

Da Romã à Pele: Produção de extrato, desenvolvimento, estabilidade, análise sensorial e eficácia terapêutica de um creme natural com potencial ação anti-inflamatória para pessoas acometidas pela artrite reumatoide

From Pomegranate to Skin: Production of extract, development, stability, sensory analysis, and therapeutic efficacy of a natural cream with potential anti-inflammatory action for people affected by rheumatoid arthritis

De la Granada a la Piel: Producción de extracto, desarrollo, estabilidad, análisis sensorial y eficacia terapéutica de una crema natural con potencial acción antiinflamatoria para pacientes con artritis reumatoide

Recebido: 19/03/2026 | Aceito: 14/04/2026 | Publicado: 15/04/2026

Fernanda Souza Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5815-5684>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: fernandasouzasg2018@unipam.edu.br

Douglas Cardoso Brandão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0198-4876>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: douglascb@unipam.edu.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi extrair os bioativos, desenvolver, avaliar a estabilidade e verificar o desempenho sensorial e a eficácia terapêutica de um dermocosmético contendo extrato de romã para uso complementar no tratamento da AR. Trata-se de uma pesquisa experimental aplicada, na qual o extrato foi produzido e submetido à análise fitoquímica para identificação de compostos bioativos. Em seguida, realizou-se o estudo de pré-formulação, desenvolvimento do lote de bancada, elaboração do rótulo, testes microbiológicos e de estabilidade (preliminar, acelerada e de longo prazo). Por fim, vinte voluntários utilizaram o produto e responderam a um questionário de avaliação sensorial e terapêutica. Os testes com o extrato foram satisfatórios, evidenciando a presença de metabólitos secundários com ação anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana. A emulsão apresentou excelente desempenho. A formulação final demonstrou estabilidade satisfatória em todos os testes, sem diferenças estatisticamente significativas durante 70 dias. Não houve contaminação microbiológica, e os índices de aceitabilidade ultrapassaram 90% em todos os atributos avaliados. Além disso, os participantes relataram redução da dor, rigidez articular e melhora na qualidade de vida. O creme de romã apresentou estabilidade, segurança e excelente aceitabilidade sensorial. Estudos futuros devem ampliar o período de avaliação da estabilidade e da eficácia terapêutica para confirmar seus benefícios.

Palavras-chave: Articulações; Emulsão; Inflamação; *Punica granatum*.

Abstract

This study aimed to extract bioactive compounds, develop, and evaluate the stability, sensory performance, and therapeutic efficacy of a pomegranate-extract dermocosmetic for complementary rheumatoid arthritis (RA) treatment. This applied experimental research involved extract production followed by phytochemical screening to identify bioactive compounds. Pre-formulation studies, bench-scale development, labeling, microbiological assays, and stability tests (preliminary, accelerated, and long-term) were performed. Finally, twenty volunteers used the product and completed a sensory and therapeutic evaluation questionnaire. Extract testing yielded satisfactory results, confirming secondary metabolites with anti-inflammatory, antioxidant, and antimicrobial properties. The emulsion showed excellent performance, and the final formulation maintained stability throughout all tests, with no statistically significant changes over 70 days. No microbial contamination was detected, and acceptability rates exceeded 90% across all evaluated attributes. Furthermore, participants reported a reduction in pain and joint stiffness, alongside improved quality of life. The pomegranate cream demonstrated stability, safety, and excellent sensory acceptability. Future studies should extend the stability and clinical evaluation periods to further validate these benefits.

Keywords: Joints; Emulsion; Inflammation; *Punica granatum*.

Resumen

El objetivo de este estudio fue extraer los compuestos bioactivos, desarrollar, evaluar la estabilidad y verificar el desempeño sensorial y la eficacia terapéutica de un dermocosmético con extracto de granada para el tratamiento complementario de la AR. Se trata de una investigación experimental aplicada, en la cual se produjo el extracto y se sometió a un tamizaje fitoquímico para identificar compuestos bioactivos. Posteriormente, se realizaron estudios de preformulación, desarrollo de lotes a escala de banco, etiquetado, pruebas microbiológicas y de estabilidad (preliminar, acelerada y a largo plazo). Finalmente, veinte voluntarios utilizaron el producto y respondieron a un cuestionario de evaluación sensorial y terapéutica. Las pruebas con el extracto fueron satisfactorias, evidenciando metabolitos secundarios con acción antiinflamatoria, antioxidante y antimicrobiana. La emulsión presentó un excelente desempeño y la formulación final demostró estabilidad en todas las pruebas, sin diferencias estadísticamente significativas durante 70 días. No hubo contaminación microbiológica y los índices de aceptabilidad superaron el 90% en todos los atributos. Además, los participantes reportaron reducción del dolor, de la rigidez articular y mejora en la calidad de vida. La crema de granada presentó estabilidad, seguridad y excelente aceptabilidad sensorial. Estudios futuros deben ampliar el periodo de evaluación de estabilidad y eficacia terapéutica para confirmar sus beneficios.

Palabras clave: Articulaciones; Emulsión; Inflamación; *Punica granatum*.

1. Introdução

A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença inflamatória crônica de origem autoimune que acomete as articulações sinoviais, ocasionando sintomas como dor, edema, rigidez matinal e deformações articulares irreversíveis, impactando diretamente a qualidade de vida dos pacientes. A prevalência global da AR é de aproximadamente 1% da população, enquanto no Brasil estima-se que atinja até 2% dos indivíduos. O tratamento pode envolver diferentes classes farmacológicas, além do uso de produtos tópicos como terapias complementares (Melo et al. 2025; Andrade & Dias, 2019).

A romã (*Punica granatum* L.), além de seu valor nutricional reconhecido, apresenta potencial terapêutico no manejo de doenças inflamatórias como a AR, devido à presença de biomoléculas com atividade anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana (Chaves & Santos, 2024; Santos et al., 2022). Entre os compostos bioativos presentes no fruto, destacam-se os polifenóis, como a punicalagina e o ácido elágico, que protegem as células contra danos oxidativos, os flavonoides atuam de forma preventiva em doenças autoimunes, enquanto taninos e antocianinas exibem potente ação antimicrobiana (Albuquerque et al., 2024).

Pacientes com AR podem apresentar limitações que variam desde pequenas dificuldades nas atividades diárias até a incapacidade completa de realizá-las. Os tratamentos farmacológicos convencionais muitas vezes não conseguem interromper a progressão da doença, levando os pacientes a buscar estratégias terapêuticas complementares (Gressler et al., 2023; Brandão et al., 2020).

Estudos conduzidos por Nora et al. (2024) demonstraram que o uso da romã pode aliviar sintomas da AR, como dor, inchaço e rigidez articular, além de exercer efeito preventivo contra a destruição da cartilagem. Esses resultados foram observados tanto em modelos animais quanto em ensaios clínicos com humanos, apresentando efeitos positivos e promissores. Dessa forma, considera-se que a romã, devido à sua elevada atividade anti-inflamatória, constitui uma alternativa terapêutica complementar viável. A aplicação por meio de dermocosméticos contendo extrato de romã pode contribuir para o tratamento e retardamento da progressão da artrite reumatoide.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi extrair os bioativos, desenvolver, avaliar a estabilidade e verificar o desempenho sensorial e a eficácia terapêutica de um dermocosmético contendo extrato de romã para uso complementar no tratamento da AR. Para atingir o objetivo geral, foram elencados os seguintes objetivos específicos, como: colher os frutos da romãzeira; secar a casca e triturar até obtenção do pó; produzir o extrato glicólico de romã e analisar o pH e densidade; realizar análise fitoquímica preliminar, desenvolver uma formulação de creme contendo tal extrato; realizar a análise microbiológica; analisar a estabilidade do produto; confeccionar o rótulo; proceder a análise sensorial e avaliar os efeitos terapêuticos do dermocosmético em pacientes portadores de AR.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de caráter experimental, laboratorial, com abordagem qualitativa e quantitativa (Pereira et al., 2018; Risemberg et al., 2026) e com uso de estatística descritiva simples com uso de Gráficos de linhas, classes de dados e valores de frequência absoluta e frequência relativa porcentual (Shitsuka et al., 2014) e com análise estatística (Costa Neto & Bekman, 2009). O estudo foi conduzido nos laboratórios de Farmacotécnica, Tecnologia Farmacêutica, Controle de Qualidade e Microbiologia, localizados no Bloco D do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

A coleta dos frutos de romã foi realizada manualmente, sendo a casca previamente higienizada com água e sabão e posteriormente seca em estufa à 40°C por aproximadamente 48 horas. As cascas secas foram trituradas em pó utilizando um liquidificador e uma espátula.

O extrato foi preparado a partir de 10 g do material vegetal triturado e adicionou-se 45 mL de glicerina vegetal e 45 mL de propilenoglicol. A mistura foi macerada com o uso de grau e pistilo por 15 minutos e, em seguida, aquecida em banho-maria à aproximadamente 40°C por uma hora. Após o aquecimento, o extrato permaneceu em repouso por 72 horas, protegido da luz e do calor. A seguir, a solução foi filtrada em papel filtro e armazenada em frasco âmbar à temperatura ambiente.

A cor e o odor do extrato foram avaliados mediante análise visual e olfativa, definindo suas características organolépticas. O pH do extrato de romã foi aferido pelo método potenciométrico, utilizando-se um pHmetro calibrado com soluções tampão 4 e 7. A amostra foi transferida para um béquer de 100 mL e o eletrodo inserido diretamente na solução.

A densidade relativa do extrato foi mensurada a 20 °C, utilizando-se um picnômetro de vidro com capacidade de 5 mL. Foram registradas as massas do picnômetro vazio, do picnômetro com a amostra e do picnômetro com água purificada. O cálculo da densidade foi realizado pela razão entre a massa da amostra e a massa da água, conforme a fórmula:

$$D = \frac{P_{Amostra} - P_{Vazio}}{(P_{Água} - P_{Vazio})}$$

Em que: $P_{Amostra}$ corresponde ao picnômetro com a amostra, P_{Vazio} ao picnômetro vazio e $P_{Água}$ ao picnômetro com água. Tanto o pH, quanto a densidade foram realizados em triplicata.

Os constituintes químicos presentes no extrato de romã, foram identificados por meio da análise fitoquímica preliminar (Quadro 1), com o objetivo de identificar qualitativamente os principais grupos de metabólitos secundários, incluindo compostos fenólicos, flavonoides, taninos, saponinas, quinonas, esteroides, triterpenos, terpenos e cumarinas.

Quadro 1 — Análise fitoquímica preliminar.

Metabólitos secundários	Reações	Procedimento	Evidência experimental
Compostos fenólicos	Cloreto férrico (5%)	5 mL do extrato + 10 gotas de cloreto férrico ($FeCl_3$) a 5%.	Formação de coloração azul escura ou preta.
Taninos	Gelatina	2 mL do extrato + 2 gotas de ácido clorídrico (HCl) diluído + 10 gotas de solução de gelatina 2,5% (gota a gota).	Formação de precipitado.
	Sais de ferro	2 mL do extrato + 10 mL de água destilada + 5 gotas de solução de $FeCl_3$ a 1% em metanol.	Formação de coloração azul: taninos hidrolisáveis, Coloração verde: taninos condensados.
	Acetato de chumbo	2 mL do extrato + 10 mL de ácido acético (CH_3COOH) 10% + 5 mL de acetato de chumbo ($Pb(C_2H_3O_2)_2$) a 10%.	Formação de precipitado esbranquiçado.

Flavonoides totais	Cloreto férrico	1 mL do extrato + 5 gotas de FeCl ₃ 2%.	Formação de coloração verde ou amarelo ou ainda, violáceo.
	Cloreto de Alumínio	Papel de filtro umedecido com extrato + uma gota de cloreto de alumínio (AlCl ₃) 5% em etanol. Observar em luz ultravioleta.	Intensificação da fluorescência ou fluorescência verde- amarelada.
	<i>Taubock</i>	3 mL do extrato em cápsula de porcelana em banho-maria até secura. Resíduo + acetona. Resíduo umedecido + cristais de ácido bórico (H ₃ BO ₃) + cristais de ácido oxálico (C ₂ H ₂ O ₄). Evaporar em banho-maria até secura. Resíduo seco + 3 mL de éter etílico (C ₄ H ₁₀ O). Observar em luz ultravioleta.	Formação de fluorescência amarelado-esverdeado.
	<i>Pew</i>	3 mL do extrato em cápsula de porcelana em banho-maria até secura. Resíduo seco + 3 mL de metanol (CH ₃ OH). Transferir o conteúdo para um tubo de ensaio. Conteúdo do tubo de ensaio + zinco metálico (Zn) + 3 gotas de HCl concentrado.	Formação de coloração vermelha.
	<i>Shinoda</i>	1 mL do extrato final em tubo de ensaio + fragmento de Mg ²⁺ + gotas de HCl concentrado.	Desprendimento de hidrogênio, aparecimento de coloração rósea ou vermelha.
Saponinas	Agitação	1 mL do extrato + 10 mL de água destilada em tubo de ensaio → agitar energeticamente por 15 segundos.	Formação de forte espuma persistente por mais de 30 minutos.
Quinonas	Ácido clorídrico	5 mL do extrato + 1 mL de HCl.	Formação de precipitado amarelo.
Terpenos e	<i>Salkowski</i>	5 mL do extrato + 1 mL de CHCl ₃ (clorofórmio) + 0,5 mL de H ₂ SO ₄ .	Formação de precipitado castanho.
Esteroides/triterpenos	<i>Lieberman-Burchard</i>	5 mL do extrato + 10 gotas CHCl ₃ + 10 gotas de anidrido acético ((CH ₃ CO) ₂ O) + 10 gotas de H ₂ SO ₄ .	Formação de coloração azul-esverdeada: presença de esteroides; formação de coloração vermelha ou rosa na fase orgânica: presença de triterpenos.
Cumarinas	Hidróxido de sódio	2 mL do extrato + 2 mL de hidróxido de sódio (NaOH) 10%.	Formação de coloração amarela.

Fonte: Adaptado de Costa (1994); Guimarães Sobrinho (2016); Aly et al. (2018).

Após a análise fitoquímica preliminar do extrato, com base em dados técnicos e científicos, foi desenvolvido um creme contendo extrato de romã, utilizando uma formulação composta por componentes de origem natural e seguindo rigorosamente os preceitos das Boas Práticas de Fabricação.

A formulação foi elaborada em conformidade com os padrões estabelecidos por certificadoras internacionais de cosméticos naturais, como o Instituto Biodinâmico (IBD) e a EcoCert, assegurando que as matérias-primas e os processos produtivos estejam alinhados aos princípios de sustentabilidade, origem natural e segurança ao consumidor. De acordo com as diretrizes dessas entidades, os cosméticos devem conter no mínimo 95% de ingredientes naturais ou de origem vegetal, além de utilizar apenas conservantes e aditivos previamente autorizados e manter um rigoroso controle de rastreabilidade de todos os componentes empregados na formulação.

Com a produção do lote de bancada concluída, foi realizado a análise microbiológica do produto, a qual foi conduzida conforme os critérios da RDC nº 752/2022 da ANVISA, que estabelece os limites microbiológicos para cosméticos, produtos de higiene pessoal e perfumes. As amostras, coletadas em embalagens originais e dentro do prazo de validade, foram manipuladas sob condições assépticas. A suspensão foi preparada a partir de 10 g do produto foram diluídos em 90 mL de caldo Lethen estéril, obtendo-se uma diluição inicial de 1:10, com posteriores diluições decimais quando necessário. A contagem de bactérias aeróbias mesófilas foi realizada por semeadura em superfície em Ágar PCA (*Plate Count Agar*), incubado a 30–35 °C por 48 h, e os resultados expressos em UFC/g ou UFC/mL. Para fungos e leveduras, utilizou-se o meio

PDA (Potato Dextrose Agar), incubado a 25–28 °C por 5 a 7 dias. Os resultados foram comparados aos limites microbiológicos definidos pela RDC nº 752/2022, de acordo com a categoria do produto.

Após a análise microbiológica, foram feitos os Estudos de Estabilidade Preliminar (EEP), Estudos de Estabilidade Acelerada (EEA) e Estudos de Estabilidade de Longa Duração (EELD), em conformidade com as diretrizes da ANVISA. Esses estudos seguiram o Guia para Realização de Estudos de Estabilidade da RE nº1, de 29 de julho de 2005 (Brasil, 2005), o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (Brasil, 2004) e o Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos (Brasil, 2008).

O EEP foi executado por meio do ensaio de centrifugação, estresse térmico e ciclo gelo-degelo, 24 horas após a produção do creme. Na centrifugação, as amostras foram centrifugadas á 3000 rpm em 30 minutos. A seguir essas amostras foram avaliadas quanto a separação de fases ou algo que indique algum processo de instabilidade.

Para condução do estresse térmico, as amostras foram expostas por 10 minutos em banho-maria na temperatura de 40° a 70° C. Depois de resfriarem e voltarem a temperatura do ambiente, foram novamente avaliadas quanto os aspectos citados anteriormente.

Quanto ao ciclo gelo degelo as amostras foram acondicionadas em potes redondos e submetidas a ciclos alternados de 24 horas em estufa a 40 °C e 24 horas em refrigerador a 5 °C, totalizando 6 ciclos em 12 dias, avaliando os parâmetros do Quadro 2.

Os ensaios de EEA e EELD também foram iniciados 24 horas após o preparo das amostras. Para o EEA, as amostras foram mantidas em estufa a 40 °C, enquanto no EELD permaneceram em temperatura ambiente, sobre prateleira, em local protegido da luz. As avaliações organolépticas, pH, densidade e condutividade (Quadro 2) foram realizadas nos dias 1, 30 e 70, após o início dos testes, buscando identificar alterações que pudessem indicar instabilidade física, química ou sensorial na formulação.

Quadro 2 — Análises físico-químicas realizadas nas formulações.

Análises	Considerações
Característica Organolépticas	Avaliação da cor, odor, sensação de tato e espalhabilidade do produto.
Determinação do pH	Em triplicata foi determinado o pH utilizando um pHmetro digital da marca Gehaka, PG3000, previamente calibrado com solução tampão 4 e 7.
Determinação da Condutividade Elétrica	Com um condutivímetro da marca Gehaka, CG2000, previamente calibrado com a solução 1413µS/cm a temperatura ambiente foi determinada a condutividade elétrica da formulação.
Determinação da Densidade	Elaborou-se uma solução à 10% do creme de Romã com água destilada. Utilizando um picnômetro de 5mL de vidro, pesou-se o picnômetro vazio, o mesmo com a amostra e com água purificada. Pela fórmula a seguir a densidade foi determinada: $D = \frac{P_{Amostra} - P_{Vazio}}{P_{Água} - P_{Vazio}}$. Em que: P _{Amostra} : picnômetro com a amostra; P _{Vazio} : picnômetro vazio; P _{Água} : picnômetro com água.

Fonte: Adaptado de Farmacopeia (2019).

Após a finalização dos três estudos de estabilidade, bem como os testes microbiológicos, deu-se sequência ao desenvolvimento da identidade visual do produto, incluindo a elaboração do rótulo com todas as informações exigidas por regulamentação. O design e a paleta de cores foram cuidadosamente planejados, buscando uma apresentação estética harmoniosa, atrativa e alinhada ao conceito do produto, etapa que antecedeu a realização da análise sensorial.

Para a análise sensorial e avaliação da eficácia terapêutica do creme produzido, a pesquisa foi inicialmente submetida à apreciação do Comitê de Ética do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e aprovada sob o protocolo CAAE: 88694825.2.0000.5549. Após o parecer favorável, foram iniciados os testes sensoriais com a participação de voluntários.

Os procedimentos adotados para a análise sensorial e avaliação da eficácia seguiram a ABNT NBR 12806 (1993), que

define a análise sensorial como a disciplina científica utilizada para provocar, mensurar, analisar e interpretar as respostas geradas pelas propriedades de produtos, como alimentos e cosméticos, conforme percebidas pelos sentidos do olfato, visão, tato, paladar e audição (ABNT, 1993; Mata, 2022).

O método sensorial adotado foi a descrição quantitativa, conforme definido pela ISO 13299:2016, que permite identificar e quantificar as sensações percebidas durante a aplicação do produto, fornecendo um perfil sensorial detalhado (Mata, 2022).

Foram recrutados voluntários de ambos os sexos, com idade entre 18 e 59 anos, apresentando histórico de diagnóstico de artrite reumatoide. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em conformidade com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo devidamente informados sobre os objetivos, riscos, procedimentos e benefícios da pesquisa.

A análise sensorial e o teste de eficácia foram realizados na Clínica Saúde Livre, por meio de testes de aceitação e atitude de consumo, utilizando questionários impressos. Foram avaliados os seguintes atributos: aparência, cor, textura, espalhabilidade, absorção, sensação após aplicação e fragrância. As avaliações adotaram a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de 9 (gostei muitíssimo) a 1 (desgostei muitíssimo). Além disso, foram investigadas a intenção de uso contínuo do produto e o desejo de compra.

O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado considerando a nota máxima possível como 100% na avaliação global, sendo classificado como satisfatório para produtos com taxa de aceitação $\geq 70\%$ (Silva, 2018). A fórmula utilizada foi:

$$IA = \frac{A * 100}{B}$$

Em que *A* corresponde à nota média obtida e *B* à nota máxima atribuída. O percentual de aceitação, indiferença e rejeição para cada atributo foi calculado com base na escala hedônica, sendo a aceitação a soma dos escores de “gostei ligeiramente” a “gostei muitíssimo”; a indiferença correspondendo ao escore “nem gostei/nem desgostei”; e a rejeição à soma dos escores de “desgostei ligeiramente” a “desgostei muitíssimo” (Silva, 2018).

Após a análise sensorial, foi conduzida a avaliação da eficácia terapêutica do creme, com foco nos sintomas da artrite reumatoide, incluindo dor, rigidez articular e limitação funcional. A avaliação foi realizada de forma quantitativa e subjetiva, utilizando escalas de mensuração de dor e qualidade de vida, bem como questões específicas para investigar a percepção dos participantes em relação à eficácia do produto. Foram abordados aspectos como redução da dor e do inchaço nas articulações, melhora da rigidez matinal e impacto positivo na qualidade de vida durante o uso do creme.

Os testes foram realizados com os mesmos voluntários da análise sensorial, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, com assinatura prévia do TCLE. Os participantes aplicaram o creme nas articulações acometidas, duas vezes ao dia, durante 6 semanas consecutivas.

Por fim, a análise estatística dos dados foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA) utilizando o Microsoft Excel, permitindo a organização dos resultados em quadros quantitativos e qualitativos, bem como em gráficos.

3. Resultados e Discussão

Os frutos de romã foram colhidos em 03 de março de 2025, na cidade de Igarapava, São Paulo. Após a higienização, separou-se a casca, que foi submetida à secagem em estufa a 40° e em seguida triturada em pó utilizando um liquidificador, sendo esse pó empregado na produção do extrato.

Um extrato é obtido por meio da separação de compostos bioativos de partes vegetais, animais, fúngicas, entre outros,

utilizando solventes específicos e técnicas de extração pré-determinadas. A composição final de um extrato está diretamente relacionada ao método de extração e ao tipo de solvente empregado (Silva, 2022).

O extrato produzido apresentou coloração esverdeada de aspecto transparente e odor frutado característico do fruto, em seguida, realizou-se o teste de densidade do extrato. A densidade relativa é um parâmetro físico importante, pois permite diferenciar materiais puros de impuros, indicando, por exemplo, a presença de ar incorporado ou a perda de compostos voláteis (Faria; Almeida, 2025; Brandão, 2015). Neste estudo, o valor médio de densidade relativa foi de 0,9514 g/mL. Para comparação, Santos e Almeida (2024) relataram densidade média de 1,001 g/mL em um extrato glicólico de romã obtido a partir das folhas secas trituradas da romãzeira, valor próximo observado na presente pesquisa.

Posteriormente, realizou-se o pH. Esse teste indica o nível de acidez ou alcalinidade de uma amostra. Considerando que o pH cutâneo é ligeiramente ácido (4,6–5,8) e influencia tanto a barreira epidérmica quanto a microbiota natural, sua determinação é fundamental em extratos e produtos cosméticos para evitar irritações e infecções (Azenha et al., 2025; Vieira; Almeida, 2023). Santos e Almeida (2024) relataram pH médio de 5,4 para um extrato glicólico de romã derivado das folhas, enquanto Martins et al. (2017) obtiveram pH 4,4 em extrato hidroetanólico das cascas do fruto. No presente estudo, o pH do extrato da casca da romã apresentou valor médio de 4,92, mantendo-se dentro da faixa de pH da pele.

Foi realizada a análise fitoquímica do extrato de romã com o objetivo de identificar os compostos bioativos presentes. De todas as reações realizadas, somente as Pew e Shinoda (flavonoides) de Liebermann Burchard (esteroides e triterpenos) obtiveram resultados negativos, sendo o restante das reações com resultados positivos.

Os compostos fenólicos são antioxidantes naturais que protegem as células contra danos, influenciam diversas funções biológicas e apresentam potencial terapêutico em condições inflamatórias e infecciosas. Esses compostos podem ser classificados em subgrupos, destacando-se os ácidos fenólicos, flavonoides e taninos (Vieira Júnior, 2022). Para investigar a presença de compostos fenólicos no extrato, foi realizado o teste do Cloreto Férrico, que apresentou resultado positivo, evidenciado pela formação de coloração preta. Os flavonoides, pertencentes ao grupo dos polifenóis, são reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e cicatrizantes (Sandri et al., 2024).

Os taninos são polifenóis naturais encontrados em grande quantidade em extratos vegetais. Seu uso em cosméticos é relevante devido às propriedades cicatrizantes e adstringentes, promovendo a regeneração da pele (Nascimento et al., 2025; Souza, 2021). A presença de taninos no extrato de romã foi confirmada por meio dos testes de Gelatina, Sais de Ferro e Acetato de Chumbo, que resultaram em precipitação, coloração verde e precipitado esbranquiçado, respectivamente, nos tubos de ensaio.

Os resultados obtidos nas análises fitoquímicas do extrato de *Punica granatum* L. indicaram ausência de coloração nas reações de Shinoda e Pew, sugerindo a não detecção de flavonoides livres do tipo flavonas ou flavonóis. Entretanto, as reações com Cloreto Férrico, Cloreto de Alumínio e Taubock apresentaram resultados positivos, evidenciando a presença de compostos fenólicos e flavonoides conjugados. De acordo com a literatura, os extratos de romã são ricos em taninos hidrolisáveis, como os elagitaninos, e em flavonoides glicosilados, formas que não reagem de maneira significativa nos testes de Shinoda e Pew devido à ausência de hidroxilas livres na estrutura flavonoide. Assim, os resultados obtidos são compatíveis com o perfil químico esperado para o extrato de romã, em que predominam compostos fenólicos complexos, taninos e flavonoides conjugados (Seeram, 2008).

As saponinas desempenham múltiplas funções essenciais em cosméticos, incluindo condicionamento da pele, formação de filmes protetores e manutenção da estabilidade microbiológica das formulações. Elas atuam como tensoativos naturais devido às suas propriedades emulsionantes e espumantes, atribuídas ao caráter anfílico de suas moléculas, que apresentam uma porção hidrofóbica, composta por ácido quilaico, e uma fração hidrofílica formada por cadeias de açúcares (Rodrigues, 2025). A presença de saponinas no extrato de romã foi confirmada pelo teste de agitação, que resultou em espuma

persistente por mais de 30 minutos.

A presença de quinonas no extrato foi evidenciada pelo teste com Ácido Clorídrico, que resultou na formação de precipitado amarelo. As quinonas apresentam atividade antioxidante, atuando na transferência de prótons na membrana mitocondrial, neutralizando radicais reativos de oxigênio e prevenindo danos às biomoléculas (Scotti et al., 2007). Na indústria cosmética, destacam-se pelo potencial despigmentante e pela capacidade de reduzir rugas (Bernardes, 2012).

Os terpenos, principais constituintes dos óleos essenciais, atuam na permeabilidade cutânea como indutores de absorção, facilitando a entrada de ativos pela pele. Além disso, possuem atividade antimicrobiana relevante, podendo substituir conservantes sintéticos (Avila, 2019). A presença de terpenos no extrato foi confirmada pela reação de Salkowski, que resultou em precipitado castanho.

As cumarinas são compostos reconhecidos por suas propriedades fungicidas, bactericidas e antioxidantes, contribuindo para a preservação e prolongamento da vida útil de cosméticos. Também são amplamente utilizadas em produtos dermatológicos devido à sua ação antienvhecimento (Munhoz, 2021). A presença de cumarinas no extrato foi verificada pelo teste com Hidróxido de Sódio, obtendo coloração amarelada.

Estudos prévios reforçam a relevância desses compostos no extrato de romã. Santos e Almeida (2024) identificaram taninos, flavonoides e terpenos em amostras de extrato de romã, conferindo propriedades terapêuticas antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antissépticas. De forma complementar, Santos e Costa (2024) demonstraram que a alta capacidade antioxidante do extrato é atribuída à presença de compostos fenólicos.

Um estudo conduzido por Pereira e Mota (2022) destacou a importância do uso do extrato de romã no tratamento de doenças inflamatórias, devido à presença de flavonoides, compostos com elevada atividade anti-inflamatória.

De acordo com Zanoni (2025), cremes são preparações semissólidas que contém um ou mais ativos dispersos em um veículo, formado pelas fases aquosa, oleosa e em alguns casos, por compostos termossensíveis. São sistemas versáteis amplamente utilizados na indústria farmacêutica, pois permitem a veiculação de múltiplos ativos. Comparados às pomadas, apresentam maior facilidade de aplicação e remoção. Além disso, ao formar um filme sobre a pele durante a evaporação da água, mantêm os ativos em contato prolongado com a superfície cutânea (Coutinho & Santos, 2014).

A conceituação de cosméticos naturais ou verdes varia amplamente entre diferentes países, uma vez que ainda não há uma regulamentação internacional unificada que estabeleça critérios objetivos de sustentabilidade ou proporções mínimas de ingredientes naturais, orgânicos e parcialmente orgânicos (Romero et al., 2018; Mendonça et al., 2023). Diante dessa ausência de padronização, surgiram instituições certificadoras com o propósito de validar a procedência e a qualidade ambiental dos cosméticos. No contexto brasileiro, destacam-se o Instituto Biodinâmico (IBD) e a EcoCert Brasil, esta última vinculada à certificadora francesa de mesmo nome. A EcoCert atua de forma global na certificação de cosméticos naturais e orgânicos, enquanto o IBD é reconhecido como a principal entidade nacional na concessão de selos verdes (Miguel, 2012; Tozzo et al., 2012; Mendonça et al., 2023).

As normas estabelecidas por cada certificadora apresentam diferenças relevantes, especialmente quanto à inclusão da água nas formulações, aos tipos de selos disponíveis e à aceitação de determinados ingredientes. O IBD, por exemplo, não considera a água como ingrediente e classifica como orgânicos apenas os produtos que contenham pelo menos 95% de matérias-primas orgânicas, sendo os demais enquadrados como naturais. Essas distinções reforçam a importância de observar atentamente os critérios de cada certificadora, assegurando credibilidade, rastreabilidade e conformidade ambiental aos produtos cosméticos desenvolvidos (Mendonça et al., 2023).

O Quadro 3 apresenta o estudo de pré-formulação, detalhando os componentes, suas funções, concentrações usuais e possíveis incompatibilidades.

Quadro 3 — Informações dos componentes escolhidos para o produto.

Matérias-primas	Função	% Usual	pH	Incompatibilidades
Água	Solvente, veículo	60 – 90%	5 - 7	Agentes contaminantes
Gluconato de Sódio	Quelante	0,1 – 1%	4 - 8	Elevados sais ou base forte em alta temperatura
Glicerina vegetal	Umectante	2 – 10%	3 - 11	Surfactantes aniônicos
Goma Konjac	Espessante, hidratante	< 2%	4 - 8	Sais/eletrólitos, surfactantes aniônicos
Álcool Cetílico	Emoliente	1 – 10%	3 - 10	Surfactantes aniônicos em excesso; sensível a temperaturas muito altas (>70 °C)
Olivem 1000®	Emulsificante	2 – 7%	3 - 12	Fórmulas com alto teor de eletrólitos sem espessante adequado
Óleo de Linhaça	Emoliente nutritivo	5 – 10%	5 - 6	Oxida facilmente, proteger da luz e calor
Manteiga de Bacuri	Hidratante, antioxidante, cicatrizante	2 – 4%	4 - 6	Metais pesados, sais de ferro, luz e calor excessivas
Manteiga de Ucuuba	Hidratante, antioxidante, cicatrizante, anti- inflamatória	1 – 20%	4,5 – 6,5	Agentes oxidantes fortes, bases alcalinas
Vitamina E (Tocoferol)	Antioxidante, neutralizante, anti- inflamatória, cicatrizante.	0,1 – 1%	4 – 8	Pode degradar em contato com metais e luz UV.
Nipaguard® SCE	Conservante	0,5 – 1,5%	4,0 – 6,5	Agentes oxidantes fortes
Cetiol® CC	Umectante, emoliente	2 – 15%	Ampla faixa, não sensível	Luz e calor

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Os cremes são emulsões do tipo óleo em água (O/A) ou água em óleo (A/O) que veiculam compostos bioativos, sendo considerados sistemas versáteis para a liberação de ativos farmacêuticos e cosméticos. Apresentam viscosidade intermediária, superior à das loções e inferior à das pomadas, e mimetizam tanto os aspectos lipofílicos quanto hidrofílicos da pele. São amplamente utilizados em tratamentos tópicos devido à capacidade de formar uma barreira que mantém os ativos em contato com a superfície cutânea (Coutinho & Santos, 2014).

O creme utilizado nesta pesquisa foi desenvolvido com água purificada como veículo. A água utilizada foi obtida por osmose reversa, processo que remove íons, moléculas orgânicas e micro-organismos, tornando-a adequada como solvente em formulações cosméticas (Almeida, 2021).

Os agentes quelantes são utilizados para complexar e inativar íons metálicos, prevenindo alterações de aparência, cor e odor em cosméticos. Entre eles, destacam-se o EDTA e seus derivados, como citratos e gluconatos. No presente creme, foi incorporado gluconato de sódio, um agente sequestrante natural, reforçando a proposta de uma formulação livre de componentes sintéticos (Amiralian & Fernandes, 2018).

A glicerina vegetal é um líquido límpido e viscoso obtido de fontes naturais, vegetais ou mistas, como oleaginosas e gorduras animais (Retore et al., 2012). Foi incorporada à formulação devido à sua ação umectante, promovendo retenção de água na pele e na formulação, aumentando a hidratação cutânea e prevenindo o ressecamento do creme (Amiralian & Fernandes, 2018).

O tubérculo *Amorphophallus Koch* (Konjac) é cultivado no Japão e amplamente consumido na alimentação de países orientais. Sua raiz contém glucomanana, um polissacarídeo com elevada capacidade de retenção de água, que forma um gel utilizado na indústria cosmética para espessar formulações e promover hidratação e elasticidade da pele (Shimada, 2013).

O álcool cetílico, extraído do óleo de coco ou de palma, foi incorporado à formulação por sua função tensoativa. Essas moléculas possuem uma porção polar e outra apolar, permitindo a união das fases aquosa e oleosa da formulação, já que a parte polar se liga aos componentes hidrofílicos e a apolar aos lipofílicos (Siqueira, 2016).

O Olivem 1000® é um emulsionante 100% natural, derivado do azeite de oliva, rico em ácidos graxos e com composição lipídica semelhante à da pele. Sua presença em formulações cosméticas contribui para a estabilidade da emulsão e proporciona um sensorial agradável (Faria; Almeida, 2025).

O óleo de linhaça dourada é extraído das sementes da *Linum usitatissimum*, uma planta rica em compostos bioativos e amplamente reconhecida por seus benefícios à saúde. É uma das fontes vegetais mais importantes de Ácido Alfa-Linolênico (ALA), um tipo de ômega-3, além de conter ômega-6, vitamina E e lignanas, que atuam como antioxidantes naturais. Esses componentes auxiliam na redução de processos inflamatórios (Reis, 2022).

O fruto da planta *Platonia insignis*, conhecido popularmente como Bacuri, é encontrado nas regiões da Amazônia e do Piauí. Sua manteiga é rica em ácidos graxos, triacilgliceróis e metabólitos bioativos com propriedades terapêuticas. Ribeiro et al. (2024) demonstraram seu elevado potencial cicatrizante, anti-inflamatório, antimicrobiano, citotóxico e antioxidante. Além disso, a presença de benzofenonas e compostos poliisoprenilados conferem ação vasorrelaxante, reduzindo processos inflamatórios.

A Ucuuba (*Virola surinamensis*) é uma árvore de porte médio nativa da Floresta Amazônica. Sua manteiga é rica em ácidos graxos saturados (87,9%), sendo o mais predominante o ácido láurico (37,8%), que facilita a penetração de ativos na pele. Em seguida, destaca-se o ácido mirístico (28,7%), que atua como barreira lipídica, prevenindo a perda de água e mantendo a hidratação cutânea. Também estão presentes o ácido palmítico (12,7%) e o ácido oleico. Essa composição de ácidos graxos justifica o uso da manteiga de Ucuuba em cosméticos, devido à sua compatibilidade com a pele e aos efeitos antioxidante, anti-inflamatório e cicatrizante (Santos, 2022).

O tocoferol (Vitamina E) foi incorporado à formulação por sua ação antioxidante, hidratante e anti-idade, prevenindo a oxidação tanto do produto quanto da pele (Purifarma, 2020).

O Nipaguard® SCE é um conservante de origem predominantemente natural, composto por três substâncias que atuam sinergicamente para proteger cosméticos contra contaminação microbiana. O Caprilato de Sorbitano, éster formado a partir do sorbitol e do ácido caprílico (presente nos óleos de coco e palma), exerce ação antimicrobiana direta ao desestabilizar membranas celulares de microrganismos. O Propanodiol, derivado da fermentação de açúcares vegetais, atua como umectante, solvente natural e potencializa a eficácia dos demais conservantes ao melhorar sua penetração nas células microbianas. O Ácido Benzoico, encontrado em frutas como ameixas e framboesas, apresenta atividade bacteriostática e fungistática ao acidificar o meio e inibir enzimas essenciais ao metabolismo microbiano, especialmente em pH entre 4 e 6. Juntos, esses componentes formam um sistema conservante eficaz, biodegradável e compatível com formulações cosméticas naturais e veganas (Clariant, 2020).

O Cetiol® CC (Dioctil Éster) é derivado do óleo de coco ou palma e é amplamente utilizado em cosméticos por seu efeito umectante e emoliente, promovendo melhor espalhabilidade, toque seco e hidratação da pele sem deixar sensação oleosa (Santiago, 2016).

Após a etapa de pré-formulação, foi desenvolvido o lote de bancada, cujos componentes, o INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients) e respectivas concentrações estão detalhados no Quadro 4. Vale ressaltar que o INCI é um sistema padronizado de nomenclatura usado internacionalmente para identificar ingredientes de produtos cosméticos e de cuidados pessoais.

Quadro 4 — Lote de Bancada (LB).

Componentes	INCI ((<i>International Nomenclature of Cosmetic Ingredients</i>))	LB (%)
Água	<i>Aqua</i>	<i>q.s.p</i> 100
Gluconato de Sódio	<i>Sodium Gluconate</i>	0,1
Glicerina vegetal	<i>Glycerin</i>	5
Goma Konjac	<i>Amorphophallus Konjac Root Powder</i>	0,1
Álcool Cetílico	<i>Cetearyl Alcohol</i>	2,1
Olivem 1000®	<i>Cetearyl Oliviate, Sorbitan Oliviate</i>	9,8
Óleo de Linhaça	<i>Linum Usitatissimum Seed Oil</i>	3
Manteiga de Bacuri	<i>Platonia Insignis Seed Butter</i>	1
Manteiga de Ucuuba	<i>Virola Sebifera Seed Butter</i>	1
Vitamina E	<i>Tocopherol</i>	0,1
Nipaguard® SCE	<i>Phenoxyethanol, Ethylhexylglycerin</i>	0,5
Cetiol® CC	<i>Cetearyl Isononanoate</i>	2
Extato de Romã	<i>Punica Granatum Extract</i>	10

Legenda: *q.s.p* 100: quantidade suficiente para. Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Após o preparo do lote de bancada, observou-se uma formulação homogênea, odor leve e característico do fruto, sensação de tato lisa, boa espalhabilidade, além de apresentar 100% das matérias primas de origem natural, de acordo com os critérios da IBD e EcoCert.

Feito a produção, procedeu-se a análise microbiológica do produto. Segundo a RDC nº 752/2022, o limite permitido de bactérias aeróbias mesófilas em produtos cosméticos não destinados a uso infantil ou ocular é de até 1.000 UFC/g ou mL, enquanto o limite para fungos e leveduras é de até 100 UFC/g ou mL (Brasil, 2022). Na análise microbiológica do creme, não houve crescimento de microrganismos em placas de bactérias ou fungos, indicando que o produto está isento de contaminação, sendo seguro para uso do ponto de vista microbiológico. Esse resultado reforça a importância de conservantes, como o Nipaguard® SCE, que se mostrou eficaz na inibição microbiana. Além disso, a manteiga de Bacuri presente na formulação possui propriedades antimicrobianas naturais, contribuindo para a conservação da emulsão (Ribeiro et al., 2024).

Após a análise microbiológica, iniciaram-se os testes de estabilidade do creme de romã. No EEP, o teste de centrifugação tem como objetivo avaliar possíveis instabilidades da formulação em relação ao armazenamento, verificando a ocorrência de separação de fases ou precipitação devido à mobilidade das moléculas submetidas a forças gravitacionais intensificadas (Brandão, 2015). O ensaio realizado demonstrou que a amostra permaneceu estável, sem alterações na homogeneidade ou precipitação. De forma semelhante, Alves e Almeida (2024) utilizaram o mesmo emulsionante, Olivem 1000®, em outra formulação e observaram ausência de alterações no aspecto do produto após o teste.

O teste de temperatura elevada é relevante, pois permite antecipar instabilidades derivadas do calor, que podem afetar características da formulação ao acelerar reações químicas e físicas (Brandão, 2015). Durante o ensaio, o creme de romã manteve aparência e consistência inalteradas, atendendo às especificações. Braga (2024), ao desenvolver uma emulsão facial com formulação semelhante, observou resultados equivalentes.

O teste de gelo-degelo é de extrema importância por simular condições reais de estocagem, avaliando a estabilidade do produto frente a variações bruscas de temperatura (Faria & Almeida, 2025; Brandão, 2015).

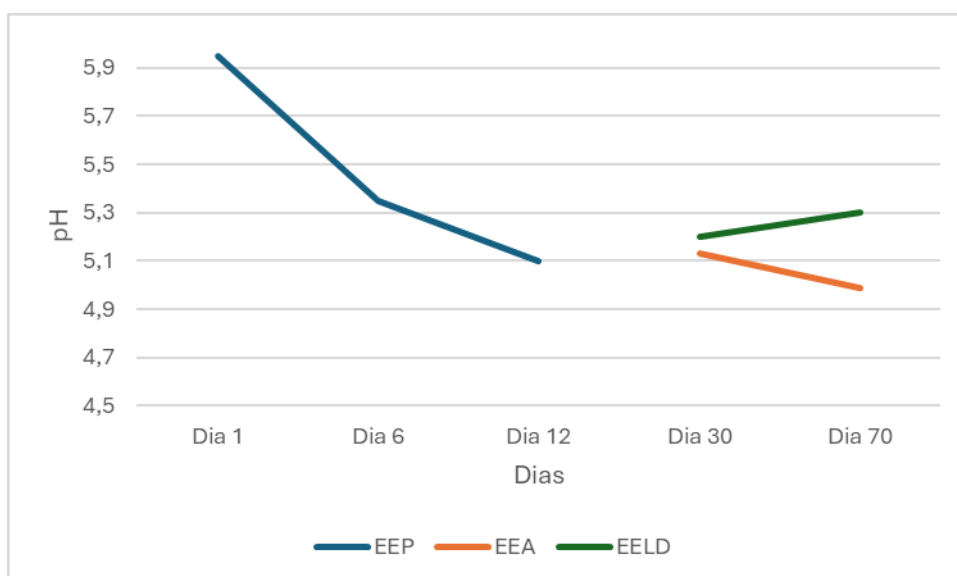
Os testes de estabilidade foram avaliados considerando diferentes parâmetros. No que se refere às características

organolépticas, as amostras mantiveram-se com cor esverdeada, odor frutado suave característico da romã, brilho e toque liso e boa espalhabilidade em todos os ensaios de estabilidade (EEP, EEA e EELD). A manutenção desses aspectos durante o estudo é fundamental, pois contribui para a aceitação do produto pelos participantes, uma vez que a agradabilidade sensorial influencia diretamente a adesão ao tratamento.

Quanto ao pH, a pele apresenta caráter ligeiramente ácido, com valores entre 4,6 e 5,8, o que contribui para efeitos bactericida e fungicida. Alterações nesse parâmetro podem favorecer a proliferação desordenada de microrganismos, resultando em potenciais danos à pele. Por isso, é essencial que produtos destinados ao uso tópico mantenham o pH dentro da faixa adequada (Araujo et al., 2022).

De acordo com Coutinho e Santos (2014), o pH recomendado para cremes situa-se entre 5 e 6, próximo ao pH fisiológico da pele. Nos EEP, EEA e EELD a variação observada ao longo do tempo foi de 4,99 a 5,95, conforme ilustrado no Gráfico 1, sem diferenças estatisticamente significativas (Quadro 5).

Gráfico 1 — Valores de pH do creme de romã.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Quadro 5 — Resultados da ANOVA para pH.

	Fontes de variação	F	Valor-P	F crítico
EEP	Entre grupos	0,007228	0,981817	4,143253
EEA		0,008228	0,991817	5,173253
EELD		0,007228	0,591814	4,143253

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Os resultados obtidos demonstram que o pH do creme está compatível com o pH fisiológico da pele, indicando que o produto apresenta características adequadas nos estudos EEP, EEA e EELD. Além disso, o pH permaneceu dentro da faixa ideal de todos os constituintes da formulação, conforme apresentado no Quadro 3, garantindo que a efetividade de nenhum componente fosse comprometida.

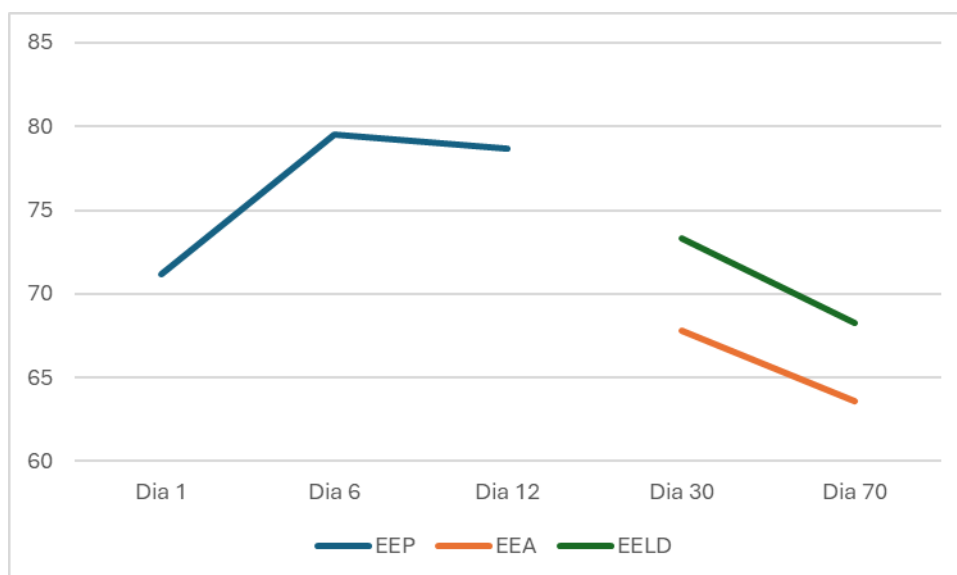
A avaliação do pH de um produto permite detectar alterações que podem não ser visíveis a olho nu, originadas pela interação entre os componentes, pelo processo de fabricação ou pelo armazenamento (Rosário et al., 2021). Ao identificar tais alterações, é possível ajustar a formulação, assegurando desempenho ideal, estabilidade e segurança do cosmético.

Em concordância, Braga (2024) avaliou a estabilidade preliminar de um creme para melasma com compostos semelhantes aos utilizados nesta formulação, como Goma Konjac, Olivem 1000®, Glicerina Vegetal, Álcool Cetílico, Nipaguard® e Vitamina E, e observou que o pH permaneceu estável, mantendo-se dentro da faixa ideal para a pele.

Em relação à condutividade elétrica, o creme foi avaliado por meio de um condutivímetro, instrumento que mede a capacidade do produto de conduzir corrente elétrica, a qual é proporcional à concentração de íons presentes, quanto maior a quantidade de íons, maior a condutividade. Alterações nesse parâmetro podem indicar instabilidades na formulação (Silva; Sousa; Siqueira, 2025).

O aumento da condutividade em cremes pode estar associado a coalescência, caracterizada pela separação de fases, enquanto sua redução pode indicar agregação, evidenciada pelo surgimento de grumos (Brasil, 2004). No presente estudo, a condutividade do creme de romã manteve-se baixa e estável, com valores variando entre 63,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 71,15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nos estudos EEP, EEA e EELD (Gráfico 2). As análises estatísticas confirmaram ausência de diferenças significativas, uma vez que o valor de F permaneceu inferior ao F crítico (Quadro 6).

Gráfico 2 — Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) do creme de romã.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Quadro 6 — Resultados da ANOVA para condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

	Fontes de variação	F	Valor-P	F crítico
EEP	Entre grupos	0,000328	0,781817	4,3213453
EEA		0,000128	0,791817	6,233253
EELD		0,005218	0,401213	4,146253

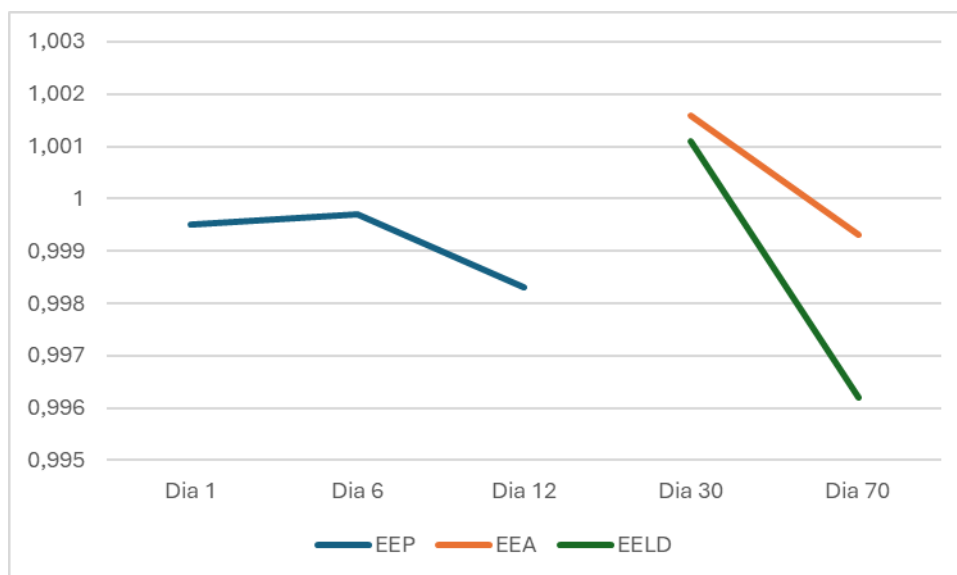
Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Essa estabilidade pode ser atribuída ao uso do gluconato de sódio, que atua como agente quelante, ligando-se aos íons metálicos e prevenindo sua participação em reações indesejadas, como a oxidação, garantindo maior estabilidade do produto (Amiralian & Fernandes, 2018).

Faria e Almeida (2025) desenvolveram dermocosméticos voltados para o tratamento da psoríase, incluindo uma emulsão com formulação semelhante. Ao longo de 12 dias de análise, observaram que não houveram alterações significativas na condutividade do produto.

A densidade relativa de um cosmético está diretamente relacionada à sua composição e pode ser utilizada para distinguir materiais puros de impuros, além de indicar a incorporação de ar ou a perda de componentes susceptíveis à evaporação durante a formulação (Brandão, 2015; Alves; Almeida, 2024). Neste estudo, os valores de densidade do extrato de romã variaram entre 0,9983 g/mL e 1,016 g/mL (Gráfico 3), e as análises estatísticas demonstraram ausência de diferenças significativas, uma vez que o valor de F permaneceu inferior ao F crítico (Quadro 7).

Gráfico 3 — Densidade do creme de romã (g/mL).



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Quadro 7 — Resultados da ANOVA para densidade do creme de romã.

	Fontes de variação	F	Valor-P	F crítico
EEP	Entre grupos	0,000328	0,781817	4,323453
EEA		0,000128	0,731817	6,233253
EELD		0,005218	0,401213	4,146253

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

A densidade relativa é uma propriedade físico-química essencial no controle de qualidade de cosméticos, uma vez que variações nesse parâmetro podem indicar instabilidades na formulação, como separação de fases, evaporação de solventes ou alterações na estrutura interna da emulsão. Tais alterações podem comprometer a segurança, eficácia e aparência do produto, além de influenciar de forma negativa seu desempenho físico (Santos & Almeida, 2024; Borella; Souza & Carriel, 2022).

Alves e Almeida (2024), ao analisarem uma emulsão com composição semelhante, observaram pequenas variações na densidade relativa durante o ciclo gelo-degelo, possivelmente decorrentes da evaporação parcial da água da emulsão. Contudo, estatisticamente não foram detectadas mudanças significativas, validando o lote de bancada avaliado.

Com base nos resultados dos estudos de estabilidade preliminar, acelerada e de longa duração, é possível sugerir que o creme apresenta um prazo de validade estimado de aproximadamente 70 dias, considerando o período total de avaliação e a manutenção das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dentro dos parâmetros satisfatórios observados ao longo do estudo.

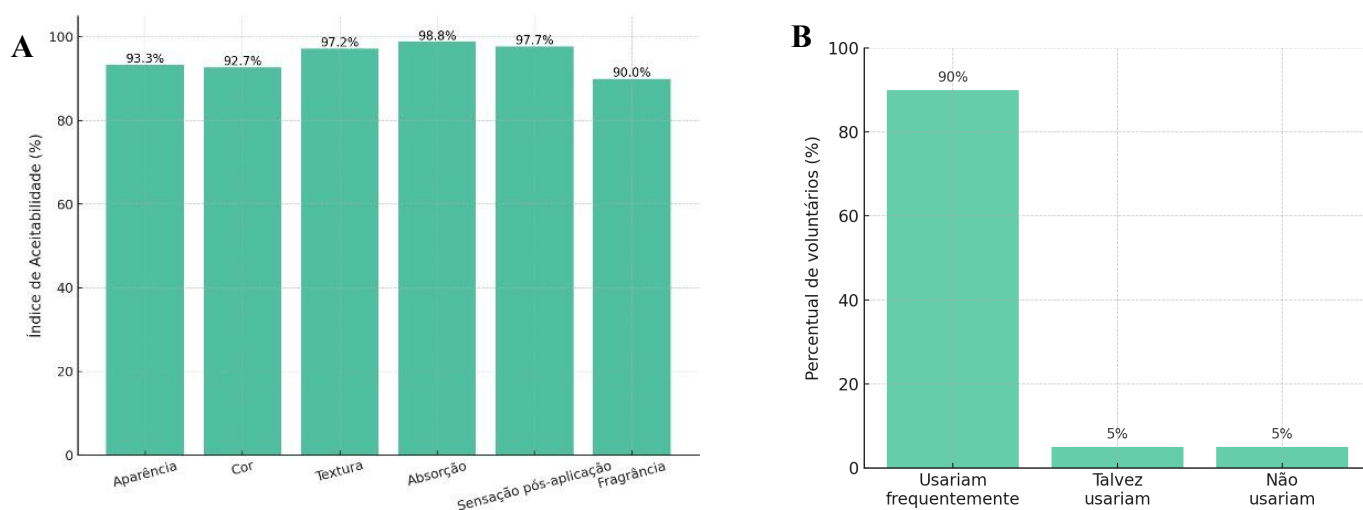
A análise sensorial é fundamental, pois os consumidores demonstram maior preferência por cosméticos agradáveis ao tato, olfato e visão. Os ensaios sensoriais permitem

identificar características perceptíveis do produto e avaliar seu nível de aceitabilidade (Anselmo; Vergílio & Leonardi, 2020).

Para a realização do estudo, foram selecionados 20 voluntários de ambos os sexos, com idades entre 18 e 59 anos. Todos foram devidamente informados sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e eventuais riscos, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando sua participação voluntária. Cada participante recebeu aproximadamente 20 gramas do creme, juntamente com o questionário de avaliação sensorial e de eficácia terapêutica.

Após o período de uso, os voluntários avaliaram os atributos do produto, manifestaram a intenção de compra e preencheram a avaliação de eficácia terapêutica. Para cada atributo avaliado, foram calculados os Índices de Aceitabilidade. De acordo com Silva et al. (2024), valores de IA superiores a 70% são considerados satisfatórios. Conforme apresentado no Gráfico 4A, todos os índices obtidos foram iguais ou superiores a 90%, demonstrando que a emulsão foi altamente aceita pelos voluntários e 90% dos participantes demonstraram intenção de uso do produto (Gráfico 4B).

Gráfico 4 — Índice de aceitabilidade do produto e intenção de uso do produto.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Em relação à aparência do produto, o Índice de Aceitabilidade foi de 93,3%, enquanto a cor apresentou IA de 92,7%, indicando elevada satisfação dos voluntários quanto a esses atributos. Conforme Ismail et al. (2023), os corantes podem atuar como substâncias alergênicas, associando-se à sensibilização cutânea e ao surgimento de dermatites de contato, condições que impactam negativamente a saúde e a qualidade de vida. Considerando esse potencial alérgico, não foram adicionados corantes ao creme; ainda assim, os índices de aparência e cor não foram prejudicados, demonstrando que o produto manteve excelente aceitabilidade sem o uso desses aditivos.

A textura do creme apresentou IA de 97,2%, refletindo excelente percepção sensorial pelos voluntários, enquanto a sensação pós-aplicação obteve IA de 97,7%, evidenciando um nível ainda maior de agrado. Esses elevados índices podem ser atribuídos à presença de emolientes de alta performance na formulação, como o Álcool Cetílico, o Óleo de Linhaça e o Cetiol® CC, que melhoram diretamente a textura, a espalhabilidade e o conforto após o uso.

O atributo com o maior IA foi a absorção na pele (98,8%). Segundo Santaroni (2022), moléculas promotoras de permeação facilitam a penetração de ativos na camada córnea, a camada mais superficial da pele, composta por células mortas ricas em queratina. Esses agentes podem atuar quimicamente ou fisicamente, interferindo nos lipídeos ou promovendo perturbação temporária da bicamada lipídica. Os terpenos identificados no extrato e o ácido láurico presente na manteiga de ucuuba atuam como indutores de absorção de ativos.

Entre os atributos avaliados, o odor do produto apresentou o menor grau de satisfação dos usuários, com IA de 90%. Embora o uso de fragrâncias em cosméticos possa aumentar a aceitabilidade e a experiência sensorial, essas substâncias odoríferas têm potencial de causar reações alérgicas, como dermatite de contato alérgica ou irritativa e urticária. Tais moléculas podem penetrar na pele e interagir com proteínas cutâneas, desencadeando respostas adversas (Pereira; Santos, 2024). Considerando esses riscos e o fato de o produto ser destinado ao tratamento de uma condição clínica, o creme de romã deste estudo foi formulado sem adição de fragrâncias, prevenindo possíveis reações indesejadas na pele dos voluntários.

Quanto à intenção de uso, o questionário revelou que 90% dos participantes afirmaram que utilizariam o creme regularmente, 5% indicaram que talvez o utilizariam e outros 5% relataram que não fariam uso, demonstrando boa aceitabilidade e potencial adesão ao tratamento.

Quanto à intenção de compra, os participantes expressaram seu interesse em adquirir o produto caso estivesse disponível no mercado. Dos 20 participantes, 85% afirmaram que certamente comprariam o creme, 10% indicaram que talvez o adquirissem, e 5% declararam que não comprariam. Esses resultados refletem um alto nível de aceitação e potencial de mercado para o produto.

Os dados apresentados anteriormente demonstraram que o creme obteve alta aceitação entre os participantes. Observou-se que a maior parte dos voluntários manifestou intenção de adquirir o produto caso estivesse disponível no mercado, indicando que, apesar de sua composição natural, o desempenho e as características sensoriais do creme não foram comprometidos. Dessa forma, o produto proporcionou uma experiência geral positiva para os indivíduos acometidos pela artrite reumatoide.

Em estudo semelhante, Braga (2024) realizou a análise sensorial de uma emulsão clareadora para melasma, na qual 76,7% dos voluntários declararam que certamente comprariam o produto, enquanto 23,3% indicaram que provavelmente o fariam. Além disso, a autora relatou índices de aceitabilidade superiores a 90% para aparência, cor, fragrância e textura, evidenciando elevado grau de aceitação do produto.

Com base nas demais questões do questionário aplicado neste estudo, verificou-se que 65% dos participantes relataram redução significativa da dor articular durante o uso do creme, 30% perceberam melhora moderada e 5% não obtiveram efeito positivo nesse parâmetro. Quanto à rigidez matinal, 40% notaram melhora significativa, 45% apresentaram melhora parcial e 15% não observaram alteração. Em relação ao inchaço articular, 60% dos voluntários relataram redução significativa, 15% constataram melhora parcial e 25% não apresentaram efeito. Por fim, quanto à qualidade de vida, 70% dos participantes perceberam melhora significativa, 25% notaram melhora parcial e apenas 5% não identificaram alteração nesse aspecto.

Os resultados da análise sensorial indicam que o creme de romã foi altamente aceito pelos voluntários, com índices de aceitabilidade superiores a 90% para atributos como aparência, cor, textura, absorção e sensação pós-aplicação. A intenção de uso contínuo e de compra do produto também foi elevada, demonstrando que a formulação natural não comprometeu a experiência sensorial. Além disso, os dados relativos à eficácia terapêutica revelam que a maioria dos participantes percebeu redução da dor, rigidez e inchaço articular, bem como melhora na qualidade de vida, confirmando que o creme proporciona uma experiência positiva tanto do ponto de vista sensorial quanto funcional para indivíduos acometidos pela artrite reumatoide.

4. Conclusão

A presente pesquisa resultou no desenvolvimento de um creme contendo extrato de romã com potencial efeito anti-inflamatório, destinado ao uso como tratamento complementar da artrite reumatoide. O extrato possui metabólitos secundários e compostos bioativos relevantes, como flavonoides, taninos e terpenos, reconhecidos por suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e antimicrobianas.

A formulação demonstrou estabilidade físico-química ao longo dos testes, com parâmetros de pH, densidade relativa e condutividade dentro das faixas ideais. Ensaio microbiológicos confirmaram a ausência de contaminação, enquanto os testes sensoriais e terapêuticos com voluntários diagnosticados com artrite reumatoide evidenciaram elevada aceitabilidade, relatos de redução da dor, diminuição do inchaço articular e melhoria na qualidade de vida e bem-estar geral.

O desenvolvimento de uma formulação natural, acessível e de baixo custo evidencia uma alternativa promissora para o manejo complementar da artrite reumatoide, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre o uso de extratos vegetais em produtos terapêuticos e incentivando futuras pesquisas na área de cosméticos funcionais. Recomenda-se a realização de estudos com maior número de participantes, acompanhamento prolongado e avaliação de diferentes formas farmacêuticas para aprimorar a compreensão sobre a eficácia e a absorção dos princípios ativos.

Referências

- ABNT. (1993). NBR 12806. A análise sensorial. Apresenta a definição de análise sensorial. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Albuquerque, T. N., SILVA, A. L., Costa, J. D., Gomes, J. P., Campos, A. R. N. & Dias, E. C. (2024). Utilização do óleo de romã para fins medicinais: uma revisão de literatura. *Revista de Gestão e Secretariado*. 15(7), 1-24.
- Almeida, F. E. (2021). Purificação de água para indústria de cosméticos pelo processo de osmose reversa. 33 f. TCC (Graduação em Engenharia Química) - Curso de Engenharia Química, Faculdade Anhanguera de Jacareí.
- Alves, M. S. & Almeida, L. C. K. (2024). Desenvolvimento de uma emulsão hidratante e antioxidante para peles maduras. *Revista Perquirere*. 21(1), 152-69.
- Aly, A. A., Ali, I. H. G. M. & Eliwa, N. E. R. (2018). Phytochemical screening, anthocyanins and antimicrobial activities in some berries fruits. *Journal Of Food Measurement And Characterization*, Egito. 13(2), 911-20. Springer Science and Business Media LLC.
- Amiralian, L. & Fernandes, C. R. (2018). Fundamentos da Cosmetologia: Shampoos. *Cosmetics & Toiletries*. 30, 1-4.
- Andrade, T. F. & Dias, S. R. C. (2019). Etiologia da artrite reumatoide: revisão bibliográfica. *Brazilian Journal of health review*. 2(4), 3698-718.
- Anselmo, T., Vergílio, M. M. & Leonardi, G. R. (2020). Análise sensorial de cosméticos. In: Congresso virtual de iniciação científica da UNICAMP, 2020, Campinas. Anais [...]. Campinas: UNICAMP. p. 1-5.
- Araújo, B., Santos, A. J. S., Varela Jr., J. J. G. & Silva, A. L. P. (2022). pH de cosméticos e sua analogia com o pH biológico: uma abordagem investigativa no ensino de química. *Pesquisa em Foco*. 27(2), 44-66.
- Avila, A. P. M. (2019). Estudo comparativo dos efeitos do uso de terpenos oxigenados e hidrocarbonetos sobre a pele de camundongos hairless: possibilidade de uso cosmético e farmacêutico. 44 f. TCC (Graduação em Farmácia) - Curso de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- AZenha, M. A., Filgueiras, E. V., Reis, A. C. S. S. & Holland, M. (2025). Sensores vestíveis para monitoramento dinâmico de hidratação e pH da pele. *Archives of Health*. 6(4), 1-5.
- Bernardes, B. O. (2012). Síntese de novos derivados do Lapachol,- E-Lapachona, explorando o sistema Quinônico. 187 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Pós graduação em Química Orgânica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Borella, J. C., Souza, R. S. & Carriel, Y. G. M. (2022). Avaliação preliminar da estabilidade físico-química de loção cicatrizante contendo óleo de girassol (*Helianthus annuus*) e extratos de picão preto (*Bidens pilosa*). *Visão Acadêmica*. 23(4), 4-23.
- Braga, M. P. A. A. (2024). Desenvolvimento, estudo de estabilidade e análises sensorial e microbiológica de um creme facial clareador para Melasma. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Curso de Farmácia, Centro Universitário de Patos de Minas.
- Brandão, P. L. K. O., Albuquerque Filho, S. T., Santos, J. G. C., Bastos Jr., M. P., Lessa, G. P. S. S., Pascoal, D. B. & Cruz, C. M. (2020). Estudo comparativo das Doenças Inflamatórias Articulares Espondilite Anquilosante e Artrite Reumatoide. *Brazilian Applied Science Review*. 4(4), 2258-68.
- Brandão, D. C. (2015). Desenvolvimento e estudo de estabilidade de uma espuma de barbear contendo extrato glicólico de *Mentha spicata* L. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Curso de Farmácia, Centro Universitário de Patos de Minas.
- Brasil. (2004a). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 1, de 29 de julho de 2005 - Guia para Realização de Estudos de Estabilidade.
- Brasil. (2004b). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Cosméticos*. Brasília: ANVISA.
- Brasil. (2004c). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos*. Brasília: ANVISA. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuaisguias/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf/view>.
- Brasil. (2008). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos*. (2ed). Brasília: ANVISA. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuaisguias/guia-de-controle-de-qualidade-de-produtos-cosmeticos.pdf/view>.

- Brasil. (2012). Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012- Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.
- Brasil. (2019). Farmacopeia Brasileira, volume I. (6ed). Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- Brasil. (2022). Resolução RDC nº 752, de 2022. Dispõe sobre a definição, a classificação, os requisitos técnicos para rotulagem e embalagem, os parâmetros para controle microbiológico, bem como os requisitos técnicos e procedimentos para a regularização de produtos de higiene pessoal. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-752-2022_449665.html.
- Chaves, T. S. & Santos, J. S. (2024). Potencial Terapêutico da romã (*Punica granatum*): Funcionalidades e Estrutura atividade. *Research, Society and Development*. 13(12), 1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i12.47617>.
- Clariant. (2014). Nipaguard® SCE – Product Information. Muttentz: Clariant International Ltd. <https://www.clariant.com/en/Solutions/Products/2014/05/02/12/33/Nipaguard-SCE>.
- Costa, A. F. (1994). Farmacognosia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Costa Neto, P. L. O. & Bekman, O. R. (2009). Análise estatística da decisão. (2ed). Editora Blucher.
- Coutinho, C. S. C. & Santos, E. P. (2014). Cremes e loções: visão geral. *Cosmetics & Toiletries*. 26, 1-3.
- Faria, I. M. D. & Almeida, L. C. K. (2025). Desenvolvimento de uma linha de dermocosméticos para o tratamento de Psoríase. *Revista Perquirere*. 22(1), 228-47.
- Gressler, F. Z., Milani, P. D., Silva, T. A. F. G., Kahlow, B., Skare, T. L., Cuenca, R. M., Andreollo, N. A. & Torres, O. J. M. (2023). Estudo comparativo da qualidade de vida de doentes com lúpus, artrite reumatoide e fibromialgia. *BioSCIENCE*. 81(2), 1-5.
- Guimarães Sobrinho, A. C. (2016). Estudo dos compostos bioativos de folhas de *Byrsonima crassifolia* e *inga edulis*, visando à purificação e identificação. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará.
- ISO. (2016). ISO 13299:2016 — Sensory analysis — Methodology — General guidance for establishing a sensory profile. Geneva: International Organization for Standardization (ISSO).
- Ismail, M. G., Rocha, T. B. O., Gomes, A. P. J., Naciff, B. M., Borges, J. J. S. & Vieira, T. Q. (2023). Dermatite de contato alérgica causada por produtos cosméticos: tendências atuais e agentes emergentes. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*. 5(4), 2001-12.
- Martins, D. V. & Sorgatto, E. A. V., Goés, J. A., Malheiros, A. & Lucinda-Silva, R. M. (2017). Obtenção e caracterização do extrato mole das cascas de romã (*Punica granatum* L.) In: Simpósio internacional em investigações químico-farmacêuticas, 1., 2017, Itajaí. Anais [...]. Itajaí: UNIVALE, 2017.
- Mata, M. S. C. (2022). Desenvolvimento de formulações estéticas e cosméticas naturais para auxiliar o crescimento de sobrancelhas. TCC (Graduação em Química) - Universidade Federal do Ceará.
- Melo, G. R., Pereira, C. L., Carvalho, K. F., Rodrigues, M. C. & Ribeiro, M. M. G. (2025). Mecanismos imunológicos e inflamatórios na patogênese da artrite reumatoide: papel das citocinas, autoanticorpos e disfunção endotelial. *Brazilian Journal of Health Review*. 8(1), 1-15.
- Mendonça, B. M. R.; Alves, P. E. & Santos, E. P. (2023). Cosméticos verdes: revisão bibliográfica acerca da tendência sustentável no desenvolvimento de cosméticos. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista - SP, 12(2), 1-16, 18 jan. 2023.
- Miguel, L. M. (2012). A Biodiversidade na Indústria de Cosméticos: contexto internacional e mercado brasileiro. 273 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia Humana, Geografia, Universidade de São Paulo.
- Munhoz, T. (2021). Cumarinas nanoestruturadas e sua potencial aplicação no combate ao envelhecimento cutâneo. 89 f. TCC (Graduação em Farmácia) - Curso de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Nascimento, I. J. R., Jesus, H. S. & Alvim, H. G. O. (2021). Uso dos taninos provenientes do Barbatimão para cicatrização de ferimentos. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*. 4(8), 201-12.
- Nora, L. P., Santos, R. M., Gomes, L. F. O. & Pereira, J. R. (2024). Efeitos da romã (*punica granatum*) na redução dos sintomas de artrite reumatoide: uma revisão integrativa. *Revista foco*. 17(1), 1-10.
- Pereira, J. P. R. & Mota, R. D. P. (2022). Análise quantitativa de flavonoides no Extrato da espécie *Punica Granatum* L. (romã). 39 f. TCC (Graduação em Química) - Curso de Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.
- Pereira, S. M. & Santos, V. M. (2024). Reações alérgicas causadas por cosméticos e dermocosméticos: uma revisão de literatura. *Revista Científica Multidisciplinar*. 5(11), 1-12.
- Pereira et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [Free ebook]. Editora da UFSM.
- PURIFARMA. (2020). Vitamina E acetato oleosa. São Paulo, p. 1-3. <https://www.purifarma.com.br/Arquivos/Produto/vitamina-E-Acetado-Oleosa>.
- Reis, Y. L. (2022). Caracterização de óleos vegetais com potencial uso cosmético. Pantheon, Macaé, 1-67.
- Retore, M., Scapinello, C., Moreira, I., Araújo, I. G., Ponciano Neto, B., Stanquevis, C. E. & Oliveira, A. F. G. (2012). Glicerina semipurificada vegetal e mista na alimentação de coelhos em crescimento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 64(6), 1723-31.

- Ribeiro, J. F., Figueiredo, M. L. F., Carvalho, A. L. M., Nascimento, N. O. & Sousa Neto, B. P. (2024). Emulgel tópico de manteiga de Bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e Piroxicam para o tratamento da Artrite: ensaios pré-clínicos. *Revista Aracê*. 6(2), 685-711.
- Risemberg, R. I. C., Wakin, M., & Shitsuka, R. (2026). A importância da metodologia científica no desenvolvimento de artigos científicos. *E-Acadêmica*, 7(1), e0171675. <https://doi.org/10.52076/eacad-v7i1.675>.
- Rodrigues, C. R. (2025). Aplicação de espécies vegetais em diferentes classes de matérias-primas para formulações cosméticas capilares: uma revisão integrativa. 53 f. TCC (Graduação em Química) - Curso de Química, Universidade Federal de Uberlândia.
- Romero, V., Khury, E., Aiello, L. M., Foglio, M. A. & Leonardi, G. R. (2018). Diferenças entre cosméticos orgânicos e naturais: literatura esclarecedora para prescritores. *Surgical & Cosmetic Dermatology*. 10(3), 188-93.
- Rosário, M. S., Gauto, M. I. R., Silva, A. C. L. N., Sales, J. S., Pereira, F. S., Santos, E. P., Ricci Jr., E. & Costa, M. C. P. (2021). Estudo de estabilidade de emulsão cosmética com potencial de creme hidratante para o tratamento da xerose cutânea utilizando o óleo de babaçu (*Orbignya phalerata* Martius). *Brazilian Journal of Development*. 7(3), 29552-70.
- Sandri, J. L. M., Dias, R. F., Ferrari, A. & Felipe, D. F. (2024). Principais substâncias ativas utilizadas nos cosméticos para prevenção e tratamento do envelhecimento. *Revista eletrônica Acervo Saúde*. 24(10), 1-8.
- Santaroni, M. C. (2022). Promotores químicos de penetração e permeação cutânea: uma revisão sistemática. 2022. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Curso de Farmácia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.
- Santiago, V. R. (2016). Avaliação de formulações cosméticas contendo bioativos antioxidantes derivados do LCC. 107 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Pós graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Ceará.
- Santos, J. A., Acevedo, A. F. G., Lacerda, V. R. & Vieites, R. L. (2022). Caracterização físico-química, nutricional e compostos bioativos de romã. *Research, Society and Development*. 11(2), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.22777>.
- Santos, J. C. (2022). Avaliação das propriedades físico-químicas das manteigas de Bati (*Oureatea parviflora*) e de Ucuuba (*Virola surinamensis*). 18 f. TCC (Graduação em Farmácia) - Curso de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Santos, M. S. & Almeida, L. C. K. (2024). Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de um sérum facial antioxidante com extrato de romã. *Revista Perquirere*. 21(1), 170-87.
- Santos, R. C. & Costa, S. C. C. (2024). Análise das atividades antioxidante e fotoprotetora UVA de formulação farmacêutica contendo extrato de *Punica Granatum L.* In: Seminário de Iniciação Científica da UEFS, XXVIII, 2024, Feira de Santana. Anais. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2024. p. 1-4.
- Scotti, L., Scotti, M. T., Cardoso, C., Pauletti, P., Castro-Gamboa, I., Bolzani, V. S., Velasco, M. V. R., Menezes, C. M. S. & Ferreira, E. I. (2007). Modelagem molecular aplicada ao desenvolvimento de moléculas com atividade antioxidante visando ao uso cosmético. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. 43(2), 153-66.
- Seeram, N. P. (2008). *Punica granatum L.* (pomegranate) phytochemicals and bioactivities: A review. *Journal of Ethnopharmacology*. 134(3), 201–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.01.008>.
- Shimada, T. A. (2013). Caracterização do Konjac em pó e obtenção de gel. 36 f. TCC Universidade Tecnológica Federal do Paraná, (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Curso de Tecnologia de Alimentos.
- Shitsuka, R. et al. (2014). *Matemática fundamental para tecnologia*. (2ed). Editora Érica.
- Silva, B. H. V., Sousa, J. S. & Siqueira, A. P. N. D. F. (2025). Desenvolvimento de uma formulação magistral anti-inflamatória à base de ativos naturais para tratamento da dermatite de contato e precificação do produto acabado. *Revista Perquirere*. 22(1), 194-211.
- Silva, B. M. (2022). Avaliação da composição e do rendimento global dos extratos vegetais do *Orapro-nobis* (*Pereskia aculeata* Mill.) oriundos de diferentes métodos de extração. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Pós Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Silva, J. L., Sousa, D. P., Ávila, M. G. M. & Tescarollo, I. L. (2024). Análise sensorial de emulsões hidratantes do tipo óleo em água (O/A). *Ensaios USF, São Francisco*, p. 1-11.
- Silva, J. R. (2018). Desenvolvimento e avaliação sensorial de formulação cosmética capilar contendo polpa de cajá (*spondias mombin L.*). 91 f. TCC (Graduação em Engenharia Química) – Curso de Engenharia Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.
- Siqueira, J. C. (2016). Avaliação da estabilidade de uma emulsão cosmética Cold Cream contendo diferentes tipos de ceras. 26 f. TCC (Graduação em Química Industrial) – Curso de Química Industrial, Centro Universitário UNIVATES.
- Souza, L. T. D. (2021). Quantificação dos taninos das diferentes partes da *Cenostigma nordestinum*. 41 f. TCC (Graduação em Engenharia Florestal) – Curso de Engenharia Florestal.
- Tozzo, M., Bertocello, L. & Bender, S. (2012). Biocosmético ou cosmético orgânico: revisão de literatura. *Thema Et Scientia*. 2(1), 122-30. <https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/485>.
- Vieira, L. G. S. & Almeida, L. C. K. (2023). Desenvolvimento de um sérum facial multifuncional. *Revista Perquirere*. 20(1), 91-106.
- Vieira Jr., F., Maciel, A. A. M., Linard, C. F. B. M. & Chaves, R. C. (2022). Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de uma formulação de sabonete líquido facial à base de romã (*Punica granatum L.*). *Research, Society and Development*. 11(17), 1- 11. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i17.38435>.
- Zanoni, G. R. (2025). Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de um creme formulado com óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus*). 53 f. TCC (Graduação em Química) – Curso de Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.