



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102018016876-2 A2



(22) Data do Depósito: 17/08/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 27/02/2020

(54) **Título:** FARINHA DA TORTA DA SEMENTE DE FAVELEIRA PARA APLICAÇÃO ANTIOXIDANTE E NUTRACÊUTICA

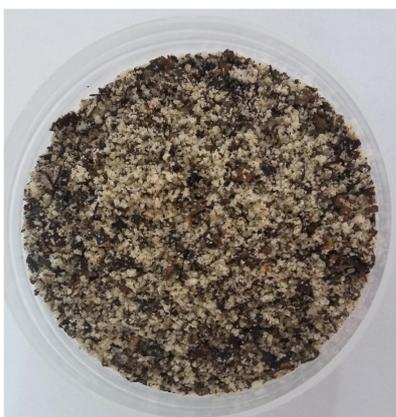
(51) **Int. Cl.:** A23L 7/10; A23B 9/08.

(52) **CPC:** A23L 7/10; A23B 9/08.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN.

(72) **Inventor(es):** PENHA PATRÍCIA CABRAL RIBEIRO; THAYZA CHRISTINA MONTENEGRO STAMFORD; KARLA SUZANNE FLORENTINO DA SILVA CHAVES DAMASCENO; FRANCISCO HUMBERTO XAVIER JUNIOR.

(57) **Resumo:** FARINHA DA TORTA DA SEMENTE DE FAVELEIRA PARA APLICAÇÃO ANTIOXIDANTE E NUTRACÊUTICA A presente invenção refere-se ao processo de obtenção de farinha da torta da semente de faveleira. O farináceo proposto promove o aproveitamento integral dos alimentos e colabora com a sustentabilidade do meio ambiente, uma vez que usa um resíduo ambiental como matéria prima. A farinha proposta tem elevado teor de fibras, boa atividade antioxidante e alta quantidade de compostos, que podem desempenhar atividades benéficas no organismo humano, auxiliando no combate aos radicais livres, e na prevenção e tratamento de doenças, como câncer, diabetes e arteriosclerose.



FARINHA DA TORTA DA SEMENTE DE FAVELEIRA PARA APLICAÇÃO ANTIOXIDANTE E NUTRACÊUTICA

01. A presente invenção refere-se a uma farinha bioativa produzida a partir de um coproduto proveniente da extração de óleo da semente de faveleira (*Cnidocolus quercifolius*).

02. Compostos bioativos são de interesse para os pesquisadores de alimentos, profissionais de saúde, para o público em geral e para a indústria. Entre esses compostos, merecem destaque os antioxidantes por apresentarem funções de proteção no corpo contra processos patológicos mediados pelo estresse oxidativo, o qual está diretamente relacionado a várias patologias como: diabetes, hipertensão, dislipidemia, aterosclerose e câncer.

03. A população em geral está cada vez mais consciente da importância de uma alimentação equilibrada e que contenha compostos com atividade bioativa. Sendo assim, a descoberta de novos produtos com essas propriedades é de interesse da população e, conseqüentemente, da indústria. A faveleira é uma espécie nativa da caatinga brasileira e com forte potencial bioativo. A investigação do potencial bioativo dessa espécie surge como uma alternativa natural contra os malefícios oxidativos dos radicais livres e no combate as bactérias (deteriorantes ou patogênicas) no organismo humano e/ou nos alimentos.

04. A semente de faveleira é um alimento ainda pouco explorado, entretanto, a descoberta de novas formas de utilização e novas propriedades pode impulsionar seu consumo pela população e incentivar a sua utilização a nível industrial como matéria prima para elaboração de vários produtos. Uma das formas de utilização da semente de faveleira é a prensagem para obtenção de óleo vegetal comestível. Durante o processo de obtenção de óleo por prensagem é produzida

uma quantidade significativa de torta, um coproduto que muitas vezes é descartado. Entretanto, a torta da semente de faveleira tem grande potencial para ser utilizada na alimentação humana e animal. Visando o aproveitamento integral dos alimentos, os coprodutos têm recebido mais atenção, evidenciando seu potencial nutricional e industrial, pois sua utilização contribui para aumentar a disponibilidade de novos alimentos e evitar problemas gerados pela sua eliminação.

05. Dentre as formas de se aproveitar a torta da semente de faveleira, a presente patente propõe a elaboração de uma farinha obtida em condições específicas.

06. A investigação do potencial antioxidante e nutracêutico da farinha da torta da semente de faveleira é uma forma de buscar novos alimentos com atividade bioativa, promover o aproveitamento integral da semente, valorizar um recurso natural, preservar uma espécie nativa da caatinga brasileira e impulsionar o uso dessa em escala industrial.

07. A invenção possui como vantagem o uso de um coproduto proveniente do processamento de uma semente pouco explorada, porém com enorme potencial de aplicação na alimentação humana e animal. A elaboração de uma farinha aumenta a vida de prateleira do produto, facilita seu armazenamento, diversifica as formas de utilização e possibilita a inclusão do produto na elaboração de preparações variadas. Além do mais, a farinha em questão é uma alternativa para celíacos que têm restrições no consumo do glúten.

08. A farinha proposta (Figura 1) tem alta quantidade de fibras, alta atividade antioxidante e elevado teor de compostos fenólicos que agem de diversas formas dentro do organismo humano, combatendo os radicais livres e prevenindo e tratando várias doenças.

09. Para obtenção da farinha, utilizou-se o coproduto de prensagem obtido durante a extração do óleo da semente de faveleira. Essa extração foi realizada em prensa hidráulica e o rendimento final do

coproduto foi de 80,5%. Esse coproduto foi disposto em bandejas e passou por uma secagem em estufa com circulação de ar forçada por 8 a 10 horas, em uma faixa de temperatura de 60 a 65 °C. O material seco foi triturado em triturador automático à temperatura ambiente e armazenado sob refrigeração até a realização das análises (Figura 2).

10. O processo de análise da composição centesimal foi realizado de acordo com Brasil (2005). O teor de umidade foi determinado por secagem em estufa a 105 °C (método gravimétrico). O resíduo mineral fixo (cinzas) foi quantificado por incineração a 550 °C. A quantidade de proteínas foi determinada pelo conteúdo de nitrogênio total, segundo método de Kjeldahl, utilizando o fator 6,25 para a conversão do nitrogênio em proteínas. A extração direta com hexano em Soxhlet foi usada para determinar o teor de lipídeos. A quantidade de Fibra Alimentar Total (FAT) foi determinada pelo método de quantificação da fração alimentar total após digestão enzimática (AOAC, 2002). O teor de carboidratos foi quantificado por diferença. O valor calórico da farinha foi calculado considerando os fatores de Atwater, multiplicando os valores de carboidratos e proteínas por 4kcal/g, e o de lipídeos por 9kcal/g.

11. A granulometria foi determinada colocando-se uma quantidade conhecida da farinha no aparelho Produtest, equipado com 6 tamises com aberturas de 1700µm (10mesh), 1000µm (16mesh), 850µm (20mesh), 600µm (28mesh), 425µm (35mesh) e 300µm (48mesh). O tempo de vibração foi de 15 minutos, com rotação de 10rpm. As frações da farinha retiradas nos tamises foram pesadas e os resultados obtidos, expressos em porcentagem.

12. A análise da solubilidade em água da farinha de faveleira foi realizada pela adição de 30mL de água a 600mg de farinha. Essa mistura foi agitada por 30 minutos em diferentes temperaturas (55 a 85 °C). Posteriormente, o material foi centrifugado a 3500rpm por 15 minutos e

o sobrenadante foi seco a 130°C por 12 horas e pesado. A solubilidade em água foi calculada pela divisão do peso do sobrenadante seco pelo peso da farinha inicial. O valor encontrado foi multiplicado por cem para expressar os resultados em porcentagem (Zhang *et al.*, 2016).

13. Para as análises capacidade de sequestro do radical DPPH, atividade antioxidante total e fenólicos totais, a farinha passou, inicialmente, por um processo de extração com hexano e acetona para remover compostos interferentes e, em seguida foi obtido o extrato metanólico. O extrato obtido foi seco em evaporador rotativo e utilizado para os ensaios subsequentes.

14. A capacidade de sequestro do radical DPPH se baseia na medida da capacidade antioxidante de uma determinada substância em reduzir o radical DPPH. Quando ocorre a doação de hidrogênio ao DPPH, obtém-se a hidrazina, o que causa mudança simultânea na coloração de violeta a amarelo. Esse ensaio foi realizado de acordo com Blois (1958) e foi preparada uma solução de DPPH por dissolução em metanol. A amostra foi adicionada dessa solução e após 25 minutos em câmara escura as absorbâncias foram lidas em espectrofotômetro a 515nm. Foi preparado um controle no qual a amostra foi substituída por metanol. A absorbância do controle foi subtraída pela absorbância da amostra, o resultado encontrado foi dividido pela absorbância do controle e, em seguida, multiplicado por cem, para expressar o resultado em percentual de inibição (%).

15. A atividade antioxidante total foi avaliada pelo método do fosfomolibdênio (Pietro *et al.*, 1999). Nesse ensaio avalia-se a capacidade do composto teste em reduzir o molibdênio e formar o complexo fosfato-molibdato. A formação desse complexo resulta na mudança de coloração de amarelo para roxo-azulado. Para tanto, o extrato seco da farinha foi adicionado de solução de molibdato de amônio 40mM/ácido sulfúrico 6M, solução de fosfato de sódio 280mM e

água destilada. A reação ocorreu em banho-maria a 90°C por 90 minutos. As absorvâncias foram lidas em espectrofotômetro a 695nm. A amostra foi substituída por metanol no branco e por ácido ascórbico no controle positivo. A absorvância da amostra foi subtraída pela absorvância do branco. O resultado dessa subtração foi dividido pela absorvância do ácido ascórbico menos a absorvância do branco. O valor obtido na divisão foi multiplicado por cem e o resultado expresso em percentual de atividade antioxidante total (% AAT).

16. Para analisar o conteúdo de fenólicos totais da farinha foi utilizado o método de Folin-Ciocalteu, proposto por Singleton e Rossi (1965). Nesse método, os compostos fenólicos são oxidados em meio básico e os compostos formados reagem com o molibdato do Folin-Ciocalteu, formando óxido de molibdênio e deixando o meio azul. A amostra foi adicionada do reagente de Folin-Ciocalteu a 10% (v/v) e após 3 minutos, foi adicionado o carbonato de sódio a 28,6% (p/v). Após 2 horas no escuro e em temperatura ambiente as amostras tiveram as absorvâncias medidas em espectrofotômetro a 725nm. Uma curva padrão de ácido gálico (20-200µg/mL) foi usada para expressar os resultados em miligramas de equivalente de ácido gálico por grama de extrato seco (g EAG/g).

17. A farinha da torta da semente de faveleira apresenta 20-25% de proteína, 25-30% de lipídeos, 3-8% de carboidratos, 3-5% de cinzas, 2-4% de umidade e 32-37% de fibra alimentar total. Em relação ao valor calórico, a farinha possui 300-400kcal para cada 100g (Reivindicação 1).

18. A granulometria da farinha não é uniforme e o tamis que conseguiu reter maior quantidade de farinha, 29,84%, foi a de 16mesh (1,0mm). O percentual encontrado nos outros tamises foi o seguinte: 17,44% no de 10mesh, 7,08% no de 20mesh, 13,34% no de 28mesh, 22,89% no de 35mesh e 11,83% no de 48mesh. Apenas 1% da farinha ficou na base (Reivindicação 2).

19. A solubilidade da farinha da torta da semente de faveleira em água aumentou com o aumento da temperatura (Figura 3), ou seja, foi na temperatura de 85°C onde houve maior solubilidade (12,28%). Para as outras temperaturas, as solubilidades foram: 10,53% para 55°C, 11,42% para 65°C e 11,87% para 75°C (Reivindicação 3).

20. A farinha apresentou atividade antioxidante: o percentual de sequestro do radical DPPH foi de 85,75% e a atividade antioxidante total foi de 42,50% (Reivindicação 4).

21. A farinha possui uma elevada quantidade de compostos fenólicos: 2,07g de ácido gálico equivalente por grama de extrato seco (Reivindicação 4).

22. O consumo de alimentos com atividade antioxidante e com alto teor de compostos fenólicos desencadeia importantes funções no organismo humano, combatendo, por exemplo, os efeitos nocivos dos radicais livres. Sendo assim, a farinha da torta da semente de faveleira pode ser direcionada para tratamento e prevenção de doenças de alta prevalência como: diabetes, dislipidemias, hipertensão e câncer (Reivindicação 5).

23. A farinha da torta da semente de faveleira tem alto teor de fibras, lipídeos e proteínas (Figura 4). Esses teores foram maiores que os observados em diferentes amostras de farinha de quinoa (Li e Zhu, 2017). O valor energético da farinha da torta da semente de faveleira é de 300-400kcal/100g.

24. A granulometria da farinha é variada, com maior parte dela, cerca de 30%, retida no tamis de 16mesh (1,0mm) (Figura 5). Outras farinhas, provenientes da alfarroba, estudadas por outros autores, apresentaram uma granulometria menor que a farinha da torta da semente da semente de faveleira (Durazzo *et al.*, 2014).

25. Em relação à solubilidade em água, pode-se perceber que ela aumenta à medida que a temperatura do ensaio é elevada (Figura 3).

Esse comportamento também foi observado em várias farinhas obtidas do milho (Zhang *et al.*, 2016).

26. A farinha em questão tem atividade antioxidante e apresenta alta quantidade de compostos fenólicos (Figura 6). A atividade antioxidante foi maior que a observada na farinha do mesocarpo do babaçu (Maniglia *et al.*, 2017). O teor de compostos fenólicos totais foram expressivamente maior ao observado em diversas farinhas como aquelas provenientes de sorgo, quinoa, arroz branco, arroz negro, amaranto, grão de bico, lentilha, aveia e trigo mole (Rocchetti *et al.*, 2017).

REFERÊNCIAS

- 1) AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemistry International**. 17ª edição, Maryland, AOAC International, 2002.
- 2) Blois, M. **Antioxidant determinations by the use of a stable free radical**. *Nature*, 181:1199-1200, 1958.
- 3) Brasil - Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª edição, Brasília, Instituto Adolfo Lutz, página 1018, 2005.
- 4) Durazzo, A.; Turfani, V.; Narducci, V.; Azzini, E.; Maiani, G.; Carcea, M. **Nutritional characterisation and bioactive components of comercial carobs flours**. *Food Chemistry*, 153:109-113, 2014.
- 5) Li, G.; Zhu, F. **Physicochemical properties of quinoa flour as affected by starch interactions**. *Food Chemistry*, 221:1560-1568, 2017.
- 6) Maniglia, B. C.; Tessaro, L.; Lucas, A. A.; Tapia-Blácido, D. R. **Bioactive films based on babassu mesocarp flour and starch**. *Food Hydrocolloids*, 70:383-391, 2017.
- 7) Pietro, P.; Pineda, M.; Aguilar, M. **Spectrophotometric quantification of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E**. *Analytical Biochemistry*, 269(2):337-341, 1999.
- 8) Rocchetti, G.; Chiodelli, G.; Giuberti, G.; Masoero, F.; Trevisan, M.; Lucini, L. **Evaluation of phenolic profile and antioxidant capacity in gluten-free flours**. *Food Chemistry*, 228:367-373, 2017.
- 9) Singleton, V. L.; Rossi, A. J. **Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents**. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16:144-158, 1965.

10) Zhang, X.; Chen, Y.; Zhang, R.; Zhong, Y.; Luo, Y.; Xu, S.; Liu, J.; Xue, J.; Guo, D. **Effects of extrusion treatment on physicochemical properties and *in vitro* digestion of pregelatinized high amylose maize flour.** *Journal of Cereal Science*, 68:108-105, 2016.

REIVINDICAÇÕES

- 1) Farinha da torta da semente de faveleira, **caracterizada por** possuir alto teor de fibras, lipídeos e proteínas.
- 2) Farinha da torta da semente de faveleira, citada na Reivindicação 1, **caracterizada por** possuir 20-50% da granulometria de 1,0mm.
- 3) Farinha da torta da semente de faveleira, citada na Reivindicação 1, **caracterizada por** possuir solubilidade em água variando de acordo com a temperatura, de forma diretamente proporcional.
- 4) Farinha da torta da semente de faveleira, citada na Reivindicação 1, **caracterizada por** possuir atividade antioxidante superior a 40%, e quantidade de compostos fenólicos superior a 0,2g de ácido gálico equivalente, por grama de extrato seco, que podem desempenhar diversas funções benéficas no organismo.
- 5) Farinha da torta da semente de faveleira, citada na Reivindicação 1, **caracterizada por** poder ser utilizada na prevenção e no tratamento de várias doenças, como diabetes, hipertensão, arteriosclerose, dislipidemia e câncer.
- 6) Farinha da torta da semente de faveleira, citada na Reivindicação 1, **caracterizada por** poder ser utilizada como nutracêutico, para aplicação em humanos e animais.

FIGURAS

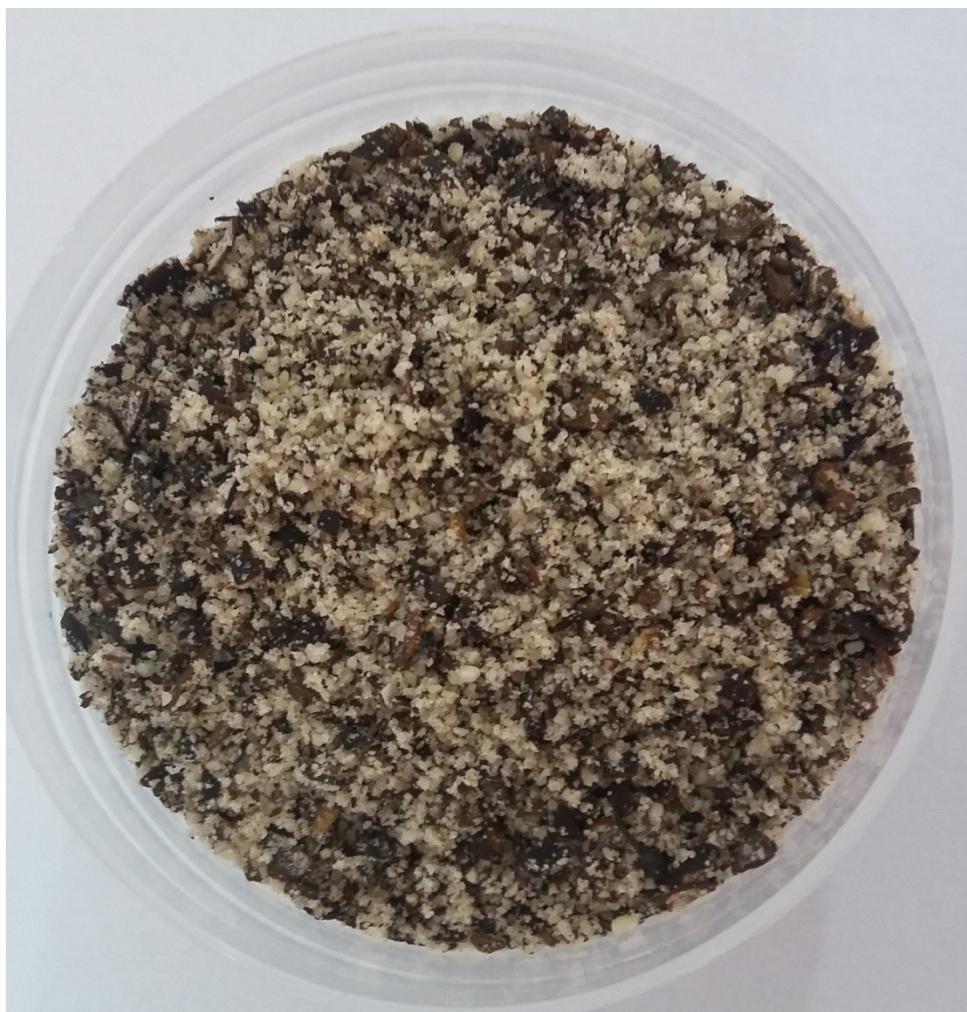


Figura 1

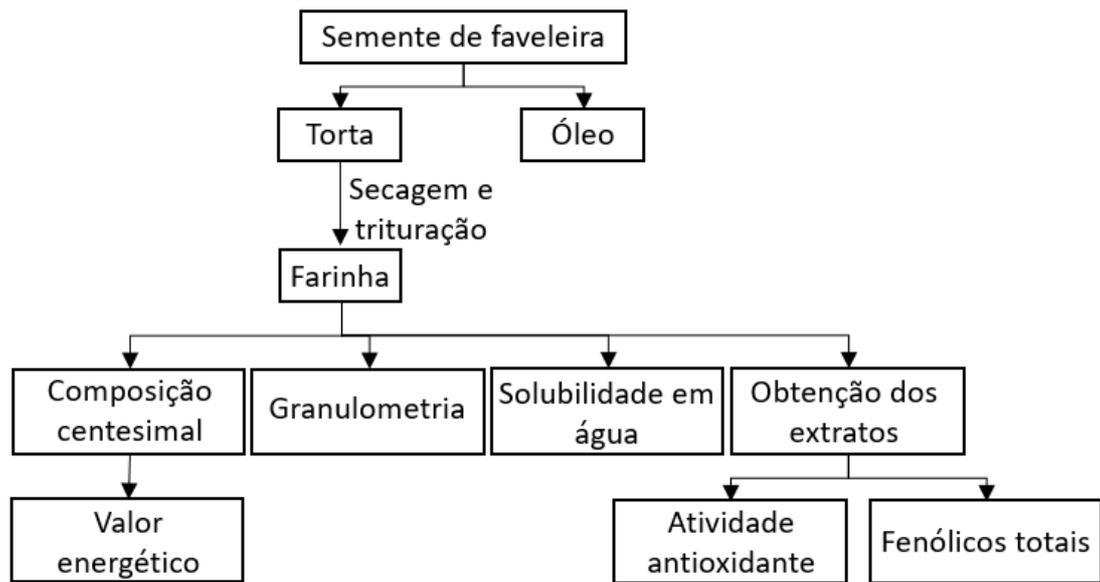


Figura 2

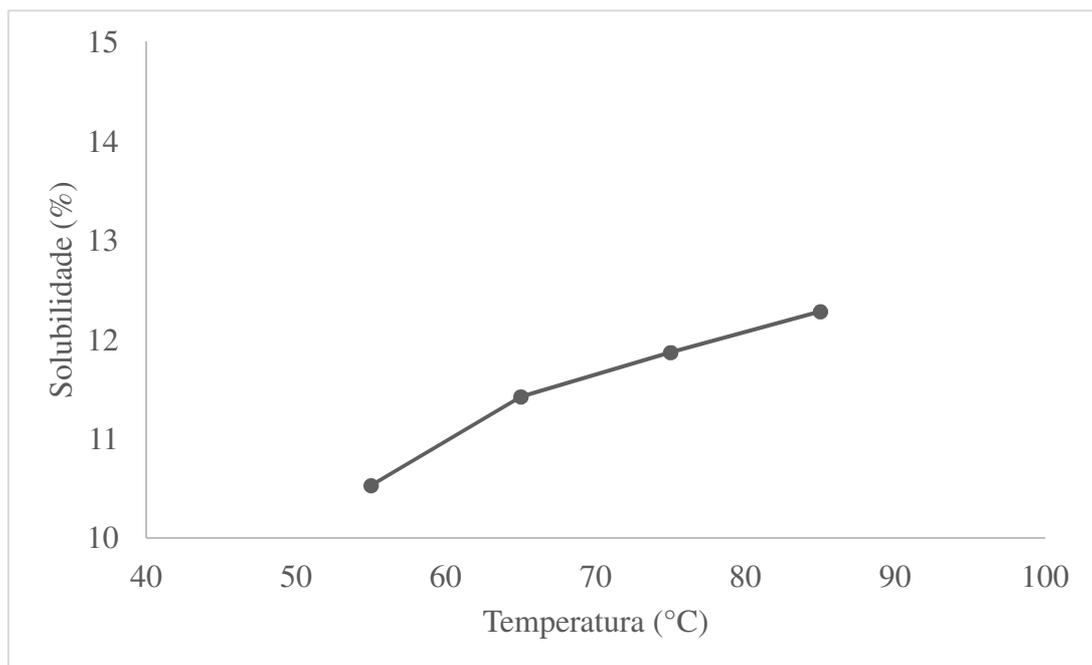


Figura 3

| Componente | Quantidade (%) |
|-----------------------|-----------------------|
| Proteínas | 20-25 |
| Lipídeos | 23-28 |
| Cinzas | 3-5 |
| Umidade | 2-4 |
| Fibra Alimentar Total | 32-37 |
| Carboidratos | 3-8 |

Figura 4

| Tamis (mesh) | Abertura (µm) | Farinha retida (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------------|
| 10 | 1700 | 17,44 |
| 16 | 1000 | 29,84 |
| 20 | 850 | 7,08 |
| 28 | 600 | 13,34 |
| 35 | 425 | 22,89 |
| 48 | 300 | 11,83 |
| - | Base | 1,00 |

Figura 5

| Análise | Resultado |
|---|------------------|
| Sequestro do radical DPPH (% de inibição) | 85,75 |
| Atividade antioxidante total (% de atividade) | 42,50 |
| Fenólicos totais (g EAG/g de extrato seco) | 2,07 |

Figura 6

RESUMO**FARINHA DA TORTA DA SEMENTE DE FAVELEIRA PARA APLICAÇÃO
ANTIOXIDANTE E NUTRACÊUTICA**

A presente invenção refere-se ao processo de obtenção de farinha da torta da semente de faveleira. O farináceo proposto promove o aproveitamento integral dos alimentos e colabora com a sustentabilidade do meio ambiente, uma vez que usa um resíduo ambiental como matéria-prima. A farinha proposta tem elevado teor de fibras, boa atividade antioxidante e alta quantidade de compostos, que podem desempenhar atividades benéficas no organismo humano, auxiliando no combate aos radicais livres, e na prevenção e tratamento de doenças, como câncer, diabetes e arteriosclerose.