



ANÁLISE E DETERMINAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE SABONETE VEGANO PRODUZIDO COM ÓLEO DE FRITURA RESIDUAL DE SOJA E ADICIONADO DE *CINNAMOMUM VERUM* (CANELA)

Jiully C. M. Silva¹; Francisco M. A. Neto¹; Pedro E. S. Mendonça¹; Maycon L. F. Silva¹
Marcia M. Q. Ambrósio¹; Geraldine A. S. da Nobrega¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
jiully.tec.ac@gmail.com

Palavras-Chave: Saponificação, Óleo residual, Cinnamomum Verum.

Introdução

O óleo de soja destaca-se como um dos óleos vegetais mais utilizados na alimentação devido ao seu baixo custo, elevada disponibilidade e ampla aplicação em processos de fritura. Entretanto, sucessivos ciclos de aquecimento promovem reações de oxidação, hidrólise e polimerização dos triacilgliceróis, resultando na formação de produtos de degradação que comprometem sua qualidade e inviabilizam seu reaproveitamento para consumo humano (ZAYED et al., 2024). Como consequência, grandes volumes de óleo residual são gerados diariamente, tornando seu descarte um importante problema ambiental.

Quando descartado inadequadamente em redes de esgoto, corpos hídricos ou diretamente no solo, o óleo residual contribui para a contaminação ambiental, dificulta o tratamento de efluentes, favorece a obstrução de tubulações e compromete os ecossistemas aquáticos (CHONG et al., 2023). Nesse contexto, estratégias fundamentadas na economia circular buscam transformar resíduos em matérias-primas para novos processos produtivos, reduzindo impactos ambientais e promovendo o uso mais eficiente dos recursos (ZAYED et al., 2024).

Entre as alternativas de valorização desse resíduo, destaca-se a produção de sabonetes por meio da reação de saponificação, na qual os triacilgliceróis reagem com bases alcalinas para formar sais de ácidos graxos responsáveis pelas propriedades detergentes do produto. Além de proporcionar uma destinação ambientalmente adequada ao óleo residual, essa estratégia possibilita a obtenção de produtos sustentáveis de baixo custo e maior valor agregado (ALBULESCU et al., 2025).

Entretanto, a degradação térmica do óleo pode comprometer a qualidade do sabonete, favorecendo alterações na coloração, odor e propriedades físico-químicas. Dessa forma, a purificação do óleo associada à incorporação de ingredientes naturais representa uma alternativa para melhorar as características do produto final (ALBULESCU et al., 2025).

Nesse cenário, espécies vegetais aromáticas têm despertado interesse na indústria cosmética devido à presença de metabólitos secundários com propriedades antioxidantes e



antimicrobianas, além da capacidade de melhorar características sensoriais das formulações (SHARIFI-RAD et al., 2023). Entre elas, destaca-se *Cinnamomum verum* J. Presl, cuja casca apresenta elevada concentração de cinamaldeído, eugenol, ácido cinâmico e compostos fenólicos. Esses constituintes possuem reconhecido potencial antioxidante e antimicrobiano, além de conferirem aroma agradável, tornando a canela um ingrediente promissor para aplicações em cosméticos sustentáveis (RAO; GAN, 2014; SHARIFI-RAD et al., 2023).

Embora diversos estudos abordem a produção de sabonetes utilizando óleo residual, ainda são limitadas as pesquisas que avaliam comparativamente diferentes formas de incorporação da casca de *C. verum* durante a fabricação desses produtos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver sabonetes veganos produzidos a partir de óleo de soja residual previamente purificado, incorporando casca de *C. verum* por diferentes metodologias de processamento. As formulações obtidas foram caracterizadas quanto às suas propriedades físico-químicas, visando identificar a estratégia de incorporação mais eficiente e contribuir para o desenvolvimento de cosméticos sustentáveis.

Material e Método

Os reagentes utilizados foram óleo de soja residual, hidróxido de sódio (NaOH), água destilada, canela (*Cinnamomum verum*) em pau e em pó, ácido clorídrico (HCl), álcool etílico, éter etílico, fenolftaleína e alaranjado de metila. Os principais equipamentos empregados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Equipamentos empregados. (Autoria própria)

Parâmetro	Aparelho	Faixa	Fabricante/modelo
Pesagem	Balança analítica	0,01-220g	SHI-AUW 220D
Mistura	Agitador mecânico	220 Vca 60Hz	Lab Vision
Medidor Ph	PHmetro	110/220V	Tecnal-3MP
Aquecedor	Banho termostático Te-2005	-10°C a 80°C	Tecnal
Secagem	Estufa	220V-1600W	Biopar Equipamentos LTDA

Procedimento experimental

Tratamento do óleo

O óleo residual foi inicialmente filtrado para remoção de impurezas sólidas e submetido à lavagem com água destilada na proporção de 1:0,5 (óleo:água), sob agitação mecânica e aquecimento a 60 °C durante 30 min. Em seguida, a mistura permaneceu em funil de decantação por aproximadamente 6 h para separação das fases. A fase oleosa foi coletada e seca em estufa para remoção da umidade residual.



Preparo das formulações e saponificações

Inicialmente foi preparado um sabão (Amostra 1) que servirá como controle o qual em sua formulação possui apenas a lixívia (água destilada e hidróxido de sódio) e a fase lipídica (Óleo residual) contendo numa faixa de 30 a 40 g e 52 a 60 g respectivamente. A lixívia foi preparada contendo um percentual de 40 % de hidróxido de sódio. Em seguida foram preparadas as outras formulações seguintes:

- Amostra 02
Saponificação conduzida substituindo-se integralmente a água destilada da fase aquosa por um chá concentrado obtido por infusão das cascas de canela em pau (15 a 30 g de canela para 500 ml de água).
- Amostra 03
Preparada de forma idêntica à Amostra 02, com a adição final de 3 a 7 g de canela em pó diretamente na massa do sabão durante a fase de traço (antes do vazamento dos moldes).
- Amostra 04
Utilização do chá concentrado de canela na fase aquosa associado a uma blenda lipídica composta por 50% de óleo residual tratado puro e 50% de óleo residual previamente submetido à extração térmica das cascas de canela em pau sob aquecimento controlado a no máximo 30 °C.
- Amostra 05
Combinação sinérgica das amostras 2, 3 e 4.

Após o processamento e homogeneização, as massas foram vertidas em moldes de silicone padronizados e submetidas ao processo de cura por 72 horas em ambiente seco e arejado antes do início das caracterizações físico-químicas e microbiológicas (BASHIR, LAMBERT, 2020). Quanto as análises físico-químicas foram realizadas pH de acordo com Meira e Volpato (2010), poder espumante (BIGHETTI, 2008), alcalinidade (PRATES, 2006), ácidos graxos (PRATES, 2006), turbidez (BIGHETTI, 2008), absorção à água (SILVA, 2003), e durabilidade (SILVA, 2003), também foi realizada uma análise sensorial com um grupo de 30 pessoas afim de se obter uma aprovação ou rejeição pelo público em geral, foi solicitado ao público para dar notas de 1 a 9 para aroma, aparência e impressão geral e de 1 a 7 para intensão de compra, as notas representavam as seguintes características:

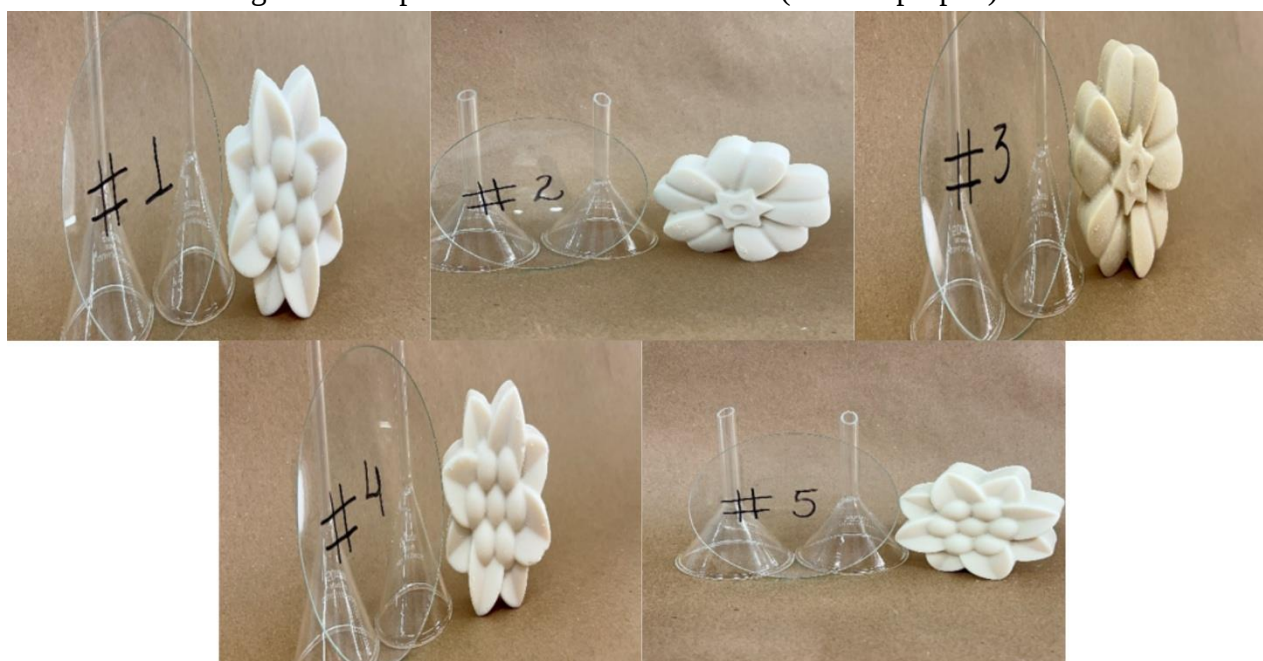
- 1 – Desgostei extremamente (Certamente não compraria)
- 2 – Desgostei muito (Provavelmente não compraria)
- 3 – Desgostei moderadamente (Talvez não comprasse)
- 4 – Desgostei ligeiramente (Indiferente)
- 5 – Nem gostei nem desgostei (Talvez comprasse)
- 6 – Gostei ligeiramente (Provavelmente compraria)
- 7 – Gostei moderadamente (Certamente compraria)
- 8 – Gostei muito
- 9 – Gostei extremamente

Resultados e Discussão

Saponificação

Após o processo de saponificação e o período de cura, foram obtidas cinco formulações de sabonetes, denominadas A1, A2, A3, A4 e A5. A Figura 1 apresenta o aspecto visual das amostras produzidas, evidenciando diferenças relacionadas à coloração, homogeneidade e acabamento superficial, decorrentes das distintas composições empregadas em cada formulação.

Figura 1 – Aspectos visuais dos sabonetes. (Autoria própria)



A avaliação visual inicial permitiu verificar que todas as amostras apresentaram formação adequada dos sabonetes, sem indícios de separação de fases ou defeitos estruturais significativos, demonstrando que o processo de saponificação foi conduzido com sucesso. As características observadas serviram como base para as análises físico-químicas e sensoriais realizadas posteriormente.



Análises físico-químicas

Tabela 2 – Resultados das análises físico-químicas. (Autoria própria)

Amostras	pH	Poder espumante (cm)	Alcalinidade (%p/p)	Absorção a água (%)	Durabilidade (%)	Turbidez (NTU)	Ácidos graxos (%p/p)
1	10,57	3,255	0,94	19,0334	3,3567	8,96	49,83
2	10,59	3,924	0,04	1,4690	4,424	14,6	82,5
3	10,63	3,09	1,38	13,3523	5,3341	27,5	24,14
4	10,89	5,905	0,03	59,6004	11,1844	10,3	21,56
5	10,72	3,003	1,46	9,5554	13,3688	15,8	15,4

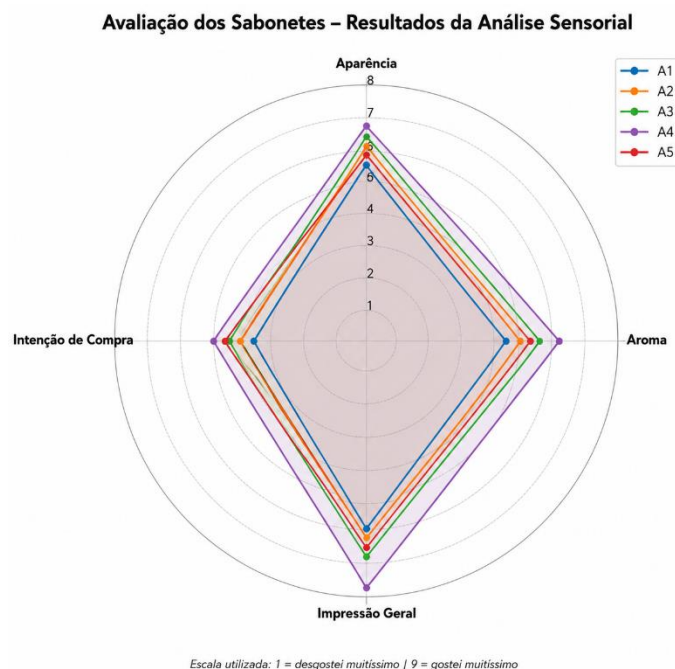
Os resultados das análises físico-químicas demonstraram que a incorporação dos diferentes derivados da canela influenciou diretamente as propriedades dos sabonetes produzidos (Tabela 2). O pH das formulações variou entre 10,57 e 10,89, permanecendo dentro da faixa esperada para sabonetes obtidos por saponificação, indicando que a adição dos princípios ativos não comprometeu a alcalinidade do produto. Em comparação à amostra controle (A1), observou-se redução expressiva da alcalinidade livre nas formulações A2 e A4, sugerindo uma menor quantidade de hidróxido residual após a reação.

Entre as formulações avaliadas, a A4 destacou-se por apresentar o maior poder espumante (5,905 cm), evidenciando que a utilização do óleo enriquecido com compostos da canela favoreceu a formação e estabilidade da espuma. Entretanto, essa amostra também apresentou a maior absorção de água (59,60%), característica que pode comprometer sua resistência durante o uso. Por outro lado, a formulação A5 apresentou a maior durabilidade (13,37%), indicando maior resistência ao desgaste, provavelmente em decorrência do efeito combinado das diferentes formas de incorporação da canela. Já a formulação A2 apresentou o maior teor de ácidos graxos (82,5%), além da menor absorção de água (1,47%), sugerindo que a substituição da água pelo chá concentrado contribuiu para a preservação da fração lipídica e para uma estrutura mais compacta do sabonete.

De forma geral, os resultados evidenciam que a incorporação da canela alterou significativamente as propriedades físico-químicas dos sabonetes quando comparadas à amostra controle. Entre as formulações desenvolvidas, a A5 apresentou o conjunto de características mais equilibrado, destacando-se pela elevada durabilidade e bom desempenho nas demais propriedades avaliadas, indicando que a associação das diferentes formas de incorporação da canela pode representar uma estratégia promissora para o desenvolvimento de sabonetes ecológicos com melhores características tecnológicas.

Análise sensorial

Figura 2 – Resultado da análise sensorial. (Autoria própria)



A avaliação sensorial demonstrou boa aceitação das formulações pelos participantes, sendo observada tendência de melhoria nos atributos avaliados em comparação à amostra controle (A1). As maiores diferenças foram verificadas para aroma, impressão geral e intenção de compra, evidenciando que a incorporação dos derivados da canela contribuiu positivamente para a percepção dos consumidores.

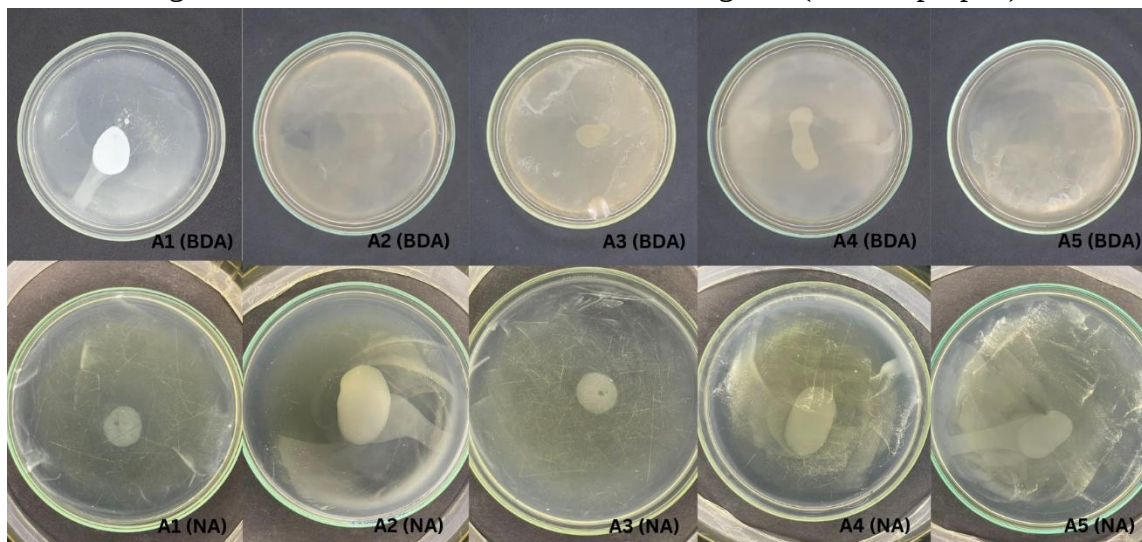
A formulação A4 apresentou as maiores médias para aroma (6,2), impressão geral (7,0) e intenção de compra (5,3), indicando maior aceitação global entre os avaliadores. Esse resultado pode estar relacionado à utilização do óleo enriquecido com compostos extraídos da canela, que provavelmente intensificou o aroma e melhorou a experiência sensorial do produto. Em relação à aparência, as amostras A3 e A4 obtiveram as maiores notas (6,7), demonstrando que a adição dos princípios ativos não comprometeu o aspecto visual dos sabonetes.

Embora a formulação A5 tenha apresentado desempenho ligeiramente inferior à A4 em alguns atributos, seus resultados permaneceram próximos, indicando que a combinação das diferentes estratégias de incorporação da canela também proporcionou boa aceitação pelos consumidores. Em comparação à amostra controle, todas as formulações contendo derivados da canela apresentaram melhora em pelo menos um dos parâmetros avaliados, evidenciando o potencial desses ingredientes naturais para agregar valor sensorial aos sabonetes ecológicos.

Análise microbiológica

As análises microbiológicas realizadas nas diferentes formulações, incluindo a amostra controle, não evidenciaram crescimento de bactérias ou fungos nas placas de cultivo (Figura 3).

Figura 3 – Resultado das análises microbiológicas. (Autoria própria)



Esse resultado demonstra que o processo de fabricação foi conduzido em condições adequadas de higiene, garantindo a obtenção de produtos microbiologicamente seguros. Além disso, o caráter alcalino dos sabonetes, associado às propriedades antimicrobianas dos compostos da canela incorporados às formulações, pode ter contribuído para a ausência de crescimento microbiano. Esses resultados reforçam o potencial das formulações para aplicação em produtos de higiene pessoal, evidenciando sua estabilidade microbiológica nas condições avaliadas.

Conclusões

O presente trabalho demonstrou a viabilidade da produção de sabonetes ecológicos a partir de óleo residual de fritura, agregando valor a um resíduo que, quando descartado inadequadamente, representa um importante passivo ambiental. A incorporação da canela em diferentes formas influenciou as propriedades físico-químicas das formulações, destacando-se a amostra A5 pelo melhor conjunto de características tecnológicas, especialmente quanto à durabilidade, enquanto a amostra A4 apresentou maior aceitação sensorial, obtendo as melhores médias para aroma, impressão geral e intenção de compra. As análises microbiológicas evidenciaram a ausência de crescimento de bactérias e fungos em todas as formulações, demonstrando a qualidade microbiológica e a segurança dos sabonetes produzidos. Dessa forma, os resultados confirmam o potencial da utilização da canela como ingrediente natural na obtenção de sabonetes sustentáveis com propriedades tecnológicas e sensoriais satisfatórias. Além de contribuir para a economia circular por meio do reaproveitamento do óleo residual de fritura, as formulações desenvolvidas apresentam



potencial para aplicação em produtos de higiene pessoal sustentáveis, incentivando o uso de matérias-primas naturais, a valorização de resíduos e a redução dos impactos ambientais associados ao descarte inadequado de óleos residuais.

Referências

ALBULESCU, M.; CORCHEŞ, M.-T.; ŞERBAN, S. G.; et al. Sustainable Recycling of Used Cooking Oils Through the Production of Biodegradable Antimicrobial Soaps. *Applied Sciences*, v. 15, n. 21, p. 11472, 2025. DOI: 10.3390/app152111472. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app152111472>. Acesso em: 23 jul. 2026.

BASHIR, A.; LAMBERT, P. Microbiological study of used cosmetic products: highlighting possible impact on consumer health. *Journal of Applied Microbiology*, v. 128, n. 2, p. 598-605, 2020. DOI: 10.1111/jam.14479.

BIGHETTI, A. E. et al. Desenvolvimento de sabonete em barra com óleo de buriti (*Mauritia Flexuosa* L.). v.20, Infarma, 2008.

CHONG, S. H.; CHIN, S. F.; LIM, J. S.; et al. Recycling waste cooking oil into soap: Knowledge transfer through community service learning. *Cleaner Waste Systems*, v. 6, p. 100084, 2023. DOI: 10.1016/j.clwas.2023.100084. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2023.100084>. Acesso em: 23 jul. 2026.

MEIRA, M.; VOLPATO, N. M. Avaliação comparativa das normas regulatórias dos estudos de estabilidade aplicadas a sabonetes sólidos no Brasil e Estados Unidos e União Européia. Trabalho de conclusão de curso de Farmácia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, dez, 2010

PRATES, M. M. Determinação de propriedades físico-químicas de sabões comerciais em barra para controle de qualidade. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

RAO, P. V.; GAN, S. H. Cinnamon: A multifaceted medicinal plant. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2014, Article ID 642942, 2014. DOI: 10.1155/2014/642942. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2014/642942>. Acesso em: 23 jul. 2026.

SHARIFI-RAD, J.; DEY, A.; KOIRALA, N.; SHAHEEN, S.; EL OMARI, N.; SALEHI, B.; et al. *Cinnamomum Species: Bridging Phytochemistry Knowledge, Pharmacological Properties and Toxicological Safety for Health Benefits*. *Frontiers in Pharmacology*, v. 12, p. 600139, 2021. DOI: 10.3389/fphar.2021.600139. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.600139>. Acesso em: 23 jul. 2026.

SILVA, C. R. S. Biomiméticos com ativos da Amazônia. *Cosmetics & Toiletries*. v. 15, n.5, p.66-71, 2003.

ZAYED, L.; GABLO, N.; KALCAKOVA, L.; DORDEVIC, S.; KUSHKEVYCH, I.; DORDEVIC, D.; TREMLOVA, B. Utilizing Used Cooking Oil and Organic Waste: A Sustainable Approach to Soap Production. *Processes*, v. 12, n. 6, p. 1279, 2024. DOI: 10.3390/pr12061279. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pr12061279>. Acesso em: 23 jul. 2026.