

Autores: Stefany da Silva Pantoja¹; Rita Nazaré de Almeida Gonçalves²; Ana Cláudia de Souza Araújo³; Arthur Deivid do Nascimento Lima⁴; Karine Almeida dos Santos⁵; Cláudio Nahum Alves⁶.

Título: Análise físico-química do óleo de Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa Bonpl.*) para aplicação em infusão com pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*).

Resumo: O projeto envolveu a análise de castanha-do-brasil e pimenta malagueta para investigar suas propriedades nutricionais e medicinais, bem como explorar seu potencial para o desenvolvimento de novos produtos. A castanha-do-Pará é conhecida pela alta concentração de nutrientes, incluindo proteínas, lipídios, fibras, minerais e, principalmente, selênio, mineral essencial para o sistema imunológico e prevenção de doenças crônicas. Além disso, o óleo extraído das sementes das nozes contém ácidos graxos insaturados e compostos antioxidantes, tornando-o útil nas indústrias de cosméticos e cuidados pessoais. Portanto, a promoção de práticas sustentáveis de extração da castanha-do-pará é uma estratégia importante para a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais. A pimenta malagueta é muito utilizada na culinária brasileira e possui propriedades medicinais e nutricionais. Seu principal ingrediente ativo é a capsaicina, que possui propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e antioxidantes. Estudos sugerem que a capsaicina pode ajudar a controlar a dor crônica, melhorar a saúde cardiovascular e reduzir o risco de alguns tipos de câncer. Pimentas também são ricas em vitamina C e outros antioxidantes que estimulam o sistema imunológico. Como parte do projeto, foram realizadas análises físico-químicas de amostras de castanha do Brasil e pimenta malagueta, incluindo a determinação de valores de pH, acidez e peróxidos. Essas análises ajudaram a avaliar a qualidade e a estabilidade dos produtos. Os resultados obtidos forneceram informações importantes para o desenvolvimento de novos produtos e o uso correto desses recursos naturais. É importante destacar que a Paratini - Beneficiamento e Comércio de Frutas Ltda, com sede em Belém, estado do Pará, forneceu as amostras de castanha-do-pará utilizadas no estudo. O laboratório responsável pelas análises foi o Laboratório de Recursos Naturais e Sustentabilidade da Amazônia (LRNSA), localizado na Universidade Federal do Pará (UFPA).

Palavras chaves: Infusão, óleo, castanha-do-Pará

Introdução

A castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) é uma árvore nativa da região amazônica, conhecida por produzir um fruto de grande valor nutritivo, sendo rica em proteínas, lipídios, fibras e minerais, em particular selênio, um mineral importante para o sistema imunológico e para a prevenção de doenças crônicas. O óleo extraído das sementes da castanha apresenta alta concentração de ácidos graxos insaturados, especialmente o ácido linoleico, um ácido graxo essencial que não é produzido pelo organismo humano, além disso, o óleo também contém tocoferóis, compostos antioxidantes que ajudam a proteger as células do corpo contra o estresse oxidativo e o envelhecimento o óleo de castanha-do-Pará é amplamente utilizado em cosméticos e produtos de cuidado pessoal, devido às suas propriedades hidratantes e emolientes (LEMOS *et al.* 2019).

Alguns estudos também têm investigado o potencial do óleo de castanha-do-Pará na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, metabólicas e inflamatórias. Além das propriedades nutricionais e medicinais, a castanha-do-Pará também possui importância econômica e cultural para as comunidades da região amazônica. A extração e comercialização das castanhas são fontes de renda para muitas famílias que vivem na floresta, e o fruto é considerado um alimento tradicional e de grande valor cultural para as populações locais.

No entanto, a exploração desordenada da castanha-do-Pará e a degradação do habitat natural da árvore têm gerado preocupações em relação à conservação da espécie e à manutenção dos ecossistemas da região amazônica. Por isso, a promoção de práticas sustentáveis de extrativismo da castanha-do-Pará é uma das estratégias importantes para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais. (SILVA *et al.* 2019).

A castanha-do-Pará é rica em nutrientes e compostos bioativos. Apresentando a composição química média da castanha-do-Pará por 100 gramas de porção comestível (semente descascada): Proteínas: 14,3g; Gorduras: 66,4g; Carboidratos: 8,3 g; Fibras: 6,7 g Cálcio: 160 mg; Fósforo: 420 mg; Ferro: 2,4 mg; Sódio: 1 mg; Potássio: 659 mg; Zinco: 4,1 mg; Selênio: 1.917 µg. As gorduras presentes na castanha-do-Pará são predominantemente insaturadas, com uma proporção de cerca de 25% de ácido palmítico, 12% de ácido esteárico, 25% de ácido oleico e 32% de ácido linoleico (ABEU *et al.*, 2019) A castanha-do-Pará também contém

compostos bioativos, como tocoferóis, compostos fenólicos e fitoesteróis, que possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias.

A alta concentração de selênio na castanha-do-Pará é um dos principais fatores que contribuem para a sua importância nutricional e medicinal. O selênio é um mineral essencial que atua como antioxidante, protege as células do corpo contra o estresse oxidativo e é importante para o bom funcionamento do sistema imunológico (SOARES *et al.* 2018). As gorduras presentes na castanha-do-Pará são predominantemente insaturadas, com uma proporção de cerca de 25% de ácido palmítico, 12% de ácido esteárico, 25% de ácido oleico e 32% de ácido linoleico.

A castanha-do-Pará também contém compostos bioativos, como tocoferóis, compostos fenólicos e fitoesteróis, que possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. A alta concentração de selênio na castanha-do-Pará é um dos principais fatores que contribuem para a sua importância nutricional e medicinal. O selênio é um mineral essencial que atua como antioxidante, protege as células do corpo contra o estresse oxidativo e é importante para o bom funcionamento do sistema imunológico (ABREU *et al.*, 2019)

A pimenta malagueta é uma das espécies mais utilizadas no Brasil, sendo um importante ingrediente da culinária brasileira e também de outras culturas ao redor do mundo. Além disso, a pimenta malagueta é reconhecida pelas suas propriedades medicinais e nutricionais. A principal substância que confere o sabor ardido à pimenta malagueta é a capsaicina, um composto fenólico que possui diversas propriedades terapêuticas, como analgésico, anti-inflamatório e antioxidante. Outros compostos presentes na pimenta malagueta incluem carotenoides, flavonoides, ácido ascórbico e ácido fólico. Vários estudos têm sido realizados para investigar os benefícios da pimenta malagueta para a saúde humana.

Alguns desses estudos indicam que a capsaicina pode ajudar a controlar a dor crônica, melhorar a saúde cardiovascular e diminuir o risco de desenvolvimento de certos tipos de câncer. Além disso, a pimenta malagueta é rica em vitamina C e outros antioxidantes, o que pode ajudar a fortalecer o sistema imunológico e prevenir o envelhecimento precoce. No entanto, é importante lembrar que o consumo excessivo de pimenta malagueta pode causar irritação gastrointestinal e outras reações adversas, especialmente em pessoas com condições gastrointestinais pré-existentes. Portanto, é necessário consumir a pimenta com moderação e sempre consultar um profissional de saúde antes de fazer mudanças significativas na dieta.

Matérias e Métodos

A empresa Paratini - Beneficiamento e Comercio de Frutas Ltda é localizada no município de Belém (01°19'51"S e 48°28'50"W), no estado do Pará. Uma das áreas de atuação da empresa é na extração de castanha-do-brasil *in natura* e também o beneficiamento desta amêndoa, de modo que os principais produtos são a castanha-do-brasil com casca e sem casca (PARATINI).

Figura 1 – Empresa Paratini Beneficiamento e Comércio de Frutas Ltda.



Fonte: Paratini, 2019.

Esta empresa concedeu amostras de castanha-do-brasil ao Laboratório de Recursos Naturais e Sustentabilidade da Amazônia (LRNSA), tendo em vista o interesse em comum de realizar análises a cerca da qualidade das sementes processadas no local, visando sua possível utilização na obtenção de novos produtos.

Atividades Executadas

1.1 Preparo da amostra de castanha-do-brasil

A partir da concessão de amêndoas de castanhas-do-brasil (*Bertholletia excelsa Bonpl.*), sem casca e embaladas à vácuo pela da empresa Paratini - Beneficiamento e Comércio de Frutas Ltda, este material foi encaminhado até o Laboratório de Planejamento e Desenvolvimento de Fármacos (LPDF) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Figura 2 – Castanhas-do-brasil da Paratini - Beneficiamento e Comércio de Frutas Ltda



Fonte: Autor, 2021.

Retiradas do vácuo, as amêndoas foram levadas à estufa de circulação de ar forçada, sob uma temperatura controlada de 60°C, por um período de 48 horas, sendo este o método mais eficiente para a redução da umidade desta semente (GONÇALVES et al., 2010). Um pré-tratamento com aquecimento é capaz de aumentar o rendimento de extrações mecânicas (BRENNAN et al., 1990). Sendo assim, ainda aquecidas da secagem, o material foi levado para a extração.

1.2 Obtenção do óleo de castanha-do-brasil

O método de extração do óleo aplicado foi a extração mecânica, cujo princípio de obtenção do óleo a partir da castanha-do-brasil é realizado a partir da aplicação de uma força de compressão, neste caso, exercido pela prensa de rosca infinita Scott Tech, Modelo ERT 60. O processo ocorreu à temperatura ambiente e, após a extração, o óleo permaneceu protegido de luz, para que ocorresse decantação, processo que ajudou na posterior filtração à vácuo realizada. A amostra obtida foi reservada em frasco âmbar e devidamente vedado.

Figura 3 – Óleo de castanha-do-brasil extraído no LNRSA.



Fonte: Autor, 2021.

1.3 Preparo da amostra de pimenta-malagueta

As pimentas tiveram os talos removidos manualmente antes de serem sanitizadas por imersão em solução de hipoclorito de sódio (0,005%), por cerca de 30 minutos, seguidos de lavagem em água corrente. Retirado o excesso de água, a pimenta foi levada para secagem em estufa de circulação de ar forçada, a uma temperatura de 50°C, por um período de tempo igual a 30 horas (ABREU et al., 2016).

Figura 4 – Pimenta malagueta após secagem em estufa de circulação de ar forçada



Fonte: Autor, 2021.

Em seguida, o material foi triturado com o auxílio de um liquidificador, utilizando os devidos equipamentos de proteção individual, para evitar o ardor provocado, principalmente, pela capsaicina liberada pelo endocarpo e semente da pimenta, especialmente as do gênero *Cpsicum*, como a malagueta (MASSABNI, 2010).

Figura 5 – Pimenta malagueta após o processo de moagem



Fonte: Autor, 2021.

1.4 Infusão de pimenta malagueta em óleo de castanha-do-brasil

Em um recipiente de vidro previamente limpo e seco, adicionou-se 6 gramas da pimenta malagueta triturada e 100mL de óleo de castanha-do-brasil, a fim de verificar se a quantidade de óleo seria suficiente para cobrir a massa de pimenta. Após isso, adaptando-se o procedimento previsto pela EMATER-RS/ASCAR (2015), a partir da proporção anterior, pesou-se 60 gramas de pimenta e adicionou-se 1 litro de óleo de castanha, deixando este sistema em um frasco protegido de luz por 21 dias, sendo feita uma homogeneização a cada 7 dias dentre deste período. Ao final deste tempo, o material foi filtrado e armazenado em frasco âmbar.

Figura 6 – Óleo de castanha-do-brasil com infusão em pimenta malagueta



Fonte: Autor, 2021.

1.5 Análise experimental de parâmetros físico-químicos

1.5.1 Análise do pH

Pesou-se 5g do óleo de castanha-do-brasil e acrescentou-se 50 mL de água destilada, seguida de agitação até a completa homogeneização. A medida do pH foi feita pela leitura direta em um potenciômetro, que foi previamente calibrado com solução tampão de pH 4,0 e 7,0 (AOAC, 2010)

1.5.2 Determinação do índice de acidez

Para a determinação do índice de acidez, adotou-se a metodologia descrito no protocolo CD 3D-63 da Sociedade Americana dos Químicos **de Óleo** (AOCS, 2009), **fazendo** apenas um ajuste na quantidade de amostras e reagente envolvidas, adotando uma proporção de 1:5 a partir do original. Desta forma, pode-se calcular o índice de acidez com a equação 1, fornecida pelo mesmo material.

$$I.A = \frac{(A - B) \times f \times N \times 5,61}{m} \quad (\text{equação 1})$$

Onde: A = volume gasto na titulação da amostra (mL), B = volume gasto na titulação do branco (mL), f = fator de correção da solução de NaOH, N = normalidade da solução de NaOH, m = massa da amostra de óleo (g) e I.A = índice de acidez em mg NaOH/g. A partir desta titulação,

obtém-se o volume hidróxido de sódio necessário para neutralizar completamente a acidez de 1 grama da amostra de óleo.

1.5.3 Determinação do índice de peróxido

A análise experimental do índice de peróxido foi baseada no procedimento descrito pelo Laboratório Nacional Agropecuário – LANAGRO/RS (MAPA, 2014), cujo cálculo para este parâmetro está previsto na equação 2.

$$I.P = \frac{(V - B) \times M \times f \times 1000}{m} \quad (\text{equação 2})$$

Sendo: V = volume de Na₂S₂O₃ gasto na amostra (mL); B = volume de Na₂S₂O₃ gasto no branco (mL); f = fator de correção da solução de Na₂S₂O₃; M = molaridade da solução de Na₂S₂O₃; m = massa de óleo (g); I.P = índice de peróxido (mEq/Kg).

Resultados e Discursão

1.1. Análise do pH

O valor de pH do óleo de castanha-do-brasil puro, a uma temperatura controlada de 25°C, encontrado durante a realização do procedimento foi de aproximadamente 6,0, o que indica caráter moderadamente ácido para este óleo vegetal. É um valor em conformidade com os estudos de que registrou um pH igual a 6,6 para o mesmo tipo de óleo. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento não estabelece parâmetros de pH para caracterização de óleos vegetais, no entanto, esta propriedade tem relação direta com o índice de acidez (VASCONCELOS et al., 2018).

Quanto ao pH para o óleo de castanha com infusão de pimenta, o valor obtido foi de 5,6, ou seja, houve um abaixamento no valor de pH, comportamento esperado, tendo em vista que a pimenta malagueta apresenta pH menor que o do óleo de castanha-do-brasil puro, sendo que esta diminuição do pH proporciona melhoria na conservação do produto. (REBOUÇAS et al., 2013)

1.2. Índice de acidez

Na amostra em branco, consumiu-se 0,1mL de hidróxido de sódio. Então, a obtenção do índice de acidez para o óleo de castanha-do-brasil puro foi feita em triplicata e cada massa registrada teve seu respectivo volume de base gasto registrado na tabela 1.

Tabela 1 – Índice de acidez do óleo de castanha-do-brasil

Amostra	m_{óleo} (g)	V_{NaOH} (mL)	I.A (mgKOH/g)
1	0,5023	0,9	0,8752
2	0,5080	0,9	0,8652
3	0,5062	0,9	0,8683
Média	0,5055	0,9	0,8696

Fonte: Autor, 2021

Em média, o valor para a acidez do óleo de castanha-do-brasil é de cerca de 0,9mgKOH/g. É um valor muito abaixo do determinado pela RDC n° 270 de 22 de setembro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2005), que preconiza um máximo de 4mgKOH/g para a acidez de óleo vegetais por prensagem, caracterizando em estado de degradação pouco significativo, sem presença expressiva de ácidos graxos livres, propriedade relevante para aplicação de óleos em qualquer tipo de produto. Para além da legislação, o índice de acidez encontrado para o óleo extraído também é atestado por outros autores da literatura, como Morais (2009), que cita o valor de 1,0mgKOH/g para o índice de acidez para o óleo de castanha-do-brasil.

Já nas análises do índice de acidez do óleo de castanha após a infusão com pimenta malagueta, os resultados foram registrados na tabela 2.

Tabela 2 – Índice de acidez do óleo de castanha-do-brasil com infusão de pimenta malagueta

Amostra	m_{óleo} (g)	V_{NaOH} (mL)	I.A (mgKOH/g)
1	0,5059	1,6	1,6622
2	0,5048	1,6	1,6658
3	0,5045	1,6	1,6688
Média		1,6	1,6656

Fonte: Autor, 2021

A média calculada para o índice de acidez após a infusão foi de, aproximadamente, 1,7mgKOH/g, uma elevação de valor já esperada após as análises de pH, tendo vista relação entre as duas propriedades, de modo que o aumento do pH implica no aumento do valor do índice de acidez. (VASCONCELOS *et al.* 2018). No entanto, ainda que a acidez tenha aumentado em relação ao óleo in natura, o óleo após a infusão com pimenta malagueta permanece tendo uma acidez relativamente baixa, indicando que a infusão não tende a prejudicar a qualidade do óleo.

1.3. Índice de peróxido

Um volume igual a 0,1mL de hidróxido de sódio foi consumido na análise em branco. Com isto, o índice de peróxido da amostra de óleo de castanha-do-brasil puro foi calculado a partir das massas de óleo e volume de tiosulfato de sódio de cada triplicata e registrado na tabela 3.

Tabela 3 – Índice de peróxido do óleo de castanha-do-brasil

Amostra	móleo (g)	V_{Na2S2O3} (mL)	I.P (mEq/Kg)
1	5,0061	3,0	5,7020
2	5,0093	3,1	5,8948
3	5,0055	3,0	5,7061
Média			5,7676

Fonte: Autor, 2021

Desta forma, o índice de peróxido da amostra registrou uma média próxima a 5,8mEq/Kg. Além de estar de acordo dos parâmetros da ANVISA (2005), que permite um máximo de 15mEq/Kg para o índice de peróxido de óleos prensados a frio, é um valor que também está em conformidade com os estudos de SCHONS *et al.* (2017). Tudo isto atesta que o óleo de castanha-do-brasil extraído não apresenta grande deterioração oxidativa, o que indica que o armazenamento do óleo foi bem executado durante as atividades desenvolvidas.

Quanto aos valores para o índice de peróxido do óleo de castanha com infusão de pimenta malagueta, foram registrados na tabela 4.

Tabela 4 – Índice de peróxido do óleo de castanha-do-brasil com infusão de pimenta malagueta

Amostra	móleo (g)	V_{Na2S2O3} (mL)	I.P (mEq/Kg)
1	5,0103	3,1	5,8936
2	5,0146	3,1	5,8886
3	5,0152	3,1	5,8879
Média			5,8900

Fonte: Autor, 2021

Diferente do índice de acidez, o índice de peróxido do óleo de castanha após infusão com pimenta não apresentou variação significativa, com um média de cerca de 5,9mEq/Kg, bastante próxima do valor para o óleo in natura, isto porque, a infusão é um processo que deve ocorrer ao abrigo de luz, no qual não há necessidade de aquecimento térmico, dois dos principais fatores que influenciam na formação de produtos secundários por processo oxidativo, diretamente ligado ao índice de peróxido. (IAL, 2008)

Considerações Finais

O decorrer do projeto se encontra dentro do planejado, tendo sido executados métodos experimentais direcionados à obtenção do óleo de castanha-do-brasil. Aliado a isso, também se utilizou de procedimentos para a caracterização do óleo obtido, com o intuito de comparar o óleo in natura e o óleo após a realização da infusão com pimenta malagueta. A partir dos resultados encontrado, constata-se como positiva a utilização deste óleo na elaboração de um novo produto para indústria de alimento, como a infusão de pimenta malagueta no óleo de castanha-do-brasil, pois, além de agregar propriedades nutricionais, valoriza uma matéria-prima nacional.

Referências Bibliográficas

ABREU, L. F.; SILVA, P. A.; ARAÚJO, E. A. F.; CARVALHO, A. V. **Efeito da secagem sobre as propriedades antioxidantes de pimentas vermelhas *Capsicum annum* var. *annuum***. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, XXV. Gramado/RS. Anais. 2016. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1056529>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ABEU, F. M. M., LEITE, J. M., CUNHA, D. T., SILVA, D. A., & LOPES, E. F. Potencial da castanha-do-pará como ingrediente alimentar. **Brazilian Journal of Development**, 5(3), 2307-2319. 2019

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 270 de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal**, 2005.

AOCS - American Oil Chemists' Society. **Official and tentative methods of the American Oil Chemists' Society: including additions and revisions**. 6th. Champaign: AOCS, 2009.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. Washington: AOAC, v. 1 e 2, 2010.

BRENNAN, J. G.; BUTTERS, J. R.; COWELL, N. D.; LILLEY, A. E. V. **Food engineering operations**. Linton Road, Inglaterra: Elsevier Applied Science, 1990

Instituto Adolfo Lutz – IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural – ASCAR. **Formas de manipular ervas medicinais**. 2015. Disponível em: <http://atividadarural.com.br/artigos/4fc503d89160b.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2021.

GONCALVES, R. C.; ALVARES, V. S.; CARTAXO, C. B. C.; WADT, L. H. O.; SOUZA, J. M. L.; LIMA, A. C. de; COSTA, D. A.; GIACOMELLI, M.; MAGALHÃES, K. S.; MADRUGA, A. L. S. **Secador estacionário a ar aquecido forçado artificialmente: inovação tecnológica na secagem de sementes de castanheira-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* H. B. K.)** Rio Branco: Embrapa Acre, 2010. (Comunicado Técnico, 174).

LEMONS, L. C. da S.; SUBTIL CAVALCANTE, A. C. F. P.; CÂNDIDO, C. J.; GUIMARÃES, R. de C. A.; SIROMA, P. A. H. Avaliação sensorial, microbiológica e dos compostos bioativos de biscoito tipo cookie desenvolvido com bagaço de cerveja e castanha de baru / Sensory, microbiological and biocotive composition evaluation of cookie type developed with beer cook and baru nut. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 5, n. 12, p. 31030–31041, 2019

MASSABNI, A. C. **Capsaicina: da pimenta para usos terapêuticos**. Química Viva, Conselho Regional de Química - IV Região. 2010. Disponível em: http://www.crq4.org.br/quimica_viva_capsaicina. Acesso em: 23 nov. 2021.

MORAIS, L. B. **Química de oleaginosas: Valorização da Biodiversidade Amazônica**. Brasília: Agência de Cooperação Técnica Alemã (GTZ), 2009. 83p.

REBOUÇAS, T. N. H.; VALVERDE, R. M.V.; TEIXEIRA, H. L. **Bromatologia da pimenta malagueta in natura e processada em conserva**. Horticultura Brasileira [online], v. 31, n. 1, p. 163-165, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000100026>. Acesso em: 28 nov. 2021.

PARATINI - Beneficiamento E Comércio De Frutas Ltda. **Quem somos**. Disponível em: <https://paratini.com.br/>. Acesso em: 23 nov. 2021

(**bertholletia excelsa h.b.k.**). Interciencia. 2017, 42 (9), 586-590. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33952909006>. Acesso em: 17 set. 2021.

SOARES, M. M. B., DE SOUSA, P. H. M., SANTOS, F. B. O., & LIMA, V. L. A. (2018). Castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*): Composição nutricional, propriedades funcionais e potencial terapêutico. **Revista de Nutrição**, 31(5), 531-541.

VASCONCELOS, B. O.; PARENTE, J. C.; SOUSA, T. O. **Estudos e avaliação físico-químicos de óleos utilizados na cozinha doméstica da região de Sobral**. In: Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica. Sobral/CE, 2018. Disponível em: http://prpi.ifce.edu.br/nl/_lib/file/doc4282-Trabalho/Trabalho%20%F3leos%20SEMIQ.pdf. Acesso em: 27 nov. 2021.3

SILVA, C. L. M., SIQUEIRA, G. B., de OLIVEIRA, M. L. S., & BORGES, M. O. Caracterização química e atividade antioxidante de pimentas (*Capsicum spp.*) comercializadas no Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 16(4), 447-457.2017

SZALLASI, A., & BLUMBER, P. M. Vanilloid (capsaicin) receptors and mechanisms. **Pharmacological Reviews**, 51(2), 159-212. 1999

WU, P. E., MA, L., & YEN, J. H. Capsaicin and colorectal cancer prevention. **Molecules**, 26(5), 1435. 2021