

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE MOCOCA  
Técnico em Química**

**Ana Júlia de Assis da Silva  
Isabeli Cristina Botturi  
Laura Maria Ribeiro Silva de Moraes**

**REAPROVEITAMENTO DA BORRA DO CAFÉ PARA A PRODUÇÃO  
DE SABONETE ESFOLIANTE**

**Mococa  
2023**

**Ana Júlia de Assis da Silva**  
**Isabeli Cristina Botturi**  
**Laura Maria Ribeiro Silva de Moraes**

**REAPROVEITAMENTO DA BORRA DO CAFÉ PARA A PRODUÇÃO  
DE SABONETE ESFOLIANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Técnico em  
Química da Etec de Mococa, orientado  
pelas Profs. Carolina Freitas e Thais  
Paterlini, como requisito parcial para  
obtenção do título de Técnico em  
Química

**Mococa**  
**2023**

## RESUMO

A borra de café contém compostos antioxidantes que protegem a pele contra danos relacionados aos radicais livres, reduzem o envelhecimento causado pelo estresse oxidativo e oferecem propriedades emolientes e hidratantes para a pele. Nesse viés, a reciclagem de resíduos agroindustriais oferece inúmeras vantagens, tais como o estímulo ao desenvolvimento sustentável e a valorização desse material, uma vez que é abundante e de baixo custo. Além disso, viabiliza a substituição de compostos sintéticos. Portanto, o trabalho propõe a criação de sabonetes esfoliantes que utilizem a borra de café como matéria-prima. Inicialmente fez-se a secagem da borra de café em estufa a 105°C por 24 horas. Adicionou-se 250g de base glicerinada, 25g de borra de café seca e 10mL de Lauril Líquido. Levou ao aquecimento para derretimento completo. Ao obter uma mistura homogênea, transferiu-a para as formas de silicone e esperou-se cerca de 4 horas para a secagem. Posteriormente desenformou-se e embalou os sabonetes. Foi feita análise de pH, testes de detergência e formação de rachadura. Os sabonetes obtiveram um aspecto agradável visualmente, com pouca quantidade de bolhas em sua superfície e devido à presença do esfoliante, resultou em uma coloração escura. Por meio dos ensaios realizados, constatou-se que o pH da formulação está em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Anvisa para sabonetes em barra. Isso evidencia que as formulações são adequadas para uso, sem causar danos à pele. O índice de detergência revelou que as partículas esfoliantes não afetaram negativamente essa característica, enquanto o teste de rachadura destacou que a formulação apresenta resistência frente à agentes externos, como luz, umidade e temperatura, uma vez que não foram observadas alterações em suas superfícies. Portanto, com base nesse estudo, é possível inferir que o café residual possui potencial como agente esfoliante viável em formulações de produtos cosméticos, especialmente na elaboração de sabonetes. Os testes laboratoriais evidenciam sua eficácia e adequação para tal propósito. Adicionalmente, a incorporação da borra de café nas formulações demonstrou ser uma maneira positiva de utilizar o resíduo gerado no preparo da bebida, resultando em um produto com elevado valor agregado.

**Palavras-chave:** Café. Resíduo. Sabonete. Esfoliante. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Coffee grounds contain antioxidant compounds that protect the skin against damage related to free radicals, protect against aging caused by oxidative stress and offer emollient and moisturizing properties for the skin. In this sense, recycling agro-industrial waste offers numerous advantages, such as encouraging sustainable development and valuing this material, as it is abundant and low-cost. Furthermore, it makes it possible to replace synthetic compounds. Therefore, the work proposes the creation of exfoliating soaps that use coffee grounds as raw material. Initially, the coffee grounds were dried in an oven at 105°C for 24 hours. 250g of glycerin base, 25g of dry coffee grounds and 10mL of liquid Lauryl were added. It took heating to complete melting. When you obtain a homogeneous mixture, transfer it to the silicone molds and wait around 4 hours for it to dry. Afterwards, the soaps were unmolded and packaged. pH analysis, detergency and crack formation tests were carried out. The soaps had a visually pleasant appearance, with a small amount of bubbles on their surface and due to the presence of the exfoliant, found in a dark color. Through the tests carried out, it was found that the pH of the formulation complies with Anvisa guidelines for bar soaps. This shows that the formulations are suitable for use, without causing damage to the skin. The detergency index revealed that the exfoliating particles did not affect the levels of this characteristic, while the crack test highlighted that the formulation is resistant to external agents, such as light, humidity and temperature, since no changes were observed on its surfaces. Therefore, based on this study, it is possible to infer that coffee residue has potential as a viable exfoliating agent in cosmetic product formulations, especially in the manufacture of soaps. Laboratory tests demonstrate its effectiveness and suitability for this purpose. Furthermore, the incorporation of coffee grounds in the declared formulations is a positive way of using the degradation generated in the preparation of the drink, resulting in a product with high added value.

**Keywords:** Coffee. Residue. Soap. Exfoliating. Sustainability.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVO</b> .....	<b>8</b>
2.1 Objetivo geral.....	8
2.2 Objetivos específicos .....	8
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
3.1 Sabonete.....	9
3.2 Componentes do sabonete .....	10
3.3 Classificação dos sabonetes .....	12
3.4 Café .....	13
3.4.1 Resíduo da borra.....	14
3.4.2 Uso da borra na formulação de cosméticos .....	15
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
4.1 Materiais .....	17
4.2 Métodos .....	17
4.2.1 Teste de detergência.....	18
4.2.2 Teste de detergência .....	18
4.2.3 Análise de formação de rachadura .....	18
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>19</b>
5.1 Teor de umidade.....	19
5.2 Aspecto da formulação.....	20
5.3 Análise de pH.....	20
5.4 Índice de detergência.....	20
5.5 Formação de rachadura.....	21
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os sabonetes são utilizados diariamente por todas as pessoas ao redor do mundo há várias décadas. O seu propósito vai desde higienização pessoal, até a limpeza de roupas e produtos domésticos. Até a criação do sabonete, as civilizações ao redor do mundo utilizavam outros métodos para a remoção das impurezas da pele, como por exemplo esfoliações ocasionais com água pura, areia e lama (BIGIO, 2016).

O café é uma bebida apreciada globalmente por seu sabor distintivo e seu efeito estimulante. No Brasil, o cultivo do café desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento econômico do país, tornando-o um dos principais produtores e exportadores de café no cenário mundial. Isso, por sua vez, contribuiu para a criação de uma média de 8,4 milhões de empregos diretos e indiretos no país relacionados a essa indústria. O consumo da bebida continua a crescer, resultando em um descarte anual médio de 1,1 milhão de toneladas de borra de café. Atualmente, a destinação principal desse resíduo é para aterros sanitários e lixões (MARTINS, 2008).

Além disso, estudos mostram que a borra de café é rica em componentes com potencial para tratamento de problemas de pele, além de ter ação esfoliante, removendo as células mortas e abrindo novas portas para a indústria de cosméticos.

Dessa forma o presente trabalho buscou desenvolver uma formulação de sabonete esfoliante utilizando os resíduos da borra de café, visando abordar tanto a questão ambiental, quanto os benefícios para a saúde da pele.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Desenvolver um sabonete esfoliante reaproveitando o resíduo do café.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Pesquisar na literatura formulações para desenvolver um sabonete;
- Estudar os componentes de um sabonete convencional;
- Analisar as propriedades da borra do café.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Sabonete

Antigamente uma lenda romana, utilizava a palavra “sabão” fazendo referência ao Monte Sapo, nos arredores de Roma, devido ao fato de que a gordura dos animais que eram sacrificados em um ritual, no qual eles eram arremessados ao fogo para os deuses, escorria na madeira queimada do altar até a margem dos rios onde as mulheres lavavam suas roupas. Com o passar do tempo, elas perceberam que a substância facilitava essa limpeza. Entretanto, acredita-se que, na verdade, os sabonetes tenham sido inventados 600 anos antes de Cristo, pelos povos fenícios, ao ferver banha de cabra com água e cinzas de madeira, o que resultou em uma mistura cremosa. (MICHA, 2014).

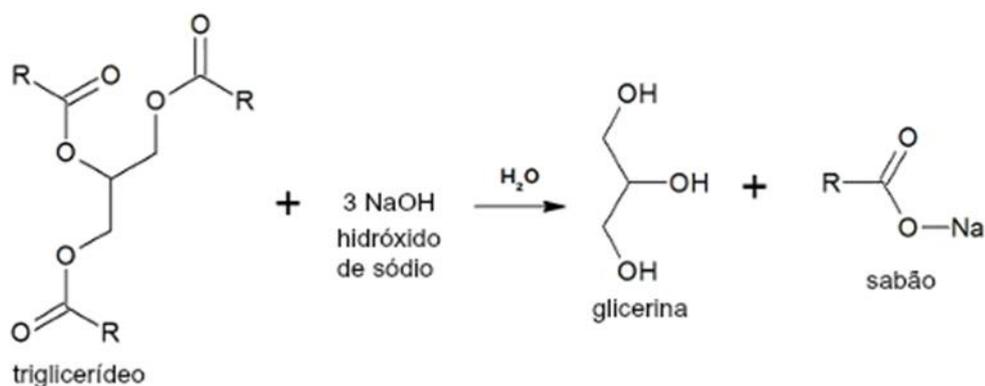
Porém, foi apenas no século VII que os árabes encontraram uma nova forma de realizar esse processo, através da mistura de óleos naturais, gordura animal e soda cáustica, que após ser fervida, resultava em um sabão sólido. Com essa descoberta, os espanhóis, passaram a adicionar óleo de oliva a essa formulação, deixando-a com uma fragrância mais agradável. Com a chegada dos séculos XV e XVI diversas cidades da Europa entraram no mercado como produtoras de sabão (BIGIO, 2016).

No ano de 1978, marcou-se o desenvolvimento do sabão moderno, após uma introdução acidental de ar na formulação antes da moldagem, originando o sabão branco. Na área medicinal, os sabões nos direcionam aos registros onde são destacadas suas propriedades na saúde e na limpeza. Através de pesquisas, cientistas utilizaram o sabão como forma de tratamento para diversos problemas de pele, como herpes, a tinea, a psoríase e a escabiose.

Já na Europa, durante o século XIX foram relatados tratamentos para a acne e a micose utilizando o sabonete. Com o passar do tempo, houveram ajustes nas formulações e um grande desenvolvimento da indústria química, de forma que foi certificado um baixo índice de alergia ao seu uso, além da diminuição de seu custo, tornando-se assim, um produto acessível para todos (BIGIO, 2016).

O sabonete sólido é produzido através do processo denominado saponificação, onde o óleo ou a gordura (triglicérido) irá reagir com uma base, se desintegrando em três estruturas, que recebem um átomo do metal resultante do composto básico, resultando em um sal e na substância glicerina, conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1 – Equação do Processo de Saponificação**



Fonte: DIAS, 2023.

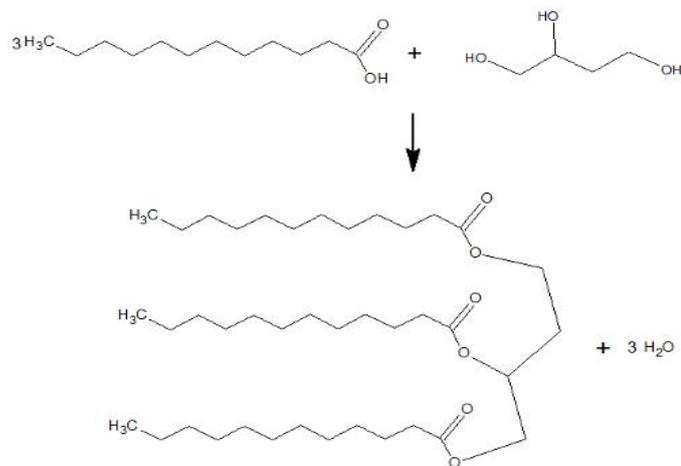
O sal resultante desse processo apresenta uma região polar, ou seja, que não existe diferença de eletronegatividade entre os átomos, e uma região apolar, onde existe uma diferença de eletronegatividade entre os átomos, apresentando um polo negativo e outro positivo.

Devido a essa condição, o sabão possui a função de limpeza, pois permite a sua interação com diversas substâncias.

### 3.2 Componentes do sabonete

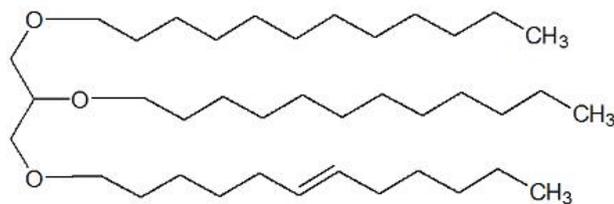
Para desenvolver um sabonete é necessário a presença de alguns componentes nos quais influenciará um produto de qualidade como: lipídios e álcalis, já a essência é de forma opcional.

Os Lipídios, são compostos químicos obtidos através da reação entre o álcool (glicerol) e ácidos graxos insaturados ou saturados, que possuem longas cadeias, que estão ligadas a um grupo carboxila em uma das extremidades, conforme ilustrado na Figura 2.

**Figura 2 – Formação da gordura**

Fonte: DIAS, 2023.

O lipídio se torna uma gordura quando houver pelo menos duas das três ramificações que são saturadas, ou seja, apresentam apenas ligações simples, assim como representa a Figura 3.

**Figura 3 – Fórmula estrutural de uma gordura**

Fonte: DIAS, 2023.

As gorduras sempre serão encontradas no estado sólido quando estiverem em temperatura ambiente, isso devido à grande quantidade de ramificações saturadas e ao seu elevado ponto de fusão, diferente dos óleos que são encontrados líquidos a temperatura ambiente.

Os álcalis são as substâncias alcalinas utilizadas para a fabricação do sabonete. Dentre eles, os que têm maior utilização comum são o hidróxido de sódio, hidróxido de potássio e carbonato de sódio. O hidróxido de sódio (NaOH) é uma substância iônica extremamente reativa e corrosiva, de cor branca leitosa e estado físico sólido, além de ser higroscópica, ou seja, absorver a umidade do ar. O hidróxido de potássio (KOH) também é uma substância iônica de cor branca, porém opaca ou

transparente, extremamente tóxica e corrosiva e estado físico sólido. Já o carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) é outra substância formada a partir de ligação iônica, que apresenta estado físico sólido e cor branca translúcida (DIAS, 2023).

As essências são grupos de substâncias que contêm grupos funcionais de ésteres, cetonas e álcoois. Também possuem terpenos, compostos orgânicos que apresentam longas cadeias de dez a quinze carbonos, e são substâncias produzidas naturalmente pelos vegetais, considerados metabólitos secundários, responsáveis por exalar o cheiro da essência. Quando adicionadas à formulação, conferem um odor agradável ao sabonete.

### **3.3 Classificação dos sabonetes**

O sabonete líquido é o mais indicado para a higienização da pele, isso porque seu pH é muito parecido com o dela. Uma das vantagens do sabonete líquido é a sua embalagem, pois ela permite o compartilhamento com outras pessoas sem ter o contato direto com as mãos no produto. Já o sabonete em barra é um dos tipos mais comuns encontrados nos mercados, perfumaria e farmácias, ele pode ser utilizado tanto na face quanto no corpo, apesar de ser um produto que não espuma em grande quantidade, ele cumpre sua tarefa de higienizar a pele. O indicado é cada pessoa possuir o seu. (LIVIERO, 2022).

O sabonete antibactericida possui a função de proteger corpos que se expõem a certos tipos de contaminação, como por exemplo, em hospitais, em escolas, em praias e em vários outros casos. Com isso não é recomendado o uso excessivo dele, pois ele pode prejudicar a pele deixando-a mais fina e sensível. O sabonete íntimo tem o objetivo de higienizar a região íntima das mulheres, mantendo o pH vaginal sempre equilibrado. Isso ajuda a evitar possíveis proliferações de bactérias e fungos. Seu uso deve ser externo. O sabonete perfumado tem como principal característica o seu notável aroma, que pode ser cítrico, floral, amadeirado e outras diversas fragrâncias. Seu conceito principal é deixar a pele perfumada logo após o banho. O sabonete hipoalérgico é recomendado para prevenir irritações e coceiras na pele, eles são livres de parabeno e isotiazolinona, esse produto não causa alergia e proporciona uma textura mais macia da pele (LIVIERO, 2022).

### 3.4 Café

De acordo com uma lenda, um pastor etíope chamado Kaldi foi o responsável pela percepção de que havia algo diferente nas plantas daquela região. Após alimentar suas cabras com arbustos e folhagens que possuíam um fruto amarelo-avermelhado, notou uma agitação e energia vinda dos animais à medida que consumiam os frutos. Curioso em relação ao comportamento de suas cabras, decidiu levar uma amostra da planta para um monge que, inicialmente, denominou-a como “trabalho do diabo” e decidiram queimá-la. Entretanto, ao ser jogada na fogueira, os monges sentiram o aroma dos grãos torrados e decidiram dar uma segunda chance às plantas (COSTA, 2022).

Uma outra versão da lenda, sugere que, quando Kaldi levou as sementes ao monge, este decidiu preparar uma infusão com as plantas e frutos. Ao consumir o preparo, comprovou que as plantas causavam uma agitação e passou a consumir o preparo nas noites de reza, devido à seus efeitos positivos (SHIE, 2018).

Há registros que afirmam que o consumo do dos frutos de café se iniciou por volta de 575 d.C., com os etíopes. A polpa era macerada ou misturada em banha e ingerida nas refeições, além de seu uso para produzir um suco que, quando fermentado, se transformava em bebida alcoólica. Já as folhas, eram mastigadas ou utilizadas para o preparo de chás. Embora a planta seja de origem africana, foi no Iêmen, país localizado no sul da península arábica, que ela iniciou a ser cultivada. Naquela época, Monges consumiam o café rituais religiosos, pois os auxiliava em noites de reza e vigílias noturnas. Lá, a bebida era denominada Kahwah, ou Cahue, que significa “força” em árabe (COSTA, 2022).

O processo de torrefação foi um avanço importante para a popularização do café ao redor do mundo, que só foi desenvolvido no século XIV, quando a bebida passou a adquirir o gosto e a forma como conhecemos atualmente. Iniciou-se na etapa seguinte, a produção comercial da planta no Iêmen, sendo que os pés de café foram cultivados em terraços com irrigação pela água dos poços do local, permitindo o controle da produção em escala comercial. Devido ao sabor agradável e à sua ação estimulante, o café se mostrou digno de receber grandes investimentos em sua produção, e o crescente interesse pela bebida permitiu sua mundialização e intervenção cultural, tanto nas técnicas de plantio, quanto em seu consumo (MARTINS, 2008).

No Brasil, o café foi trazido pelo militar Francisco de Melo Palheta em 1727, pelo estado do Pará e foi cultivado na cidade de Belém. Em razão das condições climáticas favoráveis, se tornou possível manter a produção voltada para o consumo regional, e, conforme se intensificava o consumo do café pela Europa, a história do café no Brasil foi ganhando mais espaço. A produção se expandiu com a ajuda de João Alberto de Castello Branco, que iniciou as plantações no Sudeste do país. Foi ele quem trouxe mudas de *Coffea Arabica* e introduziu a planta no Rio de Janeiro. A partir disso, se iniciava um novo ciclo econômico, e logo após o início do século XIX, o café passou a representar a maior fonte de riqueza do país e o maior produto de exportação. O cultivo da planta em grandes áreas foi o responsável pela formação de muitos núcleos urbanos no país, sendo o Brasil um dos maiores produtores e exportadores de café no mundo atualmente, exportando para países como Estados Unidos, Japão e diversos outros da Europa (BEZERRA, 2023).

Dentre mais de 100 espécies existentes de café, *Coffea Arabica* e *Coffea Canephora* correspondem a maior parte de todo o café que é produzido e comercializado ao redor do mundo. O *Coffea Arabica* responde por mais de 60% da produção, sendo o seu cultivo em regiões com altitudes acima de 500 metros, com temperaturas mais frias e seu uso destinado à produção de cafés mais finos, com melhor aroma e sabor. Já o *Coffea Canephora* corresponde a aproximadamente 40% da produção mundial, se adaptando à regiões mais quentes e à altitudes inferiores a 500 metros. É utilizado em larga escala na produção de café solúvel e em misturas com o *Coffea Arabica* (CONAB, 2015).

#### **3.4.1 Resíduo da borra**

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC), no ano de 2018 foram consumidos cerca de 4,82 kg de café por pessoa no Brasil. O consumo da bebida ainda é 64% residencial. Todavia, o mercado de cafés consumidos fora de casa tem ganhado cada vez mais espaço, assim como o consumo de cafés solúveis. Tendo em vista essa crescente no mercado de cafés, é possível imaginar o grande potencial de reaproveitamento dos resíduos totais gerados em residências, nas cafeterias e na indústria de café solúvel. Em média, são descartadas 1,1 milhão de toneladas de borra de café por ano (HOHMANN, 2021).

Atualmente, esse resíduo vai predominantemente para aterros sanitários e

lixões. Nesse viés, um destino alternativo evitaria a emissão de toneladas de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e metano (CH<sub>4</sub>) no meio ambiente.

No entanto, ainda existem alguns desafios logísticos quanto ao reaproveitamento desse resíduo. Faz-se necessário realizar a coleta da borra de café e conscientizar sobre sua disposição correta, além de desenvolver tecnologias adequadas para sua aplicação em diversos meios de formas sustentáveis. Pesquisas constataam que principais componentes presentes na borra de café são carboidratos (45 a 47%), proteínas (13 a 17%), lipídios (9 a 16%), além de polissacarídeos, ácidos alifáticos, aminoácidos, alcaloides (como a cafeína e a trigonelina), minerais, lignina, melanoidinas, compostos voláteis e compostos fenólicos, que são metabólitos secundários que conferem ao café características como adstringência, aroma, sabor e cor (BIANCHET et al., 2020).

A borra do café é abundante em óleos graxos, constituídos em grande parte por ácido palmítico e ácido linoleico. Os compostos presentes no óleo extraído da borra atuam como antioxidantes, protegendo a pele contra radicais livres, além de reduzir o envelhecimento relacionado ao estresse oxidativo, e conter propriedades emolientes e hidratantes que atuam na promoção da saúde da pele.

O ácido linoleico, quando em contato com peles secas, atua reduzindo o ressecamento e a descamação, deixando um aspecto macio e promovendo a regeneração da camada hidrolipídica que a reveste. No caso de peles acneicas e oleosas, auxilia na melhora da atividade das glândulas sebáceas, desobstruindo os poros e diminuindo a ocorrência de comedões, popularmente conhecidos como cravos, que são formados pela obstrução de um folículo piloso por queratina e sebo (PEREIRA, 2020).

### **3.4.2 Uso da borra na formulação de cosméticos**

Devido às suas propriedades, sendo rica em antioxidantes, ácidos graxos e outros componentes antibacterianos e anti-inflamatórios com potencial para tratamento de disfunções de pele, a borra de café tem se mostrado como uma nova possibilidade promissora para a indústria cosmética. Além disso, a reutilização de resíduos agroindustriais apresenta diversas vantagens, como a valorização e o incentivo ao desenvolvimento sustentável, o uso da matéria prima ser de baixo custo e estar disponível para a utilização em grandes quantidades. Ademais faz-se possível a substituição de compostos sintéticos, sendo esses alguns dos fatores determinantes

para atrair consumidores que prezam por produtos sustentáveis e de origem vegetal (PEREIRA, 2020).

Em virtude de todos os benefícios, diversos pesquisadores e empresas têm procurado investir nessas propriedades para a aplicação em cosméticos e fármacos. Um exemplo do uso comercial do resíduo do café é a empresa de biotecnologia denominada Kaffe Bueno, que além de vender as fibras para esfoliantes, realiza a extração dos óleos para a aplicação na formulação de diferentes tipos de cosméticos (HOHMANN, 2021).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento experimental foi dividido em duas etapas, na qual a primeira descreve-se os materiais utilizados e a segunda o método realizado.

### 4.1 Materiais

- Borra de café em pó
- Base glicerizada sólida branca – Marca Nossa Terra
- Lauril Éter Sulfato de Sódio
- Essência de café
- Balança Analítica;
- Estufa;
- Banho-maria;
- pHmetro;
- Manta aquecedora.

### 4.2 Métodos

Inicialmente, realizou-se a secagem da borra de café em estufa com o objetivo de retirar o teor de umidade e exterminar as bactérias presentes no resíduo. No processo, foram utilizados 100 gramas de borra de café a uma temperatura de 105°C por um período de 24 horas.

Pesou-se as matérias-primas: 250 gramas de base glicerizada, 25 gramas de borra de café seca em estufa e 10 mL de Lauril líquido. Após essa etapa, colocou-se a base glicerizada sob aquecimento em banho-maria, até o seu derretimento completo. Com a base derretida, adicionou-se o Lauril, a borra do café e 15 gotas de essência com aroma de café. Ao obter uma mistura homogênea, transferiu-a para as formas de silicone e esperou-se cerca de 4 horas para a secagem. Em seguida, desenformou-se e embalou os sabonetes em plástico filme até a fase de testes.

Foi realizado também alguns testes para melhora da qualidade como: teste de pH, teste de detergência e análise de rachadura, como descritos nos itens a seguir.

#### **4.2.1 Teste de detergência**

Para a realização da análise de pH, realizou-se o preparo de uma solução 10%, contendo, aproximadamente 2 gramas do sabonete e 20 mL de água destilada. Essa solução foi adicionada a um béquer de 100mL e colocada sob aquecimento até ser completamente dissolvida. Após o término da dissolução, retirou-se do aquecimento e, com temperatura inferior a 30°C, foi efetuada a análise através do pHmetro.

#### **4.2.2 Teste de detergência**

O teste de detergência iniciou-se através da pesagem de 2g de sabonete. Em seguida foi adicionado a uma proveta com cerca de 20mL de água destilada. Posteriormente, foi submetido ao processo de agitação manual com auxílio de um bastão de vidro, o qual é feito velozmente por cerca de 1 minuto, até o surgimento de espuma. Ao cessar esse processo, a solução ficou em repouso por 5 minutos. A quantificação do volume da espuma foi efetuada após a agitação e ao término do repouso comparando ambos os volumes.

#### **4.2.3 Análise de formação de rachadura**

Para a análise de formação de rachadura, um pedaço do sabonete foi submetido a imersão total em um béquer de 250mL com água destilada em temperatura ambiente, repousando por cerca de 10 minutos. Após esse tempo, foi retirado da imersão e realizou-se a raspagem da matéria mole não dissolvida. O sabonete ficou exposto ao ambiente durante 7 dias para verificar os graus de formação de rachaduras.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Teor de umidade

Foi possível analisar a diferença de textura da borra do café antes e depois do processo de secagem em estufa. A borra do café antes da secagem (1) possui uma coloração mais escura, demonstrando o acúmulo de uma certa quantidade de água em sua superfície, o que indica um grande percentual de umidade na amostra. Após a secagem (2), a borra apresenta uma coloração mais clara, indicando que a água que estava presente nessa amostra foi evaporada e por consequência sua textura aparenta ser desidratada formando até mesmo rachaduras na superfície.

O teor elevado de umidade em produtos orgânicos contribui para o desenvolvimento de microrganismos e sendo assim, para a sua degradação. Nesse viés, a secagem é um método importante e eficaz para a redução da carga microbológica presente na amostra.

**Figura 4** – Aspecto da borra antes (1) e após (2) o processo de secagem



Fonte: As autoras, 2023

## 5.2 Aspecto da formulação

Os sabonetes obtiveram um aspecto agradável visualmente, com pouca quantidade de bolhas em sua superfície e devido à presença do esfoliante, resultou em uma coloração escura. A Figura 5 apresenta o aspecto visual dos sabonetes.

**Figura 5 – Sabonete**



Fonte: As autoras, 2023

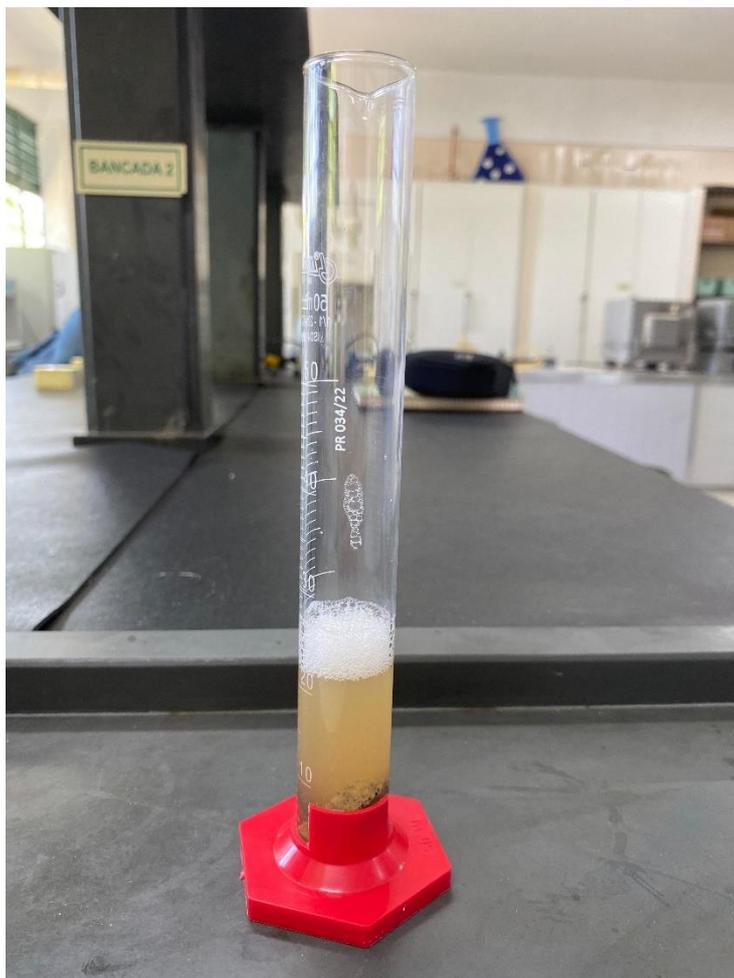
## 5.3 Análise de pH

A formulação dos sabonetes apresentou um pH em torno de 10,64. Esses sabonetes, compostos por ácidos graxos vegetais ou animais, geralmente têm um pH ligeiramente alcalino, conforme estabelecido pela legislação brasileira, que define uma faixa de 10,4 a 11,5 para sabonetes sólidos. Portanto, a formulação mostrou-se adequada para o uso, e a borra de café, como aditivo para esfoliação da pele, permanece dentro dos limites permitidos.

## 5.4 Índice de detergência

Através da análise do índice de detergência foi possível determinar a quantidade de espuma formada pelos sabonetes. Esse teste demonstrou que a adição do esfoliante de café não influenciou na formação da espuma dos sabonetes, que produziram cerca de 6mL de espuma, conforme consta na Figura 6

**Figura 6** – Volume de espuma formado durante o teste



Fonte: As autoras, 2023

### **5.5 Formação de rachadura**

Os sabonetes foram submetidos a condições ambientais por sete dias, visando verificar possíveis alterações em suas superfícies. O grau de formação das rachaduras que pode surgir nas formulações dos sabonetes desempenha um papel crucial na durabilidade do produto, impactando diretamente no prazo de validade. Após o período de exposição, a avaliação dos sabonetes revelou a ausência de mudanças em suas superfícies, indicando uma resposta positiva à exposição a diferentes níveis de umidade, luz e temperatura. Isso evidencia a resistência eficaz desses produtos a tais fatores, ao mesmo tempo que sugere que a inclusão do esfoliante de café não teve efeitos negativos nas formulações dos sabonetes.

## 6 CONCLUSÃO

Por meio dos ensaios realizados, constatou-se que o pH da formulação está em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Anvisa para sabonetes em barra. Isso evidencia que as formulações são adequadas para uso, sem causar danos à pele. O índice de detergência revelou que as partículas esfoliantes não afetaram negativamente essa característica, enquanto o teste de rachadura destacou que a formulação apresenta resistência frente à agentes externos, como luz, umidade e temperatura, uma vez que não foram observadas alterações em suas superfícies.

Portanto, com base nesse estudo, foi possível inferir que o café residual possui potencial como agente esfoliante viável em formulações de produtos cosméticos, especialmente na elaboração de sabonetes. Os resultados obtidos nos testes laboratoriais evidenciam sua eficácia e adequação para tal propósito. Adicionalmente, a incorporação da borra de café nas formulações demonstrou ser uma maneira positiva de utilizar o resíduo gerado no preparo da bebida, resultando em um produto com elevado valor agregado.

Em futuras pesquisas, seria interessante explorar a produção de embalagens biodegradáveis, alinhando-se à mesma proposta de sustentabilidade apresentada pelo sabonete.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, J. **Conheça Ingredientes nocivos dos cosméticos**. ECYCLE, 2021. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/ingredientes-nocivos-cosmeticos/>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

BERTOI, J. M. **Reaproveitamento do resíduo do café em pó para a formulação de um sabonete esfoliante em barra**. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2022.

BEZERRA, J. **História do Café**. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/historia-do-cafe/>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

BIANCHET, R. et al. Avaliação do uso da borra do café para utilização em produtos cosméticos, 2020. Revista Virtual Química, v.6, n.11, p. 1810-1822, 2019. ISSN 1984-6835. Disponível em: [http://rvq.sbg.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=1132](http://rvq.sbg.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1132). Acesso em 17 de agosto de 2023.

BIGIO, V. **História do Sabonete**. PUC SP, 2016. Disponível em: [https://www5.pucsp.br/maturidades/curiosidades/curiosidades\\_ed62.html#:~:text=O%20nome%20E2%80%9Csabonete%20teve%20origem,600%20anos%20antes%20de%20Cristo](https://www5.pucsp.br/maturidades/curiosidades/curiosidades_ed62.html#:~:text=O%20nome%20E2%80%9Csabonete%20teve%20origem,600%20anos%20antes%20de%20Cristo). Acesso em 17 de agosto de 2023.

CAVATON, T. F. **Produtividade média dos Cafés do Brasil equivale a 28,9 sacas por hectare em 2023**. Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/80992551/produtividade-media-dos-cafes-do-brasil-equivale-a-289-sacas-por-hectare-em-2023>. Acesso em 14 de setembro de 2023.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileiro**, junho 2014 –Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/OlalaCMS>. Acesso em: 13 set. 2023.

**Cosméticos isentos de registro.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/cosmeticos/cosmeticos-isentos-de-registro#:~:text=S%C3%A3o%20isentos%20de%20registro%20os,%C3%A0%20Anvisa%20sobre%20a%20comercializa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

COSMÉTICOS isentos de registro. GOV.BR, A.N.V.S., 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/acessoainformacao/perguntasfrequentes/cosmeticos/cosmeticos-isentos-de-registro>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

COSTA, A. **Dia Internacional do Café: a importância do café brasileiro no cenário mundial.** Conselho Nacional do Café, 2022. Disponível em: <https://cncafe.com.br/dia-internacional-do-cafe-a-importancia-do-cafe-brasileiro-no-cenario-mundial/#:~:text=Mercado%20internacional&text=A%20%C3%A1rea%20destinada%20%C3%A0%20cafeicultura,hectares%20de%20%C3%A1rea%20em%20forma%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 13 de set. de 2023.

DIAS, D.L. **Química do Sabonete.** Mundo Educação, 2023. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/quimica-sabonete.htm> . Acesso em 2 de setembro de 2023.

HOHMANN, S. **Borra de café: como a biotecnologia pode aproveitar esse resíduo.** Profissão Biotec, 2021. Disponível em: <https://profissaobiotec.com.br/borra-de-cafe-como-biotecnologia-pode-aproveitar-esse-residuo/>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

LIVIERO, D. **Tipos de sabonetes – veja os 9 principais do mercado.** Drogaria Liviero, 2022. Disponível em: <https://www.drogarialiviero.com.br/blog/tipos-de-sabonetes/>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

MARTINS, A. L. **Livro: História do Café, 2008. Origem do Café.** Associação Brasileira da Indústria do Café, 2021. Disponível em: <https://www.abic.com.br/tudo-de-cafe/origem-do-cafe/>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

MICHA, R. **Óleos, gorduras, sabões e detergentes**. Educação Globo, 2014. Disponível em: <http://educacao.globo.com/quimica/assunto/quimica-organica/oleos-gorduras-saboes-e-detergentes.html> . Acesso em 12 de setembro de 2023.

MOURA, C. L. **Extração e caracterização da composição lipídica da borra de café e o estudo do potencial aproveitamento deste resíduo**. 58 p. Dissertação de mestrado, apresentado ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Tecnologia de Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

PEREIRA, E. M. **O potencial uso da borra de café em cosméticos**. OBQUÍMICA, 2020. Disponível em: <http://www.obquimica.org/noticias/index/o-potencial-uso-da-borra-de-cafe-em-cosmeticos#:~:text=Pesquisas%20sobre%20a%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da,lignina%2C%20melanoidinas%20e%20compostos%20vol%C3%A1teis> . Acesso em 14 de setembro de 2023.

SHIE, T. **História do Café – A Origem e Trajetória da Bebida no Mundo**. Grão Gourmet, 2018. Disponível em: <https://www.graogourmet.com/blog/historia-do-cafe/>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

**Sudeste tem 88,4% do faturamento das lavouras de café em 2023**. PODER360, [s.d.]. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/sudeste-tem-884-do-faturamento-das-lavouras-de-cafe-em-2023/#:~:text=Com%20um%20faturamento%20estimado%20em,R%24%2051%2C48%20bilh%C3%B5es> . Acesso em 13 de setembro de 2023.

**Terpenos Canábicos: o que são, para que servem e propriedades**. TegraPharma Cannabis Medicinal, [s.d.]. Disponível em: <https://tegrapharma.com/terpenos-canabicos-o-que-sao-para-que-servem-e-propriedades/>. Acesso em 14 de setembro de 2023.