

## APROVEITAMENTO DAS SEMENTES DE GOIABA NA PRODUÇÃO DE COSMÉTICOS ESFOLIANTES

*ENJOYMENT OF GUAVA SEEDS IN THE PRODUCTION OF EXFOLIATING COSMETICS*

SANTOS, Jéssica Cristina de Pina<sup>1</sup>; YONEMURA, Camila Hikari<sup>1</sup>; MUNHOZ, Ingrid<sup>1</sup>; TESCAROLLO, Iara Lúcia<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Farmacêuticas pelo Curso de Farmácia, Universidade São Francisco, Campus Campinas Swift; <sup>2</sup>Grupo Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade, Curso Farmácia – Universidade São Francisco.

[jessica.pina@email.usf.edu.br](mailto:jessica.pina@email.usf.edu.br)

**RESUMO.** A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma planta natural das regiões tropicais e subtropicais, presente em todo território brasileiro. É composta por flavonoides, taninos, óleo essencial, produtos fenólicos, possuindo ação anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana. Os resíduos da indústria da goiaba, sementes e cascas, podem ser úteis na formulação de cosméticos por causa da variedade de substâncias presentes. Foram desenvolvidos sabonetes em gel contendo 2% de pó de semente de goiaba como agente esfoliante disperso em diferentes polímeros formadores de gel. No teste de estabilidade preliminar foram avaliadas as características de aspecto, cor, odor, sensação tátil, pH, espalhabilidade e homogeneidade por centrifugação. As amostras também foram submetidas ao estudo microbiológico. Segundo resultados foi possível produzir sabonetes esfoliantes em gel com pó de sementes de goiaba.

**Palavras-chave:** Goiaba; sementes; cosméticos; sustentabilidade.

**ABSTRACT.** Guava (*Psidium guajava* L.) is a natural plant from tropical and subtropical regions, present throughout Brazil. It is composed of flavonoids, tannins, essential oil, phenolic products, having anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial action. Waste from the guava industry, seeds and peels, can be useful in the formulation of cosmetics because of the variety of substances present. Gel soaps containing 2% guava seed powder as an exfoliating agent dispersed in different gel-forming polymers were developed. In the preliminary stability test, the characteristics of appearance, color, odor, tactile sensation, pH, spreadability and homogeneity were evaluated by centrifugation. The samples were also subjected to microbiological study. According to results, it was possible to produce exfoliating gel soaps with guava seed powder.

**Keywords:** Guava; seeds; cosmetics; sustainability.

### INTRODUÇÃO

As sementes das frutas reúnem um grande número de substâncias bioativas com muitas possibilidades de aplicações nas indústrias de alimentos, farmacêuticas e cosméticas, e vão ao encontro das tendências atuais que buscam aumentar o uso de insumos de origem vegetal. Componentes bioativos como proteínas, carotenoides, polissacarídeos, fitoquímicos, lipídios, vitaminas e sais minerais são abundantes em subprodutos de frutas e apresentam benefícios significativos à saúde, tornando-os uma alternativa viável para a formulação de muitos produtos nas diferentes áreas. Os resíduos agrícolas e industriais são frequentemente desperdiçados ou utilizados como subprodutos de baixo valor durante a fabricação de sucos ou bebidas. As

sementes, por exemplo, podem ser empregadas para diferentes fins, sobretudo à saúde humana. Conforme apontado em pesquisas relacionadas (ALLAQABAND et al., 2022) a lipidômica permite a elucidação da melhor a relação estrutura-atividade dos lipídios bioativos encontrados no óleo extraído da semente das frutas. Tais achados permitem aumentar o valor desses insumos para as diversas áreas industriais, ampliando o interesse comercial, sobretudo na área cosmética.

Os impactos ambientais e desperdícios causados nos processos industriais, tem levado às pesquisas de alternativas para o aproveitamento de resíduos, os quais surgem em várias etapas da industrialização. Tais resíduos podem configurar potenciais fontes de proteínas, óleos, enzimas, vitaminas, compostos antioxidantes, fibras e minerais, de interesse na área de alimentos, podendo ser aproveitados para a elaboração de outros produtos de alto valor agregado, como os cosméticos (PEREIRA et al., 2022; SANTOS, 2013). O aproveitamento dos resíduos, pode melhorar a eficiência dos recursos, reduzir o desperdício e integrar práticas de sustentabilidade na exploração de subprodutos industriais aumentando valor das sementes de frutas como insumo e uma fonte de vários compostos de grande interesse comercial. O aproveitamento desse tipo de matéria-prima pode abrir caminho para a criação de novos produtos (PEREIRA et al., 2022).

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma planta pertencente à família das Myrtaceae, natural nas regiões tropicais e subtropicais. No Brasil é possível encontrá-la em todo o território nacional, o país apresenta imensas áreas de clima e solo favoráveis à produção comercial da goiabeira, sendo esse aspecto importante, não apenas pelo valor nutritivo da fruta, mas por conta da ampliação industrial e potencial de exportação (SANTOS, 2011; GUTIÉRREZ et al., 2008). A fruta pode ser consumida *in natura* e utilizada no ramo alimentício na fabricação de goiabada, geleia, pasta, fruta em calda, purê, alimentos para crianças, base para bebidas, refrescos, sucos, xaropes, vinhos e outros produtos (SANTOS, 2011).

Na medicina tradicional é utilizada no tratamento de diarreia, cáries, feridas, infecções, entre outros. Possui ação anti-inflamatória, antioxidante, antimicrobiana, antidiarreica, analgésica e ajuda no controle do diabetes mellitus (GUTIÉRREZ, et al., 2008). A goiaba possui em sua composição taninos, flavonoides, compostos fenólicos, óleos essenciais, triterpenóides (MANISH et al., 2019; MOTA et al., 2019).

No processo industrial da goiaba há o despulpamento e nesta etapa as sementes e cascas são descartadas gerando resíduos industriais que muitas vezes não são aproveitados (NASCIMENTO et al., 2010). O descarte de resíduos representa perdas de matérias-primas e energia, pois estes podem conter substâncias de alto valor. Em uma pesquisa, utilizando os resíduos de goiaba, realizada por Santos (2011), verificou-se a presença de fibra alimentar, carboidratos, lipídios, ácidos graxos poli-insaturados (ácido oleico e linoleico) e minerais, como fósforo, enxofre e potássio, no pó obtido a partir das sementes. Em outra pesquisa realizada por El Anany (2015) e também adotada por Allaqaband e colaboradores (2022), as sementes representam 6 a 12 % da fruta, com conteúdo calórico reduzido (182 kcal/ 100 g), ricas em fibra alimentar (63,94 %/ 100 g), ferro (3,31 mg/ 100g), zinco e proteínas (11,19 g/ 100 g), ácidos graxos insaturados (87,06 %), especialmente os ácidos linoleico e oleico. Estudo promovido por Uchôa-Thomaz (2014), complementado por Allaqaband e colaboradores (2022), as sementes de goiaba também apresentam bioativos como ácido ascórbico (87, 44 mg/ 100 g), fibra alimentar insolúvel (63,55 g/ 100 g), caroteoides totais (1,25 mg/ 100 g). Outro estudo também evidenciou a presença de importantes minerais (MARIOD et al., 2012). Devido suas características, as sementes da goiaba apresentam viabilidade no desenvolvimento de esfoliantes tópicos.

A esfoliação na pele é um processo que auxilia a limpeza e renovação celular, permitindo que a mesma se mantenha com aspecto natural, uniforme e textura suave, repercutindo em melhor aparência. Segundo Ribeiro, (2010) os esfoliantes cosméticos podem atuar por mecanismos químicos ou físicos, removendo células mortas, desta forma estimulando a reepitelização, que leva à melhora da aparência física da pele. Dentre os ativos que promovem esfoliação por mecanismos químicos figuram os ácidos glicólico, láctico, pirúvico, mandélico e salicílico. Por outro lado, os ativos que atuam por mecanismos físicos são representados por partículas sólidas como as argilas, sílica, sementes de damasco, arroz, microesferas de jojoba, entre outros, também reconhecidos como esfoliantes mecânicos, que agem por arraste das células superficiais (RIBEIRO 2010).

O uso de insumos de origem vegetal na produção de cosméticos com uso de insumos de origem vegetal e esfoliantes com derivados de sementes de café e cascas de romã, tem sido reportado pelo mesmo grupo de pesquisa (PEREIRA et al., 2022; SOUZA et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020; BARBOSA; TESCAROLLO, 2019). É interessante destacar que o uso desse tipo de cosmético tem apresentado crescente aceitação devido seus benefícios, em comparação com alguns produtos sintéticos. Esfoliantes contribuem no processo de limpeza da pele e podem melhorar a circulação local, além de proporcionar uma massagem relaxante e revigorante, entre outras vantagens. Tendo por objetivo principal a utilização de insumos da goiaba na produção de cosméticos, este estudo buscou avaliar a aplicabilidade do aproveitamento das sementes do fruto em produto cosmético caracterizado como sabonete esfoliante em gel, seguida da avaliação físico-química, microbiológica e realização de testes preditivos da estabilidade das formulações testadas.

## METODOLOGIA

### *Materiais e métodos*

O pó da semente de goiaba (*Psidium guajava L.*) foi obtido através da coleta dos frutos (Figura 1), realizada no Sítio São Luís, localizado na Estrada Luís Queiroz Guimarães, na cidade de Valinhos, interior de São Paulo, Brasil, conforme coordenadas: - 22.991962308435454, -47.066104760010816. Foram utilizadas goiabas vermelhas para o estudo.

**Figura 1.** Frutos de goiaba utilizados para a obtenção das sementes.



Fonte: Próprios autores.

Os frutos foram pesados, cortados no sentido longitudinal e despulpados, as sementes foram separadas, pesadas e sanitizadas com água clorada por 1 hora e a seguir desidratadas, micronizadas, passadas em tamis nº 40 (ABNT/ASTM) e abertura de malha 425µm, com objetivo de uniformizar o tamanho das partículas. O procedimento foi adaptado da proposta de Silva et al. (2015). Após a obtenção do pó das sementes dos frutos, o mesmo foi utilizado na preparação de sabonetes esfoliantes em gel (Figura 2).

**Figura 2.** Sementes de goiaba (a); sementes sanitizadas e desidratadas (b); sementes trituradas e passadas por tamis (c), pó das sementes (d).



Fonte: Próprios autores.

Todas as matérias-primas utilizadas no preparo dos sabonetes esfoliantes em gel foram denominadas de acordo com o INCI (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) e as quantidades expressas em % p/p. As bases dos géis foram produzidas seguindo a metodologia descrita no Guia Prático da Farmácia Magistral (FERREIRA et al., 2018). Foram desenvolvidas três formulações conforme a Tabela 1 que evidencia a descrição qualitativa e quantitativa das amostras F1, F2 e F3, incluindo coadjuvantes farmacotécnicos e corretivos.

A reprodutibilidade farmacotécnica foi avaliada durante o desenvolvimento de três lotes de bancada a fim contribuir com a elaboração de um protocolo padrão para a produção das formulações.

**Tabela 1.** Composição, quantidades em %(p/p) e função das formulações F1, F2 e F3.

COMPONENTES	INCI*	F1	F2	F3	FUNÇÃO
Carbopol Ultrez	<i>Carbomer</i>	1,00	-	-	Polímero formador de gel
Natrosol	<i>Hydroxyethylcellulose</i>	-	2,00	-	Polímero formador de gel
Aristoflex AVC	<i>Ammonium Acryloyldimethyltaurate/ VP Copolymer</i>	-	-	1,50	Polímero formador de gel
Lauril éter sulfato de sódio	<i>Sodium Laureth Sulfate</i>	5,00	5,00	5,0	Tensoativo aniônico
Glicerina	<i>Glycerin</i>	5,00	5,00	5,00	Umectante
EDTA dissódico	<i>Disodium EDTA</i>	0,25	0,25	0,25	Quelante
Imidazolidinil ureia	<i>Imidazolidinyl Urea</i>	0,10	0,10	0,10	Conservante
Óleo essencial de goiaba	<i>Psidium Guajava Seed Oil</i>	0,50	0,50	0,50	Ativo
Pó de semente de goiaba	<i>Psidium Guajava Essential Oil</i>	2,00	2,00	2,00	Esfoliante mecânico
Hidróxido de sódio 20%	<i>Sodium Hydroxide</i>	qs pH 6,5			Corretor de pH
Água destilada qsp	<i>Aqua</i>	100,0	100,0	100,0	Veículo

Legenda: qs - quantidade suficiente; qsp - quantidade suficiente para; \*INCI - *International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*. Fonte: Próprios autores.

O estudo de estabilidade preliminar auxilia na triagem das formulações através de testes, que utilizam diferentes formulações, o mesmo foi realizado na fase inicial de desenvolvimento e possui duração reduzida. Inicialmente as amostras foram submetidas ao teste de centrifugação a 3000 rpm por 30 minutos, esse ensaio tem por objetivo verificar a ocorrência de instabilidade nas formulações, o que indicaria a necessidade de reformulação (BRASIL, 2008; BRASIL, 2004).

As amostras das três formulações foram acondicionadas em bisnagas plásticas transparentes, com capacidade para 30 g e tampa do tipo *flip-top* e, em seguida, armazenadas em diferentes condições de estresse, sendo elas: temperatura ambiente protegida da luz ( $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ); temperatura ambiente sob luz do sol indireta; estufa ( $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e geladeira ( $5 \pm 2^\circ\text{C}$ ), por 28 dias. Em período pré-estabelecido foram efetuados testes para a verificação de cor, odor, sensação tátil, aspecto, pH e homogeneidade por centrifugação (Figura 2). Os estudos foram conduzidos segundo protocolos descritos no Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004) e Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2008). Adicionalmente foi realizado o teste de espalhabilidade.

Os testes microbiológicos foram efetuados na etapa inicial do estudo seguindo os procedimentos adaptados da Farmacopeia Brasileira e normativas da área cosmética, sendo baseados na contagem do número total de microrganismos mesofílicos (BRASIL, 2022, BRASIL, 2019; GUIA ABC, 2008; BRASIL, 1999). Com esse teste é possível determinar o número total de bactérias mesófilas e fungos em produtos não estéreis e é aplicado para determinar se os mesmos satisfazem as exigências especificadas. O teste consiste na contagem da população de micro-organismos que apresentam crescimento visível, em até 5 dias, em ágar caseína-soja a  $32,5^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$  e em até 7 dias, em ágar *Sabouraud*-dextrose a  $22,5^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$ . As amostras foram pesadas e após homogeneização, foram realizadas diluições decimais

sucessivas. Após a incubação, realizou-se a contagem de colônias (UFC/g) e comparação com os dados especificados.

### *Teste de Espalhabilidade*

O teste de espalhabilidade foi realizado empregando-se metodologia proposta por Borghetti e Knorst (2006) sendo calculado por:  $E_i = d^2 \cdot \pi/4$ , onde:  $E_i$  = espalhabilidade da amostra para o peso  $i$  em  $\text{mm}^2$ ;  $d$  = diâmetro médio ( $\text{mm}^2$ );  $\pi = 3,14$ . Por esse método, a determinação da espalhabilidade deve ser realizada a partir da leitura dos diâmetros abrangidos pela amostra em um sistema formado por uma placa molde circular de vidro com orifício central, sobre outra placa de vidro com fundo milimetrado. A adição de pesos de 250g, 500g, 750g e 1000g, promove o espalhamento do produto que pode ser medido como extensibilidade (BORGHETTI; KNORST, 2006).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Desenvolver produtos empregando insumos de origem vegetal impõe desafios aos formuladores e pesquisadores em termos de viabilidade comercial, qualidade, estabilidade, eficácia, segurança e aceitabilidade. De acordo com as condições dos testes propostos nesta pesquisa, no processamento de 1.115,0 g de frutos de goiaba, foi possível obter 128,25 g de sementes, o que corresponde a 11,5%. Este resultado atende aos achados de El Anany (2015) e Allaqaband e colaboradores (2022), que descrevem que as sementes representam 6 a 12 % do fruto. Após a obtenção do pó das sementes, o mesmo foi empregado na produção das amostras de sabonetes esfoliantes em gel.

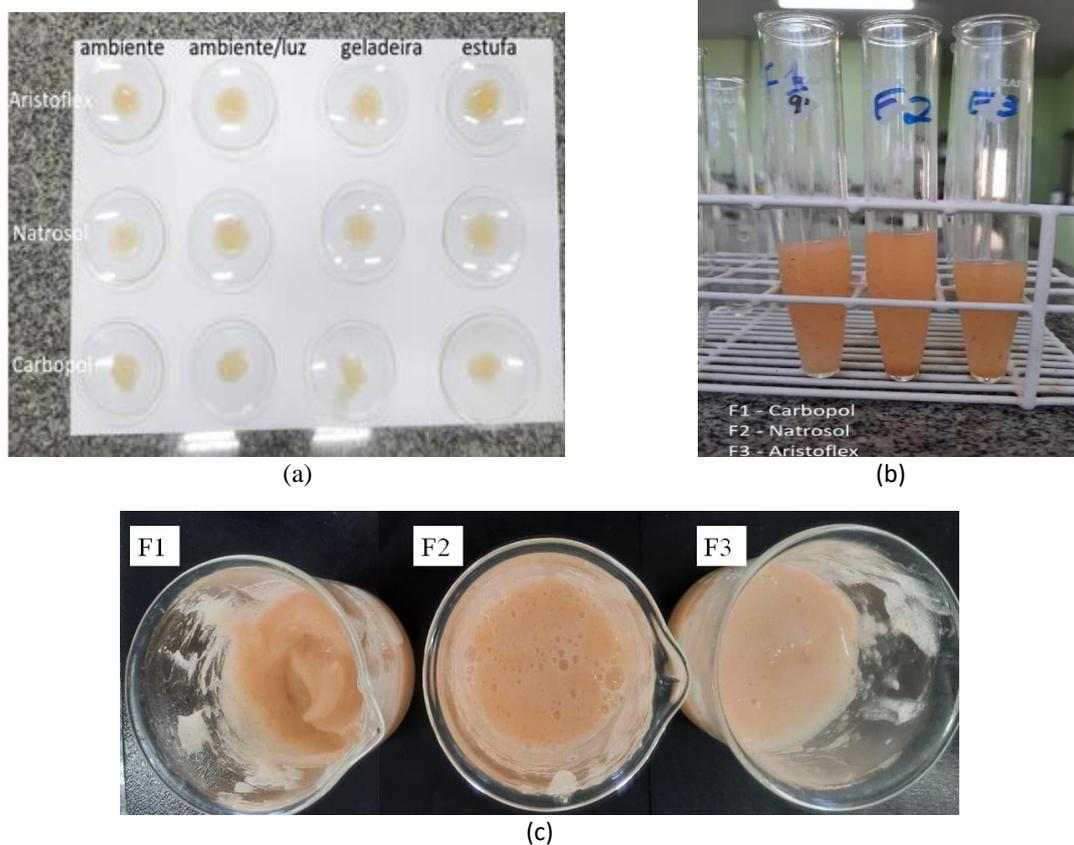
Na produção das amostras foram utilizados diferentes polímeros formadores de gel, sendo que na formulação F1 foi empregado um carbômero derivado do ácido acrílico, conhecido comercialmente como Carbopol<sup>®</sup> Ultrez; na amostra F2 o gel foi obtido às custas da hidroxietilcelulose denominado como Natrosol<sup>®</sup>; a amostra F3 foi produzida com o copolímero sintético de ácido sulfônico acriloidimetiltaurato e vinilpirrolidona neutralizado com amônia registrado sob o nome de Aristoflex<sup>®</sup> AVC. Em todas as amostras foi utilizado o lauril éter sulfato de sódio, um tensoativo aniônico, com o objetivo de conferir detergência à formulação a fim de promover a limpeza da pele (ALLEMAND, 2018). A glicerina foi incorporada em todos os produtos como umectante. Para ampliar a estabilidade da fórmula e evitar a possíveis processos oxidativos decorrentes da catalisação de íons metálicos, utilizou-se o EDTA dissódico como quelante. O sistema conservante foi composto pelo imidazolidinil ureia (FERREIRA et al., 2018; ROWE et al., 2009). Solução diluída de hidróxido de sódio foi empregada para corrigir o pH das amostras formuladas com Carbopol<sup>®</sup> Ultrez e a água purificada como veículo de todas as preparações. O pó de semente de goiaba foi usado como agente esfoliante mecânico a fim de proporcionar uma esfoliação leve na pele, possibilitando também uma massagem suave no local de aplicação, aumentando a circulação e causando um efeito revigorante. A quantidade empregada do pó de semente de goiaba (2%) foi estipulada com base em testes preliminares e dados de estudos anteriores (PEREIRA et al., 2022). Após preparo das amostras F1, F2 e F3, foi possível constatar que houve reprodutibilidade das e técnica de preparo.

Com objetivo de complementar a ideia de limpeza e cuidado, as amostras foram enriquecidas com o óleo essencial de folhas de goiaba (*Psidium Guajava Essential Oil*) como ativo dermatológico. Especificamente os óleos essenciais de folhas de goiabeira brasileira são

ricos em  $\beta$ -cariofileno,  $\beta$ -elemeno,  $\beta$ -selinol e  $\alpha$ -humina (SOUZA et al., 2021) que podem conferir ação anti-inflamatória, antimicrobiana, antioxidante e cicatrizante (PETERLE, 2017; JOSEPH; PRIYA, 2011; QA'DAN et al., 2005). Por causa da grande variedade de componentes presente na planta, os insumos derivados da goiabeira têm despertado interesse de estudo em diversas áreas, como a farmacêutica, alimentícia e cosmética (WANG et al., 2017). Trabalhos recentes têm demonstrado o potencial uso da goiaba na área da cosmetologia. Uma pesquisa atual feita por Mota et al. (2019), mostrou que a associação do extrato de goiaba com o metoxicinamato de octila (2- ethylhexyl methoxycinnamate) promoveu um aumento do fator de proteção solar na formulação de um protetor solar. Outra pesquisa (MANISH et al., 2019), utilizou o extrato da semente de goiaba na formulação de um gel de limpeza facial antiacne.

O estudo de estabilidade é preditivo, indicando o comportamento do produto em determinado espaço de tempo, dependendo das condições de armazenamento e auxilia na triagem das formulações, através de testes das características físicas e químicas no início de desenvolvimento do cosmético. Os resultados podem indicar incompatibilidades e necessidade de reformulação (BRASIL, 2008; BRASIL, 2004). Neste estudo, as amostras F1, F2 e F3 apresentaram aspecto homogêneo, com partículas dispersas, coloração levemente rosada e com brilho (Figura 3).

**Figura 3.** Resultado do aspecto das amostras (a); teste de homogeneidade por centrifugação (b) durante o estudo de estabilidade preliminar; formulações finais (c).



Fonte: Próprios autores.

As três formulações apresentaram odor característico do óleo essencial. No teste de sensação tátil todas as amostras foram agradáveis ao toque, com boa espalhabilidade, leve

caráter esfoliante e pouca formação de espuma. O pH se manteve entre 5,0 e 6,0 indicando compatibilidade com a pele. No teste de homogeneidade por centrifugação, a amostra F1 não apresentou sedimento das partículas esfoliantes, entretanto, as fórmulas F2 e F3 apresentaram uma leve precipitação.

As amostras foram armazenadas conforme as condições previamente especificadas, durante 28 dias, sendo avaliadas a cada 7 dias. A amostra armazenada em temperatura ambiente ( $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ) protegida da luz foi utilizada como referência para a realização dos testes. Os resultados obtidos estão demonstrados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Resultados globais obtidos na avaliação das características das Formulações F1, F2, F3 e F4 em função do tempo, temperatura e condições de armazenamento.

Temperatura/ Tempo	Ambiente ( $25^\circ \pm 5^\circ\text{C}$ )					Estufa ( $40^\circ \pm 2^\circ\text{C}$ )					Geladeira ( $5^\circ \pm 2^\circ\text{C}$ )					Luz natural indireta ( $25^\circ \pm 5^\circ\text{C}$ )				
	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28
<b>F1</b>																				
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Avaliação tátil	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG
pH	6,1	6,3	6,2	6,2	6,2	6,0	6,3	6,2	6,2	6,2	6,0	6,3	6,2	6,0	6,0	6,1	6,3	6,2	6,2	6,3
Centrifugação	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
<b>F2</b>																				
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LA	LA	SA	SA	SA	LA	LA	SA	SA	SA	LA	LA
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Avaliação tátil	AG	PA	PA	PA	PA	AG	PA	PA	PA	PA	AG	PA	PA	PA	PA	AG	PA	PA	PA	PA
pH	6,0	6,1	6,2	6,2	6,2	5,9	6,1	6,3	6,2	6,2	5,8	6,3	6,2	6,0	6,0	6,0	6,3	6,2	6,2	6,3
Centrifugação	LS	LS	LS	SE	SE	LS	LS	LS	SE	SE	LS	LS	LS	SE	SE	LS	LS	LS	SE	SE
<b>F3</b>																				
Aspecto	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Cor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA
Odor	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Avaliação tátil	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG	AG
pH	6,0	6,0	6,0	6,2	6,2	6,0	6,1	6,2	6,2	6,2	6,1	6,3	6,2	6,1	6,0	6,1	6,3	6,2	6,2	6,2
Centrifugação	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS

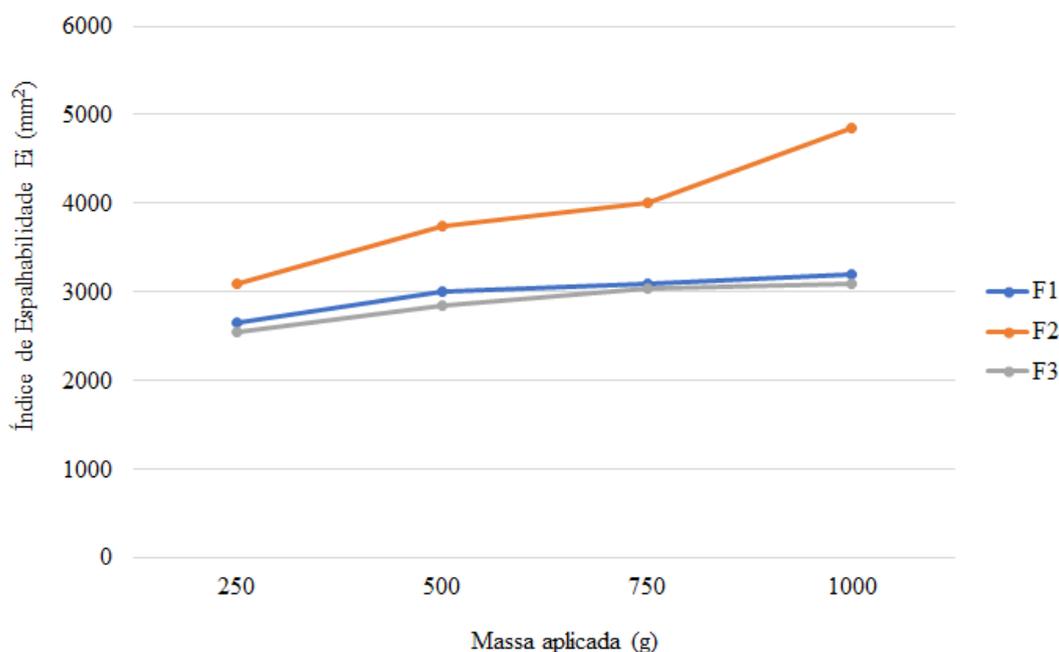
Legenda: Aspecto: SA- Normas, sem alteração; LA- Levemente alterado; TA- Totalmente alterado. Cor: SA- Normas, sem alteração; LA- Levemente alterado; TA- Totalmente alterado. Odor: SA- Normas, sem alteração; LA- Levemente alterado; TA- Totalmente alterado. Avaliação tátil: MA- Muito Agradável; AG – Agradável; PA – Pouco Agradável; DE- Desagradável. Homogeneidade por centrifugação: SS – Sem Separação; LS: Levemente Separado; SE – Separado; TS- Totalmente separado. Observação: Itens tarjados indicam alterações ocorridas. Fonte: Dados da pesquisa.

O aspecto das três formulações nas diferentes temperaturas e condições de armazenagem permaneceram inalteradas, apresentando as mesmas características iniciais, durante todo o período. Quanto ao teste de cor, as amostras armazenadas na geladeira após 28 dias apresentaram uma leve perda de coloração. As amostras armazenadas na estufa adquiriram coloração mais escura comparada com a amostra padrão, o mesmo aconteceu com as amostras armazenadas sob luz indireta. A amostra F2, mantida na estufa por 28 dias, sofreu uma alteração do odor, com uma leve perda do cheiro característico. Temperaturas elevadas ou baixas aceleraram possíveis reações físicas, podendo alterar a cor, o odor e levar a degradação de componentes da formulação (BRASIL, 2004).

A amostra F2, tornou-se desagradável no teste de sensação tátil por sua característica pegajosa, diferentemente das fórmulas F1 e F3 que demonstraram sensação agradável ao toque. A avaliação sensorial é um aspecto importante no momento em que o consumidor vai comprar o produto, podendo ser um fator decisivo na escolha (PERES; DIAS, 2011). O pH manteve-se dentro do previsto durante os testes, sendo compatível com o pH ligeiramente ácido da pele (4,5 a 5,8). Assim como estabelecido em estudo anterior, o pH da pele representa um fator importante no controle da microbiota, na manutenção da barreira epidérmica e processos de reparação celular. Em adultos o pH da pele pode ser menor que 5 ( $\text{pH} < 5$ ) (DARLENSKI; FLUHR, 2017). Os resultados podem ser comparados com o estudo de Pereira e colaboradores (2022) que formularam produtos esfoliantes com insumos derivados da romã e obtiveram resultados equivalentes.

A espalhabilidade é um importante aspecto a ser considerado na formulação de formas farmacêuticas de uso tópico, pois está relacionada com a aplicação sobre a pele (BORGHETTI; KNORST, 2006). O resultado do teste de espalhabilidade foi expresso em  $E_i$ , a comparação do resultado da espalhabilidade de F1, F2 e F3 está representada na Figura 4.

**Figura 4.** Resultados do Índice de Espalhabilidade ( $E_i$ ) das formulações F1, F2 e F3 obtidos após a produção das amostras



Fonte: Próprios autores.

O teste de centrifugação produz estresse na amostra, fazendo com que ocorra um aumento simulado da força da gravidade, o que aumenta a mobilidade das partículas e antecipa possíveis instabilidades (BRASIL, 2008). Após a realização deste ensaio, as amostras foram analisadas visualmente quanto a precipitação, separação de fase e outras alterações. A fórmula F1 não mostrou nenhuma alteração durante todo o período de testes, nas diferentes condições de temperatura. As amostras F2 e F3 apresentaram uma leve sedimentação após a centrifugação. É interessante comentar que, em estudo anterior, os resultados foram semelhantes demonstrando que o tipo e a quantidade de polímero formador de gel podem repercutir na estabilidade física do produto, o que pode ocasionar a sedimentação de partículas suspensas durante o tempo de prateleira do produto. Este fator deve ser revisado pelos formuladores a fim de se obter um produto viável comercialmente (PEREIRA et al., 2022).

Por fim, a água e derivados de origem vegetal favorecem o crescimento de microrganismos, neste estudo, as fórmulas foram avaliadas quanto à presença de microrganismos mesófilos totais aeróbios sendo que os resultados encontrados estão dentro do especificado, ou seja, não mais que  $10^2$  UFC/g. Os testes para patógenos não foram efetuados.

## CONCLUSÃO

É importante ressaltar que este estudo propôs a obtenção e utilização do pó da semente de goiaba, assim, foi possível desenvolver diferentes sabonetes em gel utilizando este insumo como esfoliante mecânico, o que representa uma alternativa viável para o uso dos resíduos industriais da goiaba. As formulações produzidas com o polímero do tipo carbômero (F1) e copolímero sintético de ácido sulfônico acrilildimetiltaurato e vinilpirrolidona neutralizado com amônia (F3), apresentaram resultados favoráveis nos testes físico-químicos e microbiológicos. A fórmula F2, onde foi empregado o hidroxietilcelulose, apresentou intensa sedimentação do pó de semente de goiaba, além de ser pegajoso e pouco agradável ao toque. Todas as amostras desenvolvidas demonstraram-se reproduzíveis sob o ponto de vista farmacotécnico. Embora estudos mais detalhados devam ser conduzidos no aprimoramento das formulações desenvolvidas é notório destacar que o pó de sementes de goiaba demonstrou grande potencialidade e aplicabilidade em formulações esfoliantes visando a produção de cosméticos de forma mais sustentável.

## REFERÊNCIAS

ALLAQABAND, S. et al. Utilization of fruit seed-based bioactive compounds for formulating the nutraceuticals and functional food: A review. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 1020, 2022.

ALLEMAND, A. G. S. **Formulações em cosmetologia**. Porto Alegre: Sagah, 2018.

BARBOSA, H. M.; TESCAROLLO, I.L. Produção de géis com extrato seco de Cúrcuma Longa: estudo preliminar de estabilidade e avaliação sensorial. *In: Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática*. 10 ed. Grossa: Atena, 2019, v.10, p. 217-232. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/producao-de-geis-com-extrato-seco-de-curcuma-longa-estudo-preliminar-de-estabilidade-e-avaliacao-sensorial> . Acesso em: 23 abr. 2023.

BORGHETTI, G. S.; KNORST, M. T. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol. 42, n. 4, out./dez., 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**, vol. 1, Brasília: Anvisa, 2019. 546p

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência Geral de Cosméticos. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília: ANVISA, 2004, 52p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência Geral de Cosméticos. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. Brasília: ANVISA, 2008, 120p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria - RDC N° 753, de 19 de setembro 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, cosméticos e perfumes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, set, 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 481, de 23 de setembro de 1999. Estabelece os parâmetros de controle microbiológico para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, set., 1999.

DARLENSKI, R.; FLUHR, J.W. Measurement of skin surface acidity: measuring skin pH. **Agache's Measuring the Skin: Non-invasive Investigations, Physiology, Normal Constants**, p. 113-120, 2017.

EL ANANY, Ayman Mohammed. Nutritional composition, antinutritional factors, bioactive compounds and antioxidant activity of guava seeds (*Psidium Myrtaceae*) as affected by roasting processes. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, p. 2175-2183, 2015.

FERREIRA A.O.; BRANDÃO, M.; POLONI, H.C. **Guia Prático da Farmácia Magistral**. 5a. ed. São Paulo: Pharmabooks; 2018.

GUIA ABC. **Controle microbiológico na indústria de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes**. São Paulo: Associação Brasileira de Cosmetologia, 2008.

GUTIÉRREZ, R. M. P.; MITCHELL, S.; SOLIS, R. V. *Psidium guajava*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 117, p. 1-27, 2008.

JOSEPH, B.; PRIYA, R.M. Phytochemical and Biopharmaceutical Aspects of *Psidium guajava* (L.) Essential Oil: A Review. **Research Journal of Medicinal Plants**, 5: 432-442, 2011.

MANISH, K. et al. Formulation and Evaluation of Anti-Acne Face Wash Gel using Guava Seed Extract. **Journal of Drug Delivery and Therapeutics**, v. 9, n. 3, p. 5-7, 2019.

MARIOD, Abdalbasit Adam et al. Effects of roasting and boiling on the chemical composition, amino acids and oil stability of safflower seeds. **International journal of food science & technology**, v. 47, n. 8, p. 1737-1743, 2012.

MOTA, M. D. et al. Guava-fruit extract can improve the UV-protection efficiency of synthetic filters in sunscreen formulations. **Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology**, vol. 201, 2019.

NASCIMENTO, R.J.; ARAÚJO, C.R.; MELO, E. A. Atividade antioxidante de extratos de resíduo agroindustrial de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 209-216. 2010.

OLIVEIRA, N. P.; ROCHA, M. F. L.; TESCAROLLO, I. L. Esfoliante formulado com pó de café como alternativa ao uso de microesferas de plástico. **INTERFACEHS (ED. PORTUGUÊS)**, v.15, p.82 - 93, 2020. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2020/06/Artigo-6.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2023.

PEREIRA, T. J. E.; SANTOS, V. C. M. M.; TESCAROLLO, I. L. Produção e aplicações do pó da casca de romã em cosméticos. In: **Engenharia moderna: soluções para problemas da sociedade e da indústria 3.3** ed. Ponta Grossa: Atena, 2022, v.3, p. 20-35. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/producao-de-cosmeceuticos-com-oleo-de-cafe-para-prevencao-do-fotoenvelhecimento>. Acesso em: 23 abr. 2023.

PERES, L. P. A.; DIAS, I. L. T. Desenvolvimento e avaliação de formulações em gel para veiculação de ácido salicílico. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, Ano III, nº 05, 2011.

PETERLE, J. P. Estudo da atividade cicatrizante de hidrogel contendo  $\beta$ -cariofileno nano emulsionado. Porto Alegre, 2017.

QA'DAN, F. et al. The Antimicrobial Activities of *Psidium guajava* and *Juglans regia* Leaf Extracts to Acne-Developing Organisms. **The American Journal of Chinese Medicine**, vol. 33, n. 2, p. 197–204, 2005.

RIBEIRO, C. **Cosmetologia Aplicada a Dermoestética 2a edição**. São Paulo: Pharmabooks, 2010.

ROWE, R. C.; SHESKEY, P. J.; OWEN, S. C. **Handbook of pharmaceutical excipients**. Libros Digitales-Pharmaceutical Press, 2009.

SANTOS, C. X. Caracterização físico-química e análise da composição química da semente de goiaba oriunda de resíduos agroindustriais. **UESB**, Itapetinga, BA, 2011.

SOUZA, G.S.; FERREIRA, A. J.; TESCAROLLO, I. L. Hidrogéis para incorporação de óleo de melaleuca em dermocosméticos para acne. In: **Farmácia e Promoção da Saúde**.1 ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020, v.1, p. 44-56. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/hidrogeis-para-incorporacao-de-oleo-de-melaleuca-em-dermocosmeticos-para-acne>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SOUZA, W. F. C. de et al. Exploiting the chemical composition of essential oils from *Psidium cattleianum* and *Psidium guajava* and its antimicrobial and antioxidant properties. **Journal of food science**, v. 86, n. 10, p. 4637-4649, 2021.

UCHÔA-THOMAZ, A. M. A. et al. Chemical composition, fatty acid profile and bioactive compounds of guava seeds (*Psidium guajava* L.). **Food Science and Technology**, v. 34, p. 485-492, 2014.

WANG, L. et al. Chemical compositions, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil of *Psidium guajava* L. leaves from different geographic regions in China. **Chemistry & biodiversity**, vol. 14, n. 9, 2017.

Publicado em 18/12/2023.