

Esfoliante formulado com pó de café como alternativa ao uso de microesferas de plástico

Exfoliating formulated with coffee powder as an alternative to using plastic microspheres

Marta Franciely Lopes Rocha¹; Noéle Perussi Oliveira¹; Iara Lúcia Tescarollo²

¹Iniciação Científica - Curso de Farmácia, Universidade São Francisco - USF, Campinas, São Paulo

²Professora - Curso de Farmácia, Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade - USF, Campinas, São Paulo, Brasil

(marta.farmaebio@hotmail.com; noelleperussi@gmail.com; iara.dias@usf.edu.br)

Resumo. As microesferas de plástico se configuram nos esfoliantes mais utilizados em produtos de higiene pessoal, são potencialmente poluentes e podem chegar à natureza através do enxágue de cosméticos que contenham estes materiais. Existem alternativas biodegradáveis e naturais para a produção de esfoliantes como o pó de café. O objetivo deste estudo consistiu no desenvolvimento e avaliação das propriedades físico-químicas e sensoriais de cremes esfoliantes corporais formulados com pó de café em substituição ao uso de microesferas de plástico. Também teve como propósito comparar o produto com fórmula similar produzida com insumos sintéticos e realizar a avaliação físico-química e sensorial das formulações. As amostras foram analisadas quanto ao aspecto, cor, odor, aceitação global, pH, espalhabilidade por um período de 28 dias. As formulações obtidas se apresentaram dentro dos critérios de qualidade estabelecidos para cremes esfoliantes. Os resultados das análises sensoriais dos produtos formulados com pó de café, demonstraram boa aceitação entre os avaliadores, oportunizando inovação dentro do segmento cosmético e alternativa ao uso de microesferas de plástico que causam grande impacto ao meio ambiente.

Palavras-chave: Cosméticos, café, microesferas.

Abstract. Plastic microspheres represent the exfoliants most used in personal care products, are potentially polluting and can reach nature through the rinsing of cosmetics containing these materials. There are biodegradable and natural alternatives for the production of exfoliants such as coffee powder. The aim of this study was to develop and evaluate the physical-chemical and sensorial properties of body exfoliating creams formulated with coffee powder to replace the use of plastic microspheres. It also aimed to compare the product with a similar formula produced with synthetic inputs and to carry out the physical-chemical and sensorial evaluation of the formulations. The samples were analyzed for appearance, color, odor, global acceptance, pH, spreadability for a period of 28 days. The formulations obtained were within the quality criteria established for exfoliating creams. The results of the sensorial analyzes of the products formulated with coffee powder, demonstrated good acceptance among the evaluators, giving opportunity to innovation within the cosmetic segment and alternative to the use of plastic microspheres that cause great impact in the environment.

Key words: Cosmetics, coffee, microspheres.

1. Introdução

A esfoliação é um procedimento que auxilia na renovação celular da pele, pois consiste em retirar células da superfície que estão repletas de queratina com baixo conteúdo hídrico sem vitalidade. A remoção desta camada, além de eliminar impurezas e facilitar a permeação de ativos, devolve a pele seu aspecto natural, melhorando sua textura e uniformidade, tendo como resultado melhor aparência da pele (RIBEIRO, 2010).

Esfoliantes podem ser classificados de acordo com seu modo de ação e ativos utilizados, sendo do tipo mecânico ou químico. Os cremes, loções, géis, óleos faciais ou corporais compostos por partículas sólidas são caracterizados como esfoliantes mecânicos. Quando possuem propriedades de limpeza e hidratação, cuja comprovação da eficácia não seja inicialmente necessária, são classificados como Grau 1 (BRASIL, 2015). Quando são empregados ativos como ácido glicólico, ácido láctico, ácido pirúvico e ácido salicílico, em determinadas concentrações (ANVISA, 2015), são classificados como esfoliantes químicos Grau 2, logo, devem apresentar indicações específicas, comprovação de segurança, eficácia e informações de uso (RIBEIRO, 2010).

As microesferas de plástico se configuram nos esfoliantes mecânicos mais utilizados em produtos de higiene pessoal. São produzidas a partir de polietileno (PE), mas também podem conter polipropileno (PP), polietileno tereftalato (PET), polimetilmetacrilato (PMMA) e nylon. As microesferas são potencialmente poluentes e podem chegar à natureza através do enxágue de cosméticos que contenham estes materiais como os esfoliantes corporais e faciais, dentifrícios, sabonetes entre outros (LOHSE-HANSON et al., 2014). As microesferas podem permanecer no meio ambiente por séculos e, uma das preocupações, é a ingestão destes materiais por peixes, comprometendo a cadeia alimentar. Além disso, uma vez desprezados no meio ambiente, não são conhecidos métodos para retirar estes microplásticos das águas, levando ao crescente acúmulo dessas substâncias na natureza (MOORE, 2008)

Existem alternativas biodegradáveis e naturais para a produção de esfoliantes. Dentre as substâncias abrasivas empregadas na esfoliação mecânica estão: argila, sílica, semente de apricot, arroz, microesferas de jojoba, entre outros. O processo produtivo do pó de café (*Coffea arabica* L., Rubiaceae) possui etapas de torrefação e moagem dos grãos, transformando-o em micropartículas naturais com capacidade de esfoliação da pele com potencialidade para auxiliar na renovação celular. Estudos apontam que a borra de café, considerada como resíduo da indústria cafeeira (SANTOS DORIGO; SARON, 2019), pode ser utilizada em aplicações cosméticas como emoliente e hidratante, devido ao alto teor de lipídios (RIBEIRO et al., 2013).

Os grãos de café apresentam concentrações elevadas de cafeína, um alcaloide pertencente ao grupo das xantinas e que apresenta ação estimulante. Aplicada sobre a pele a cafeína age como estimulador da lipólise através da inibição da fosfodiesterase e aumento dos níveis de adenosina monofosfato em adipócitos, reforça os capilares além de ativar a circulação sanguínea, sendo empregada em produtos para celulite (RIBEIRO, 2010; DUPONT, et al. 2014). O óleo extraído por prensagem a frio dos grãos não torrados, possui grande propriedade de uso em cosméticos devido os efeitos antioxidante, emoliente, hidratante e absorvente da radiação UVB (KROYER et al., 1989; PEREDA et al., 2009; SAVIAN et al., 2011; WAGEMAKER et al., 2012; CHIARI et al., 2014; NOSARI et al., 2015; MARTO et al., 2016)

É importante destacar que a sociedade vem exigindo a adoção de tecnologias de produção econômicas, ecológicas e seguras, que por sua vez, requerem um enorme esforço por parte dos investigadores na pesquisa de compostos distintos, naturais e competitivos (DRAELOS, 2005; BORGES et al., 2013; FONSECA-SANTOS; CORREA; CHORILLI, 2015). O emprego de insumos que causam menor impacto ambiental e à saúde dos consumidores tem crescido, não só pelos avanços na investigação científica, mas também pelas suas reais vantagens comparados a alguns produtos sintéticos. Os consumidores têm se

tornado cada vez mais exigentes e criteriosos com a qualidade dos produtos que utilizam. É crescente a preocupação em fazer uso de itens menos agressivos (SANTOS et al., 2012). Em se tratando de cosméticos, embora não haja uma harmonização internacional, várias definições têm sido propostas como: cosméticos orgânicos, naturais, verdes, ecológicos, eco-amigáveis; veganos, não testados em animais, dentre outros. No Brasil, tais termos não são reconhecidos pelos órgãos regulamentadores e a produção cosméticos deve cumprir as diretrizes do regulamento técnico estabelecido para regularização, produção e registro dos produtos (BRASIL, 2015).

Para a certificação de um produto como orgânico, natural, verde, ecológico, eco-amigável ou vegano, as empresas devem recorrer às agências reguladoras como a ECOCERT (ECOCERT, 2012); Instituto Biodinâmico (IBD, 2013), True Friends of Natural and Organic Cosmetics (NATRUE, 2017), Cruelty Free (PETA, 2019), Certificado Vegano (SVB, 2017) e outras. As certificadoras atribuem selos de reconhecimento, em suas em diferentes categorias, que dão a garantia ao consumidor de que o produto atende as especificações de qualidade e sustentabilidade. Tais iniciativas agregam vantagens ao produto aumentando a demanda dos consumidores (FONSECA-SANTOS; CORREA; CHORILLI, 2015).

Tendo em vista a ascensão do mercado de cosméticos eco-amigáveis no Brasil e no mundo, as matérias-primas disponíveis para este fim e o potencial uso do pó de café em produtos para cuidados da pele, este trabalho teve como objetivo desenvolver creme esfoliante corporal, privilegiando o uso ingredientes obtidos de fontes renováveis, biodegradáveis, com potencial mínimo de afetar negativamente a saúde do consumidor. Também teve como proposta comparar a amostra com outro produto formulado com ingredientes sintéticos; determinar as propriedades físico-químicas e avaliar a aceitabilidade sensorial das formulações.

2. Materiais e Métodos

Local do estudo

Os produtos foram desenvolvidos no Laboratório de Farmácia Indústria, da Universidade São Francisco (USF) na cidade de Campinas - SP. Ao projetar as composições-teste, foi considerado importante o uso de matérias-primas de origem vegetal com qualidade certificada e composição conhecida.

Seleção das matérias-primas

O café torrado em pó, da espécie *Coffea arabica* L., Rubiaceae (Figura 1), foi obtido a partir de produção orgânica de fazenda localizada ao norte do Estado de Minas Gerais de acordo conforme as seguintes coordenadas: Latitude-15.3397290 (15° 20' 23.02" S); Longitude-42.6174840 (42° 37' 2.94" W); Elevação-855.02. Após a colheita, os frutos maduros foram colocados para secar, a seguir foram rasurados, torrados e moídos. Todo procedimento foi realizado de forma artesanal.

O óleo de café verde (Green coffee oil), extraído por prensagem a frio dos grãos, foi obtido do distribuidor Laszlo Aromatologia Eireli com a seguinte composição química estabelecida previamente por cromatografia gasosa, em condições padronizadas: ácido palmítico 29-36%; ácido esteárico 6-10%; ácido oleico 10-16%; ácido linoleico 35-45%; cafeína e compostos aromáticos < 5%.

Figura 1 - Plantação do café (*Coffea arabica* L., Rubiaceae) utilizado para obtenção do insumo na produção do esfoliante corporal. Fonte: Dados da Pesquisa (2019).



Desenvolvimento das formulações

As matérias-primas utilizadas no preparo dos cremes esfoliantes foram denominados através do padrão internacional INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients) e as quantidades expressas percentualmente (p/p) através do sistema métrico decimal (BRASIL, 2015), conforme preconizado em legislação específica para cosméticos e produtos de higiene pessoal no Brasil. Foram preparadas fórmulas para comparação do efeito causado pela variação do tipo de emulsionante, emoliente e agente de consistência. As amostras (Tabela 1) foram produzidas através da técnica de emulsificação por inversão de fase (FO e FA), incorporação do ativo e estabilizantes da formulação (FC) (FERREIRA; BRANDÃO, 2008). Após, foram submetidos ao estudo de estabilidade preliminar para determinação das propriedades físico-químicas, avaliação da aceitabilidade sensorial.

Tabela 1 - Composição, concentrações (% p/p) e função dos componentes nas amostras desenvolvidas.

COMPONENTES	QUANTIDADES		FUNÇÃO	FASE
	F1	F2		
<i>Cetearyl Alcohol and Cetearth 20 and Mineral Oil and Lanolin Alcohol and Petrolatum</i>	-	7,50	Emulsionante	FO
<i>Cetearyl Olivatate (and) Sorbitan Olivatate*</i>	5,25	-	Emulsionante	FO
<i>Cetyl Palmitate (and) Sorbitan Palmitate (and) Sorbitan Olivatate*</i>	2,50	-	Emulsionante	FO
<i>Decyl Oleate</i>	-	3,75	Emoliente	FO
<i>Alfa tocoferol*</i>	1,00	1,00	Antioxidante	FO
<i>Glycerin*</i>	1,00	1,00	Umectante	FA
<i>Phenoxyethanol (and) Methylisothiazolinone</i>	0,25	0,25	Conservante	FA
<i>Café (Coffea Arabica L.) torrado em pó*</i>	7,00	7,00	Agente esfoliante	FC
<i>Green coffee oil*</i>	1,00	1,00	Ativo emoliente	FC
<i>Hydroxypropyl Starch Phosphate*</i>	2,25	2,25	Modificador sensorial	FC
<i>Aqua* QSP</i>	100,0	100,0	Fase aquosa	FA

Legenda: FO: Fase Oleosa; FA: Fase Aquosa; FC: Fase Complementar. QSP: quantidade suficiente para; (*) Ingredientes de origem natural, reconhecidos pela ECOCERT. Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

As formulações foram acondicionadas em embalagem para creme e seguir submetidas ao estudo de estabilidade preliminar.

Estudo de estabilidade preliminar

Este teste também é conhecido como Teste de Triagem, Estabilidade Acelerada ou de Curto Prazo, tem como objetivo auxiliar e orientar a escolha das formulações. As amostras foram armazenadas em diferentes condições de estresse: protegida da luz em temperatura ambiente ($25\pm 5^{\circ}\text{C}$); câmara de estabilidade ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$); geladeira ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$) e temperatura ambiente sob luz solar indireta, por um período de 28 dias, sendo avaliadas a cada 7 dias, e o tempo zero (T0) considerado após 24h após a produção das amostras. Durante esse período foram realizados testes para verificação do aspecto, cor, odor, sensação tátil, homogeneidade por centrifugação e pH. Amostra armazenada em temperatura ambiente ao abrigo da luz foi tomada como referência. Os testes foram adaptados segundo o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004), Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2007) e literatura especializada (ISAAC et al., 2012; MOUSSAVOU, DUTRA, 2012).

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 mm^2 ; d = diâmetro médio (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 a 1000g, promove o espalhamento do produto que pode ser medido como extensibilidade (BORGHETTI, KNORST, 2006; ISAAC et al., 2008).

Avaliação Sensorial

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade São Francisco sob CAAE nº 51355015.0.0000.5514. O teste de aceitação foi realizado em condições padronizadas de temperatura e luminosidade, com as formulações, em relação aos atributos aparência, cor, odor e avaliação global. Foi utilizada escala hedônica estruturada de 9 pontos para nota dos atributos (9-Gostei muitíssimo; 8-Gostei muito; 7-Gostei moderadamente; 6-Gostei ligeiramente; 5-Não gostei/nem desgostei; 4-Desgostei ligeiramente; 3-Desgostei moderadamente; 2-Desgostei muito; 1-Desgostei muitíssimo) (IAL, 2008; ISAAC et al., 2012). Para avaliar espalhabilidade, pegajosidade, sensação durante o uso e sensação após aplicação, foi utilizada uma escala de intensidade de 5 pontos (1-péssimo; 2-ruim; 3-razoável; 4-bom; 5-excelente). A avaliação das amostras foi realizada por uma equipe composta de 30 julgadores não treinados, com faixa etária entre 18 anos e 60 anos, consumidores de produtos semelhantes. Os julgadores aplicaram uma quantidade padronizada de cada formulação em regiões distintas do antebraço e em seguida receberam um Questionário de Avaliação Sensorial, onde atribuíram notas aos atributos de qualidade.

Avaliação dos dados

Os dados foram tabulados e avaliados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA), considerando um nível de significância de 5 % ($p < 0,05$) utilizando programa GraphPad InStat 3.1 (2019). Os resultados também foram analisados através do Índice de Aceitabilidade (IA) e por distribuição de frequência de notas de aceitação. Para realizar o cálculo de IA foi adotada a expressão matemática segundo Dutcosky (2013) e Minim (2013), sendo $IA (\%) = (A \times 100) / B$, Onde: IA – índice de aceitabilidade do produto avaliado; A – nota média da escala hedônica; B – nota máxima possível para ao produto. Valores de IA superiores que 70% são considerados satisfatórios.

3. Resultados e Discussão

O desenvolvimento de formulações eco-amigáveis ainda é pouco explorado, pois requer conhecimentos adicionais ao formulador e que vão desde as considerações das características físicas, químicas, físico-químicas e biológicas das matérias-primas e dos princípios-ativos usados na elaboração das fórmulas, como também na utilização do conceito de ciclo de vida dos produtos e seus impactos ambientais. Para algumas certificadoras, ingredientes obtidos por processos químicos como etoxilação, sulfatação, sulfonação, propoxilação, fosfatação não são permitidos, enquanto outros, como a saponificação, hidrogenação, esterificação, alquilação e transesterificação podem ser tolerados. Matérias-primas sintéticas e semissintéticas, no geral, não são recomendadas para uso em cosméticos, assim como o uso de corantes sintéticos, fragrâncias sintéticas, silicones, quaternários de amônio, derivados do petróleo, aminas e amidas sintéticas, propilenoglicol, butilenoglicol, etilenoglicol, polietilenoglicol, entre outros. Algumas substâncias semissintéticas podem ser utilizadas levando em consideração o cálculo da quantidade permitida (RIBEIRO, 2010; ECOCERT, 2012; IBD, 2013).

Neste estudo, durante o processo de criação de um esfoliante corporal eco-amigável, buscou-se privilegiar o emprego de componentes com certificação ECOCERT (2012). O creme esfoliante F1 foi formulado com o autoemulsionante Cetearyl Oliviate, Sorbitan Oliviate que é uma combinação de ácidos graxos derivados do óleo de oliva, quimicamente similares à composição de lipídeos da superfície da pele. Tem propriedade de formar cristais líquidos biomiméticos com elevado poder hidratante e boa espalhabilidade. É, seguro, hipoalergênico, livre de polietilenoglicol (peg-free) (SOUZA; ANTUNES JÚNIOR, 2016; CECCATTO; SCATOLIN, 2018).

O Cetyl Palmitate, Sorbitan Palmitate, Sorbitan Oliviate trata-se de uma cera derivada do azeite de oliva com a capacidade de aumentar a estabilidade das formulações. Selecionada para compor cosméticos de alta qualidade com propriedade hidratante, não oleosa pode auxiliar na prevenção da oxidação de lipídios vegetais (CECCATTO; SCATOLIN, 2018). O Hydroxypropyl Starch Phosphate é um polímero à base de amido pré-gelatinizado, de origem natural, caráter não-iônico, biodegradável, foi utilizado como co-emulsionante com capacidade para estabilizar emulsões, aumentar a viscosidade e melhorar o sensorial (BRITO et al., 2011; SOUZA e ANTUNES JUNIOR, 2016).

Para evitar possível oxidação dos óleos vegetais, foi usado o acetato de tocoferol como antioxidante (SOUZA; JUNIOR, 2016). O sistema conservante foi composto por Phenoxyethanol (and) Methylisothiazolinone, a fim de se prolongar o período de estabilidade da formulação (SOUZA; JUNIOR, 2016). A água foi utilizada como fase aquosa para completar a preparação. Adicionalmente a glicerina foi empregada como umectante por contribuir sinergicamente com o efeito hidratante (ROWE; SHESKEY; QUINN, 2009; RIBEIRO, 2010). O pó de café foi usado como esfoliante mecânico, associado ao óleo de café pode apresentar efeito sinérgico como hidratante, emoliente, antioxidante e indutor da lipólise (RIBEIRO, 2010; DUPONT, et al. 2014) e também absorvente da radiação UVB (KROYER et al., 1989; PEREDA et al., 2009; SAVIAN et al., 2011; WAGEMAKER et al., 2012; CHIARI et al., 2014; NOSARI et al., 2015; MARTO et al., 2016). O uso do óleo de café pode agregar valor cosmético para os produtos desenvolvidos.

Na amostra F2 foram substituídos o agente emulsionante e o emoliente para comparação das propriedades com F1. Foi utilizada a base autoemulsionante sintética Cetearyl Alcohol and Cetareth 20 and Mineral Oil and Lanolin Alcohol and Petrolatum de caráter não iônico cuja composição se constitui de ingredientes obtidos da lanolina (derivado animal), produtos etoxilados e hidrocarbonetos do petróleo, ingredientes estes não recomendados por certificadoras de produtos naturais e orgânicos (ECOCERT, 2012). O Decyl Oleate foi utilizado como emoliente (SOUZA; ANTUNES JUNIOR, 2013).

O uso de ingredientes de origem vegetal pode alterar o sensorial dos produtos e suas características físico-químicas. Neste estudo os testes de estabilidade preliminar e

avaliação sensorial permitiram estabelecer parâmetros de comparação entre as amostras a fim de verificar se a substituição de ingredientes sintéticos por componentes derivados de insumos vegetais altera as características físico-químicas e aceitabilidade dos esfoliantes. De acordo com os resultados obtidos (Tabela 2), as amostras F1 e F2 não apresentaram alterações importantes, com exceção do teste de homogeneidade por centrifugação para amostra F2 que apresentou sedimentação das partículas do pó de café.

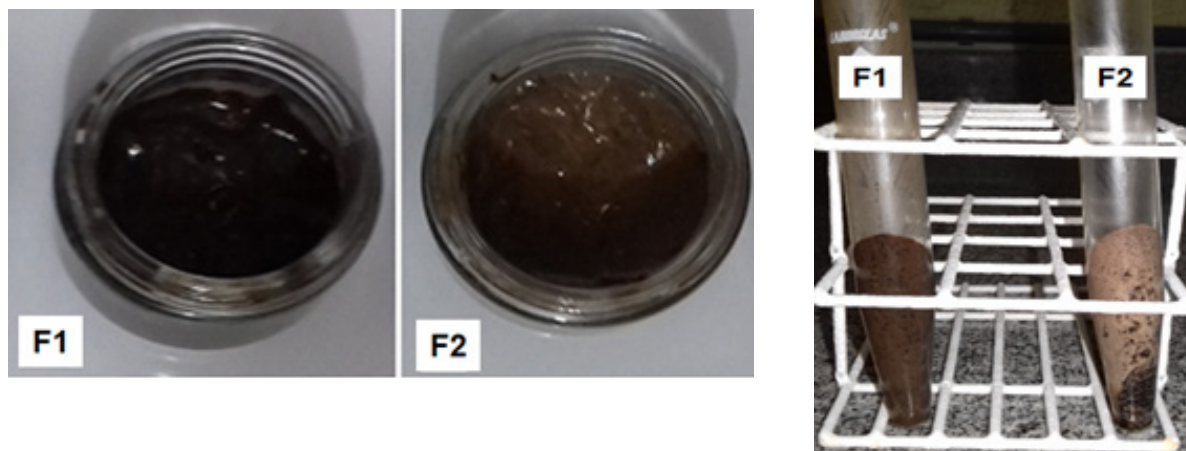
O teste de centrifugação produz estresse simulando a força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades (BRASIL, 2004). Problemas de sedimentação de partículas podem comprometer a estabilidade física durante o tempo de prateleira do produto. A cor, odor e aspecto da F1 que apresentou leve alteração a partir de 21 dias de armazenamento em condições forçadas. Segundo o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004) as amostras devem permanecer estáveis por, no mínimo, 15 dias sob luz solar e pequenas alterações são aceitáveis em temperaturas elevadas. O aspecto dos produtos pode ser visualizado na Figura 2.

Tabela 2- Resultados da avaliação das características das formulações em função do tempo, e temperatura condições de armazenamento.

Temperatura/ Tempo	Ambiente (25° ± 5°C)					Estufa (40° ± 2°C)					Geladeira (5° ± 2°C)					Luz natural indireta (25° ± 5°C)					
	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28	0	7	14	21	28	
	F1																				
Aspecto	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	
Cor	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	SA	SA	SA	SA	LA	
Odor	SM	SM	SM	SM	LM	SM	SM	SM	LM	LM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	LM	
Avaliação tátil	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	
pH	5,6	5,7	5,6	5,5	5,5	5,6	5,4	5,4	5,3	5,1	5,6	5,6	5,7	5,7	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,4
Centrifugação	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
F2																					
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	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
Odor	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	LM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	
Avaliação tátil	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	
pH	5,9	5,9	5,4	5,4	5,4	5,9	5,8	5,3	5,2	5,1	5,9	5,8	5,5	5,5	5,3	5,9	5,8	5,4	5,4	5,3	
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 – Sem Alteração; LM- Ligeira Alteração; MM – Muito Alterado. Odor: SM – Sem Modificação; LM- Ligeira modificação; MM – Muito Modificado. Avaliação tátil: MA- Muito Agradável; AG – Agradável; Agradável e Áspero – AA; PA – Pouco Agradável; DE- Desagradável. Homogeneidade por centrifugação: SS – Sem Separação; LS: Levemente Separado; TS- Totalmente separado. Itens tarjados indicam alterações ocorridas. Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

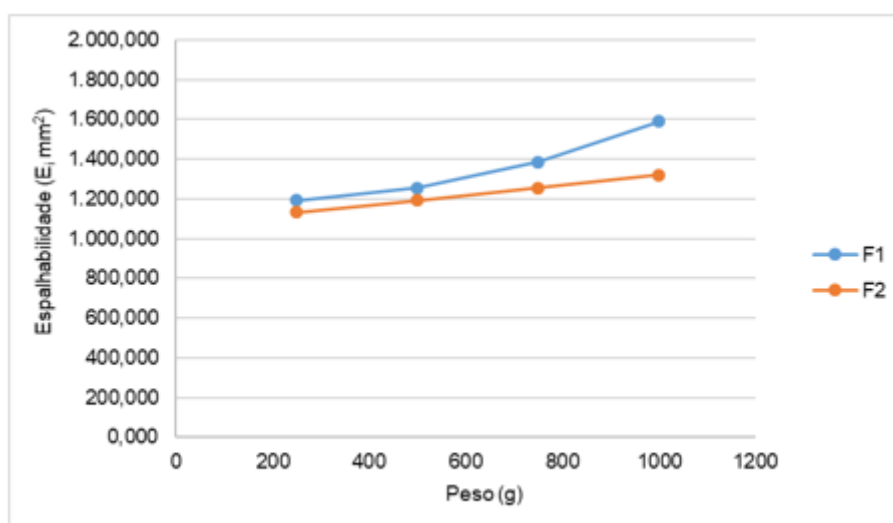
Figura 2 - Aspecto das amostras a) após o preparo (T0); b) após teste de centrifugação (T0). Fonte: Dados da Pesquisa (2019).



O pH manteve-se dentro dos parâmetros exigidos. O pH ligeiramente ácido da pele é um importante fator de proteção, manutenção barreira epidérmica e processos de reparação celular. Em adultos o pH da pele é menor do que 5 ($\text{pH} < 5$) (DARLENSKI, FLUHR, 2017).

A espalhabilidade representa uma importante característica das formulações destinadas à aplicação tópica, pois está relacionada com a facilidade e rendimento da aplicação do produto sobre a pele (BORGHETTI e KNORST, 2006). Neste trabalho o teste foi usado como opção para avaliar a capacidade de expansão das formulações estudadas sobre uma superfície em função do peso. Os resultados da comparação da espalhabilidade entre F1 e F2 estão representados na Figura 3. A pequena diferença no resultado pode ser atribuída às propriedades intrínsecas do tipo de cada base auto-emulsiva ou ainda com os componentes utilizados na elaboração dos produtos.

Figura 3 - Espalhabilidade das formulações armazenadas em temperatura ambiente (T0) em função do peso adicionado. Fonte: Dados da Pesquisa (2019).



Insumos vegetais podem modificar os a sensação do produto na pele, logo, avaliação sensorial é importante e serve para dar ideia da aceitação do produto no mercado consumidor.

A Tabela 3 mostra a pontuação média e desvios-padrão relacionados com: aparência, odor, cor, textura e aceitação global. A análise estatística foi efetuada com o intuito de identificar se existe diferença significativa entre as amostras. De acordo com os resultados há diferença significativa em relação à cor e aceitação global ($p < 0,05$) inferindo que o uso de insumos de origem vegetal pode repercutir na sensação causada na pele.

Tabela 3 - Resultados da avaliação sensorial das formulações.

	Aparência	Cor	Odor	Textura	Aceitação Global
	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)
	6,60±1,57 73,33	5,30±1,79* 70,00	5,47±1,79 71,85	7,73±1,41 85,92	7,70±1,05* 85,55
	6,03±1,69 67,00	5,78±1,75 72,96	5,80±1,77 64,44	7,40±1,63 82,22	7,03±1,92 78,14

Resultados expressos em termos de média ± desvio-padrão. Escala hedônica afetiva de 1= desgostei muitíssimo a 9= gostei muitíssimo. Teste t-Sudent. Resultados não significativos para $p > 0,05$.

***Resultados significativos para $p < 0,05$. Fonte: Dados da Pesquisa (2019).**

É possível observar que as pontuações para o IA foram superiores a 70%. Os resultados para os atributos avaliados depois do uso das amostras encontram-se na Tabela 4. De acordo com Dutcosky (2013), o produto pode ser sensorialmente bem aceito quando IA é acima de 70%. A média de IA para todos os atributos avaliados foi de 81,1 % para F1 e 79,8% para F2, logo, a formulação considerada "eco-amigável" foi mais bem aceita entre os voluntários que avaliaram os produtos.

Tabela 4 - Resultados da avaliação sensorial das formulações.

	e pegajosidade	ação ao uso	palhabilidade	r esfoliante	ação após o uso	rência após lavagem
	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)	Média ± DP IA (%)
	3,73±0,74 74,66	90±0,55* 78,0	4,53±0,63 90,6	90±0,71 78,0	53±0,62 90,6	63±0,62 92,6
	3,83 ±0,65* 77,6	13± 0,57 82,5	4,10±0,66 82,0	20±0,66 84,0	17±0,69 83,4	23±0,73 84,6

Resultados expressos em termos de média ± desvio-padrão. Escala hedônica afetiva 1= Péssimo, 2= Ruim, 3= Regular, 4= Bom e 5= Excelente. . Teste t-Student entre dois grupos. Resultados não significativos para $p > 0,05$. *Resultados significativos para $p < 0,05$. Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

Os resultados obtidos foram ao encontro da expectativa dos formuladores e puderam demonstrar boa aceitação da amostra eco-amigável de esfoliante produzido com pó café. Finalmente, é importante registrar que a F1 apresenta 99,75% de ingredientes biodegradáveis onde a maioria, ou apresenta selo de certificação ou é aceita para uso em cosméticos (ECOCERT, 2012). Embora sejam requeridos estudos mais aprofundados para avaliar o impacto da F1 no meio ambiente, esta pesquisa pode contribuir para um direcionamento na formulação de novos produtos que resultem em menor impacto ambiental e sejam mais seguros para a saúde dos consumidores.

4. Conclusão

De acordo com os achados desta pesquisa, foi possível constatar que o pó de café pode ser utilizado em fórmulas de esfoliantes corporais em substituição às microesferas de plástico. Ademais, a substituição de ingredientes sintéticos que ainda hoje são amplamente utilizados em preparações cosméticas, não impactou na estabilidade e aceitação dos produtos formulados com insumos biodegradáveis derivados de fontes vegetais, fato este que pode ser constatado nos resultados obtidos durante o estudo de estabilidade e avaliação sensorial. Não houve diferença significativa na comparação das amostras F1 e F2, entretanto a formulação F1, foi a mais aceita sob o ponto de vista sensorial. A fórmula eco-amigável de esfoliante corporal usando pó de café, demonstrou grande potencialidade e aplicabilidade em produtos de higiene pessoal visando a produção de cosméticos de forma mais sustentável.

REFERÊNCIAS

- BORGES, R.C.G.; GARVIL, M.P. ROSA, G.A. A. Produção de fitocosméticos e cultivo sustentável da biodiversidade no Brasil. e-RAC, v.3, n.1, 2013. Disponível em: <<http://www.computacao.unitri.edu.br/erac/index.php/e-rac/article/view/158>>. Acesso em: 19/03/2019.
- BORGHETTI, G.S.; KNORST, M.T. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. v.42, n.4, p.531-537, 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência Geral de cosméticos. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília: ANVISA, 2004, 52 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. 2a. ed., Brasília: ANVISA, 2007, 120 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 7, de 10 de fevereiro de 2015. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 26/06/2019.
- BRITO, G. F. et al. Biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes. Revista eletrônica de materiais e Processos, v. 6, n. 2, p. 127-139, 2011.
- CECCATTO, Priscila da Silva; SCATOLIN, Danila Aparecida Buoro. O uso da oliva em formulações cosméticas. Medicina e Saúde, v. 1, n. 1, p. 61-71, jan./dez. 2018.
- CHIARI, B.G. et al. Synergistic effect of green coffee oil and synthetic sunscreen for health care application. Industrial Crops and Products, v. 52, p. 389-393, 2014.
- 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.
- DRAELOS, Z.D. Cosmecêuticos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 246p.
- DUPONT, Eric et al. An integral topical gel for cellulite reduction: results from a double-blind, randomized, placebo-controlled evaluation of efficacy. Clinical, cosmetic and investigational dermatology, v. 7, p. 73, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3933246/>> Acesso em: 01/06/2019.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

ECOCERT. Referencial Ecocert: cosméticos naturais e orgânicos. 2012, 35p. Disponível em: <<http://brazil.ecocert.com/system/files/Referencial-Cosmeticos-Naturais-e-Organicos-Ecocert/index.pdf>>. Acesso em: 22/01/2020.

FERREIRA, A.O.; BRANDÃO, M. Guia prático da farmácia magistral. São Paulo: Pharmabooks, 2008.

FONSECA-SANTOS, B.; CORREA, M.; CHORILLI, M. Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. Braz. J. Pharm. Sci., São Paulo, v. 51, n. 1, p. 17-26, Mar. 2015.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p.1020

IBD. INSTITUTO BIODINÂMICO. Diretrizes para a certificação de produtos de saúde e beleza orgânicos e naturais e para matérias-primas orgânicas e naturais. 4a. ed., 2013.

ISAAC V, CHIARI BG, MAGNANI C, CORRÊA MA. Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos. Rev Ciênc Farm Bas Apl, 33(4):479-488, 2012.

ISAAC, V.L.B. et al. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. Latin American Journal of Pharmacy, 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewFile/438/421 >. Acesso dia 31.março.2016.

KROYER, G.T.; KRETSCHMER, L.; WASHUTTL, J. Antioxidant properties of tea and coffee extracts. In: Agriculture, food chemistry and the consumer, Versailles (France), 27-29 Sep 1989. INRA, 1989.

LOHSE-HANSON, C.; SKUTA, G.; KESSLER, K. Plastic microbeads in Minnesota: Potential impacts of plastic microbeads, used in many consumer products, on environmental and human health. Minnesota Pollution Control Agency, 2014

MARTO, J. et al. The green generation of sunscreens: Using coffee industrial sub-products. Industrial Crops and Products, v. 80, p. 93-100, 2016.

MINIM, V.P.R. Análise sensorial: estudos com consumidores. Universidade Federal de Viçosa, 2013, 332p.

MOORE, C.J. Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. Environmental Research, v.108, p 131-139, 2008.

MOUSSAVOU, U.P. A.; DUTRA, V.C. Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2012, 35p.

NATRUE. TRUE FRIENDS OF NATURAL COSMETICS. NATRUE Label: requirements to be met by natural and organic cosmetics Version 3.8, 2019. Disponível em: <https://www.natrue.org/uploads/2019/06/EN-NATRUE-Label_Requirements_V3_8-1-1.pdf>. Acesso em: 22/01/2020.

NOSARI, A.B.F.L. et al. Improved green coffee oil antioxidant activity for cosmetical purpose by spray drying microencapsulation. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 25, n. 3, p. 307-311, 2015.

PEREDA, M.C.V.P.; DIEAMANT, C.G.; EBERLIN, S.; NOGUEIRA, C.; COLOMBO, D.; DI STASI, L.C.; SOUZA-QUEIROZ M.L. Effect of green Coffea arabica L. seed oil on

extracellular matrix components and water channel expression in in vitro and ex vivo human skin models. *Journal of cosmetic dermatology*, v. 8, n. 1, p. 56-62, 2009.

PETA. PEOPLE FOR THE ETHICAL TREATMENT OF ANIMALS. ANIMAL. Derived ingredients list, 2017. Disponível em: <<https://www.peta.org/living/food/animal-ingredients-list/>>. Acesso em: 22/01/2020.

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

RIBEIRO, H. et al. From coffee industry waste materials to skin friendly products with improved skin fat levels. *European journal of lipid science and technology*, v. 115, n. 3, p. 330-336, 2013.

ROWE, R. C.; SHESKEY, P.; QUINN, M. *Handbook of pharmaceutical excipients*. Libros Digitales: Pharmaceutical Press, 2009.

SANTOS, A.G.; SALGADO, H.R.N.; CORRÊA, A.A.; CHORILLI, M.; MOREIRA, R.R.D.; PIETRO, R.C.L.R.; ISAAC, V.L.B. Fitocosméticos. In: SOUZA, G.H.B.; MELLO, J.C.P.; LOPES, N.P. (Organizadores). *Farmacognosia: coletânea científica*. Ouro Preto: UFOP, 2012, p. 19-68.

SANTOS DORIGO, L.; SARON, A. Aproveitamento do resíduo da borra de café em substituição à solução nutriente para cultivo de alface hidropônica. *InterfacEHS*, v. 14, n. 2, 2019

SAVIAN, A.L.; VARELLA, F.T.; ATAYDE, M.L.; SILVA, C.B. Desenvolvimento e avaliação preliminar da estabilidade de emulsão não-iônica O/A contendo óleo de café verde como potencializador de fator de proteção solar. *Rev. Bras. Farm*, v. 91, n. 2, p. 82-8, 2011.

SOUZA, V.M.; ANTUNES JUNIOR, D. *Ativos dermatológicos: Dermocosméticos e nutracêuticos*. São Paulo: Daniel Antunes Junior, São Paulo: Daniel Antunes Junior, 2016, 826p.

SVB. SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. Certificado selo vegano. 2017. <https://www.svb.org.br/component/search/?searchword=selo%20vegano&searchphrase=all&Itemid=465>

WAGEMAKER, T.A.L.; FERNANDES, A.S.; MAIA CAMPOS, P.M.; RODRIGUES, L.M.; RIJO, P. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of green coffee oil in cosmetic formulations. *Biomedical and Biopharmaceutical Research*, v. 2, n. 9, p. 207-214, 2012.