tecnologias empregadas para o processamento desta PANC a secagem para obtenção de farinha é usualmente indicada, pois facilita sua utilização e estende sua vida útil (Banerjee et al., 2018; Banerjee; et al., 2017).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como

objetivo a elaboração de biscoitos tipo *cookie* com farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*) e avaliar suas características físicas e químicas e sua aceitação sensorial.

MATERIAL E MÉTODOS

Material Vegetal

Os espinafres foram adquiridos numa feira de produtores localizada no município de Coxim, estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. Posteriormente, foram transportados ao Laboratório de Frutas e Hortaliças do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul (IFMS). As folhas e talos de *Tetragonia tetragonoides* foram lavadas e higienizados com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm de cloro durante 15 min. Folhas e talos de espinafre foram secos em secadora solar por aproximadamente 8 horas. O material seco foi triturado em moinho de facas (SOLAB) até a obtenção da farinha, posterior a farinha passou por peneira de 32 mesh de granulometria.

Elaboração dos biscoitos tipo *Cookies*

Biscoito controle (BC) e biscoitos suplementados com farinha de espinafre foram preparados de acordo com o método relatado Ferreira et al. (2017) com pequenas modificações. A farinha de espinafre foi adicionada nos níveis de 10% e 15% em substituição a farinha de trigo, além disso, também se adicionou margarina, ovos, fermento químico, açúcar mascavo e açúcar cristal, as proporções dos ingredientes encontram-se na Tabela 1.

A massa foi dividida em pequenas porções (aproximadamente 15 g) e moldadas em formato circular. Os biscoitos foram assados em fôrmas de alumínio revestidas com papel manteiga em forno de fogão convencional, entre o tempo de 18 a 24 minutos, à temperatura de 180 °C, de acordo com testes preliminares. Após assados, os biscoitos foram resfriados em temperatura ambiente e acondicionados em embalagens flexíveis de polietileno de baixa densidade (PEBD).

Tabela 1 - Ingredientes e formulação de biscoitos tipo *cookie* com adição de farinha de espinafre.

| Ingredientes (g) | Formulação do biscoito tipo <i>cookie</i> | | |
|-----------------------|---|------|------|
| | BC | F1 | F2 |
| Farinha de espinafre | - | 10 | 15 |
| Farinha de trigo | 100 | 90 | 85 |
| Açúcar mascavo | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| Achocolatado | 60 | 60 | 60 |
| Manteiga sem sal | 25 | 25 | 25 |
| Açúcar | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| Ovos <i>in natura</i> | 40 | 40 | 40 |
| Sal | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Fermento químico | 1,3 | 1,3 | 1,3 |

F1: formulação com 10% de farinha de espinafre; F2: formulação com 15% de farinha de espinafre. Ferreira et al. (2020), adaptado.

Caracterização física e química

Tanto os cookies como a farinha de espinafre foram analisados, conforme metodologias do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2005) para umidade por dessecação em estufa a 105°C e para resíduo mineral fixo por incineração em mufla a 550 °C.

A de cor instrumental foi avaliada pelo método instrumental em cinco pontos de cada amostra, utilizando-se o colorímetro digital CR 400/410 (Konica Minolta), com determinação dos valores L* (parâmetros de luminosidade), a* (parâmetro de variação de cor do verde ao vermelho), b* (parâmetro de variação de core azul ao amarelo), os parâmetros °h que define a tonalidade de cor, e a saturação da cor ou a cromaticidade (C) foram calculados pelas equações 1 e 2, respectivamente.

$$h = \tan^{-1} \left(\frac{a^*}{b^*} \right)$$

$$C^* = \sqrt{(a^{*2} + b^{*2})}$$

Aceitação Sensorial

A análise sensorial foi realizada no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, campus Coxim. Os testes de aceitação foram realizados com 60 julgadores não treinados, que receberam três amostras codificadas com três dígitos. Todos os julgadores assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

A ficha de avaliação consistia em teste de aceitabilidade das amostras por meio de uma escala hedônica de 9 pontos, ancorados em 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo). Os atributos avaliados na ficha foram aparência, cor, aroma, textura, sabor e qualidade global. Além disso, foi calculado o índice de aceitação (IA) dos atributos sensoriais (Equação 3).

$$IA (\%) = A \times \frac{100}{B}$$

Em que:

A é a nota média obtida para o atributo e B é a nota máxima dada ao atributo.

A intenção de compra das amostras se deu por meio de escala hedônica estruturada de 5 pontos

variando entre certamente não compraria e certamente compraria. Cada julgador também indicou a intenção de compra para as amostras avaliadas, frequência de consumo de biscoitos e a amostra preferida. As amostras que obtiveram índice de aceitação superior ou igual a 70% foram consideradas aceitas (Dutcosky, 2013).

Análise estatística

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos como média e desvio-padrão. Os resultados da análise sensorial foram expressos como média e foram realizados análise de variância (ANOVA). Todos os resultados foram calculados utilizando o *software* Excel® 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha de espinafre apresentou teor de umidade de 6,22±0,09 g.100g⁻¹, este valor está dentro do estabelecido pela legislação (Brasil, 2005) que é de no máximo 15%. Pode-se considerar que tais produtos possuem boa estabilidade física e química, desde que sejam estocados adequadamente em embalagens hermeticamente fechadas (Munhoz et al., 2009). O teor de umidade encontrado por Mauro et al. (2010) para farinha do talo de espinafre (4,74%) foram inferiores ao deste trabalho.

O teor de cinzas para a farinha de espinafre foi alto (20,97±1,32 g.100g⁻¹), indicativo que é um produto rico em minerais, com potencial para enriquecimento de produtos panificáveis. Os valores reportados por Mauro et al. (2010) para farinha do talo de espinafre foram inferiores ao deste trabalho (15,42%) pode se dar por conta do local de cultivo, manejo, clima, secagem da hortaliça e armazenamento.

A Tabela 2 apresenta os valores obtidos da cor instrumental da farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*). A farinha de espinafre apresentou coloração tendendo ao verde escuro, conforme os valores de L* e a*, em virtude da coloração verde das folhas e talos *in natura* da hortaliça, a predominância da coloração verde está diretamente relacionada a presença da clorofila, um composto que possui atividades antioxidantes e efeitos benéficos ao organismo (Ramos et al. 2018). A cromaticidade prevaleceu aspecto opaco e o °h confirma que a cor está situada entre o amarelo e o verde.

Tabela 2 - Valores médios de cor instrumental da farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*).

| Parâmetros de cor | Farinha de espinafre |
|-------------------|----------------------|
| L* | 55,83 ± 0,66 |
| a* | -3,03 ± 0,09 |
| b* | 17,99 ± 0,19 |
| C* | 18,24 ± 0,17 |
| °h | 99,58 ± 0,36 |

¹ Valores expressos como média ± desvio-padrão. L* (Luminosidade), a*(Parâmetro de cor verde ao vermelho), b*(Parâmetro de cor azul ao amarelo), C*(Cromaticidade) e °h (Tonalidade de cor e saturação de cor).

Os teores de umidade, cinzas e parâmetros de cor dos *cookies* de farinha de espinafre encontram-se na Tabela 3. Os valores de umidade diferiram estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$). Essas variações podem ser influenciadas pela diferença nos ingredientes, além do processo de cocção. Os valores obtidos neste trabalho foram inferiores ao reportado por Mauro et al. (2010) para *cookies* com farinha do talo de espinafre, com umidade de

7,63%.

O teor de cinzas não diferiu estatisticamente entre as formulações de *cookies* ($p > 0,05$). Os resultados foram inferiores ao reportado por Mauro et al. (2010) para *cookies* com farinha do talo do espinafre (2,54%). Correlacionasse esta diferenciação principalmente pelo manejo, clima, quantidade de utilização dos ingredientes e armazenamento.

Tabela 3 - Valores médios de cinzas, umidade e cor instrumental dos biscoitos tipo *cookies* elaborados com farinha de espinafre.

| Parâmetros ¹ | BC | F1 | F2 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Umidade | 2,66 ± 0,08 ^c | 6,11 ± 0,76 ^a | 3,79 ± 0,46 ^b |
| Cinzas | 1,33 ± 0,04 ^a | 1,62 ± 0,01 ^a | 1,79 ± 0,25 ^a |
| L* | 47,12 ± 0,69 ^a | 41,35 ± 0,79 ^c | 46,05 ± 0,64 ^b |
| a* | 6,90 ± 0,29 ^a | 3,87 ± 0,09 ^b | 3,12 ± 0,17 ^c |
| b* | 20,57 ± 0,28 ^a | 18,18 ± 0,25 ^b | 20,03 ± 0,42 ^b |
| C* | 21,70 ± 0,36 ^a | 18,58 ± 0,23 ^c | 20,27 ± 0,44 ^b |
| °h | 71,47 ± 0,50 ^c | 77,98 ± 0,43 ^b | 81,18 ± 0,37 ^a |

¹ Valores expressos como média ± desvio-padrão. F1: formulação com 10% de farinha de espinafre; F2: formulação com 15% de farinha de espinafre. Letras iguais na mesma linha indicam que as amostras não diferem entre si ($p > 0,05$).

As formulações com farinha de espinafre diferiram estatisticamente da amostra padrão para todos os parâmetros de cor ($p < 0,05$). A formulação padrão foi considerada a mais clara, pois apresentou menor valor para luminosidade (L*). Com relação ao parâmetro a* as amostras F1 e F2 tenderam ao verde, sendo a F2 com maior intensidade em virtude do maior teor de farinha de espinafre. De acordo com o parâmetro a*, as formulações tenderam ao amarelo. A cromaticidade dos *cookies*

prevaleceu aspecto opaco e o °h confirma que a cor está situada próximo ao amarelo.

Na Tabela 4 se encontram as médias dos atributos sensoriais para os *cookies* elaborados com farinha de espinafre. Todos os atributos sensoriais (aparência, cor, aroma, maciez, sabor, doçura e qualidade global) obtiveram médias superiores a 7,0 (gostei regularmente), sendo assim considerados como aceitos pelos julgadores.

Tabela 4 - Médias dos atributos sensoriais dos biscoitos tipo *cookies* elaborados com farinha de espinafre

(*Spinacea oleracea*).

| Atributos | BC | F1 | F2 |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Aparência | 7,45±1,31 ^a | 7,65±1,46 ^a | 7,33±1,34 ^a |
| Cor | 7,82±1,09 ^a | 7,63±1,31 ^a | 7,50±1,10 ^a |
| Aroma | 7,92±1,06 ^a | 7,78±1,07 ^a | 7,55±1,20 ^a |
| Crocância | 7,80±1,13 ^a | 7,63±1,24 ^a | 7,48±1,25 ^a |
| Sabor | 8,02±0,92 ^a | 7,62±1,37 ^b | 7,47±1,27 ^b |
| Doçura | 8,07±0,81 ^a | 7,67±1,26 ^b | 7,62±1,07 ^b |
| Qualidade global | 7,85±1,09 ^a | 7,72±1,33 ^a | 7,50±1,20 ^a |

¹ Valores expressos como média ± desvio-padrão. F1: formulação com 10% de farinha de espinafre; F2: formulação com 15% de farinha de espinafre. Letras iguais na mesma linha indicam que as amostras não diferem entre si ($p>0,05$).

As formulações de *cookies* apresentaram diferença estatística com relação a padrão somente para os atributos de sabor e doçura ($p\leq 0,05$). As formulações F1 e F2 não apresentaram diferença estatística entre si para os atributos avaliados ($p>0,05$).

Na tabela 5 se encontra o índice de aceitação das formulações de tipo *cookies* elaborados com farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*). Todas as formulações apresentaram índice de aceitação acima de 80%, indicando alta aceitação, segundo Dutcosky (2013) para um novo produto ser considerado como aceito por parte dos julgadores o mesmo deve apresentar notas

superiores a 6 e índice de aceitação superior a 70%, assim, podemos considerar todas as formulações como aceitas. Ramos et al. (2018) ao desenvolver biscoitos tipo *cookies* adicionados de farinha da polpa de jatobá também obtém altas notas de aceitação e de porcentagens de índice de aceitabilidade, esses resultados demonstram a maior aceitação desses produtos que são desenvolvidos com a finalidade da substituição da farinha de trigo, principalmente, associados pela busca de alimentação considerada como mais saudável pelo consumo de frutas e hortaliças. A formulação F1 teve índices ligeiramente superiores aos da formulação F2.

Tabela 5 - Índice de aceitação dos biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*).

| Atributos | BC | F1 | F2 |
|------------------|-------|-------|-------|
| Aparência | 82,8% | 85,0% | 81,4% |
| Cor | 86,9% | 84,8% | 83,3% |
| Aroma | 88,0% | 86,4% | 83,9% |
| Crocância | 86,7% | 84,8% | 83,1% |
| Sabor | 89,1% | 84,7% | 83,0% |
| Doçura | 89,7% | 85,2% | 84,7% |
| Qualidade global | 87,2% | 85,8% | 83,3% |

F1: formulação com 10% de farinha de espinafre; F2: formulação com 15% de farinha de espinafre.

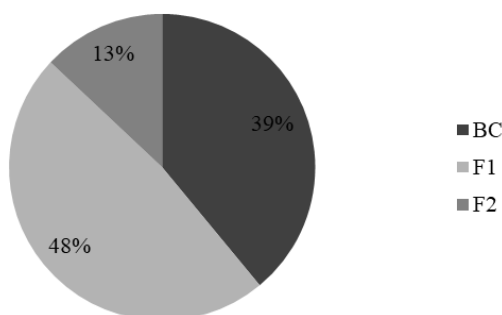
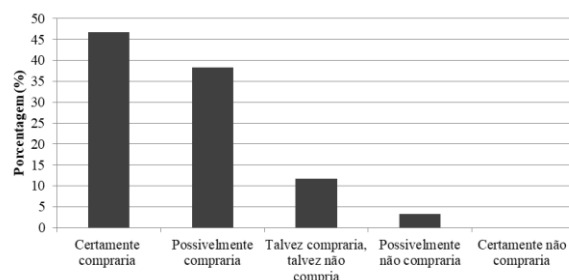


Figura 1 - Amostra preferida pelos julgadores.

Na Figura 2 encontra-se a intenção de compra para os biscoitos tipo *cookies* elaborados com farinha de espinafre. Observa-se que cerca 80% dos julgadores comprariam os biscoitos tipo *cookie*

caso eles estivessem disponíveis para comercialização.

Figura 2 - Intenção de compra dos biscoitos tipo



cookies elaborados com farinha de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*).

A frequência de consumo de biscoitos tipo *cookie* (Figura 3) é alta entre os 60 julgadores,

sendo que >80% dos julgadores consomem semanalmente este produto. Desta maneira, podemos associar os elevados índices de aceitação do produto através do previo consumo deste, embora que com este elevado consumo os julgadores tornam-se mais seletivos e criteriosos em suas avaliações.

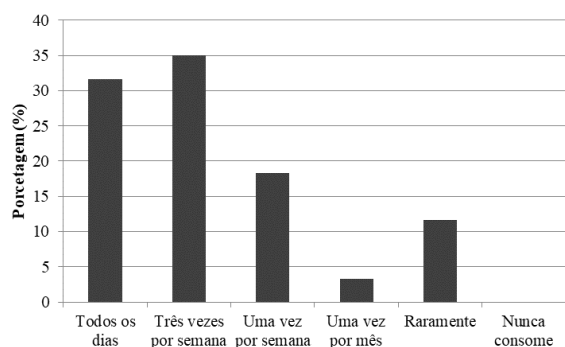


Figura 3 - Intenção de consumo dos biscoitos tipo *cookies* elaborados com farinha de espinafre (*Spinacea oleracea*).

CONCLUSÕES

Os resultados aqui reportados evidenciam o potencial de utilização desta hortaliça na elaboração de produtos, especialmente, de *cookies*. O teor de cinzas indica alto conteúdo de minerais na farinha de espinafre, podendo ser um produto indicado para enriquecimento nutricional de alimentos.

Embora ainda haja resistencia na aceitação de produtos enriquecidos com esta hortaliça, a aceitabilidade sensorial dos *cookies* foi superior a 7,0 para todos os atributos avaliados, com destaque para a formulação com adição de 10% de farinha de espinafre.

A intenção de compra dos *cookies* foi alta, com mais de 80%.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa PIBIC-EM concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banerjee R, Chintagunta AD, Ray S. A cleaner and eco-friendly bioprocess for enhancing reducing sugar production from pine Apple leafwaste. *Journal of Cleaner Production*, v.149, n.15, p.387-395, 2017.
- Banerjee S, Ranganathan V, Patti A, Arora A. Valorização de resíduos de abacaxi para fins alimentares e terapêuticos. *Tendências em Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.82, n.2, p.60-70, 2018.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

Brasil. Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria. *Diário Oficial União*, Brasília, DF, 23 set. 2005.

Costa JN, Soares DJ, Carneiro APG, Moura SM, Rodrigues CS, Figueredo RW. Composição centesimal e avaliação sensorial de biscoito tipo *cookies* acrescido de maracujá em pó. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.14, n.2, p.143-147, 2012

Dias LG. Aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (*Buchenavia tomentosa*) e pera do cerrado (*Eugenia klotzschiana*-berg). Ano de obtenção: 2016. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Dutcosky SD. *Análise Sensorial de Alimentos*. Curitiba: Champagnat, 2013.

Ferreira THB, Silva SR, Munhoz CL, Argandona EJS. Elaboration of biscuits type *cookies* with pre-treated baru (*Dipteryx alata* Vog.) pulp flour. *Journal of Food Measurement and Characterization*, v.14, p. 1-7, 2020

Leite, B. N; Feitosa, B. F.; Rocha, E. M. F. F. Formulação e caracterização de biscoito amanteigado à base de farinha de jatobá, adoçado com farinha de rapadura. *Tecnologia & Ciências Agropecuárias*, v. 11, n. 4, p. 55-61, 2017

Mauro AK, Silva VLM, Freitas MCJ. Caracterização física, química e sensorial de *cookies* confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.30, n.3, p.719-728, 2010.

Munhoz CL, Sanjinez-Argandona EJ, Soares Junior MS. Caracterização física e química de farinhas de goiaba (*Psidium guajava* L.), cultivar Pedro Sato. *Higiene Alimentar*, v.23, p.146-149, 2009.

Ramos FSAR, Santos TC, Ferreira THB, Gomes MCS, Munhoz CL. Aceitabilidade de biscoito tipo *cookie* enriquecidos com farinha de jatobá. *Cadernos de Agroecologia*. v.13, n.2, 2018.

Sampaio IS, Ferst EM, Oliveira JCC. A ciência na cozinha: reaproveitamento de alimentos - nada se perde tudo se transforma. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.12, n.4, p.60-69, 2017.