

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC DE CUBATÃO
ENSINO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DA BORRA DE CAFÉ

Lia Santos Medeiros¹
Escola Técnica de Cubatão
lia.medeiros@etec.sp.gov.br

Maria Clara Halajko²
Escola Técnica de Cubatão
maria.halajko@etec.sp.gov.br

Nathalia Vitória Dos Santos Silva³
Escola Técnica de Cubatão
nathalia.silva774@etec.sp.gov.br

RESUMO

O Brasil é tradicionalmente o maior produtor de café do mundo desde o século XIX, sendo um dos principais produtos de exportação do país. Além de ser uma das bebidas mais populares do mundo, o café pode ser utilizado para a produção de biodiesel, um combustível renovável produzido a partir de óleos vegetais ou gorduras animais, que é responsável por emitir menores quantidades de gases poluentes, consolidando-se como uma alternativa ao diesel comum derivado do petróleo. Este trabalho tem como objetivo geral produzir biodiesel a partir da borra de café, avaliando sua viabilidade como fonte alternativa de energia e forma de reaproveitamento de resíduos orgânicos. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo experimental, envolvendo a coleta, secagem e extração do óleo presente na borra de café, seguido do processo de transesterificação para obtenção do biodiesel. Os resultados demonstraram que o resíduo analisado possui potencial significativo para a produção de biocombustível, apresentando rendimento satisfatório e características físicas semelhantes às de biodieseis convencionais. Conclui-se que o aproveitamento da borra de café contribui para a redução de impactos ambientais, promove o uso sustentável de resíduos e reforça a importância de práticas voltadas à economia circular e à sustentabilidade energética.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel; borra de café; energia renovável; biocombustível.

ABSTRACT

Brazil has traditionally been the world's largest coffee producer since the 19th century, with coffee remaining one of the country's main export products. In addition to being one of the most popular beverages worldwide, coffee can also be used for biodiesel production a

renewable fuel derived from vegetable oils or animal fats, which emits lower amounts of pollutants and serves as an alternative to petroleum-based diesel. This study aims to produce biodiesel from spent coffee grounds, evaluating its feasibility as an alternative energy source and a method for reusing organic waste. The research was conducted through an experimental study involving the collection, drying, and oil extraction from coffee grounds, followed by the transesterification process to obtain biodiesel. The results demonstrated that the analyzed residue has significant potential for biofuel production, showing satisfactory yield and physical characteristics similar to conventional biodiesels. It is concluded that the reuse of coffee grounds contributes to reducing environmental impacts, promotes sustainable waste management, and reinforces the importance of circular economy practices and energy sustainability.

KEYWORDS: Keywords: biodiesel; coffee grounds; renewable energy; biofuel

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é tradicionalmente o maior produtor de café no mundo desde o século XIX, sendo um dos principais produtos de exportação do país. A história da indústria cafeeira no Brasil tem início no século XVIII, quando o café começou a ser produzido em larga escala no Vale do Paraíba e no Oeste do estado de São Paulo, o que trouxe diversos impactos positivos para a economia brasileira.

Nos últimos anos a busca por fontes alternativas de combustíveis tem crescido muito, entre elas a produção de biodiesel tem crescido uma vez que é um processo que resulta em um combustível biodegradável, derivado de fontes renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais e quando produzido a partir dos resíduos do café, esse biodiesel oferece uma alternativa sustentável.

O descarte incorreto da borra do café pode impactar no ambiente de diversas formas. Os resíduos podem se acumular em canos, criando uma crosta que pode causar entupimento até o retorno do esgoto para dentro da casa, também dificultando o processo de filtragem das estações tratamento de esgoto. Ademais, quando esses detritos de café são descartados, o processo de decomposição faz com que a borra de café libere gases do efeito estufa como o metano, que contribui com o aquecimento global.

A queima de combustíveis fósseis gera danos ao meio ambiente, contribuindo significativamente para a poluição do ar e o aquecimento global. Esse processo libera grandes quantidades de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa na atmosfera, intensificando as mudanças climáticas e seus impactos, como o aumento das temperaturas, a elevação do nível do mar e a ocorrência de eventos climáticos extremos. Além disso, a poluição

do ar provocada por esses combustíveis afeta diretamente a saúde da população, causando doenças respiratórias e cardiovasculares. Diante desse cenário, torna-se urgente a busca por fontes de energia mais limpas e sustentáveis como os bicomcombustíveis, que oferecem uma alternativa viável para a redução dos impactos ambientais.

O uso do biodiesel pode contribuir para a redução da poluição atmosférica causada pela queima de combustíveis fósseis?

Como objetivo geral, visa verificar a viabilidade da produção de biodiesel a partir dos resíduos de borra do café como alternativa para o biocombustível. Dentre os objetivos específicos: avaliar os impactos ambientais causados por fontes não renováveis de energia; identificar alternativas sustentáveis para a produção de biodiesel; produzir biocombustível a partir dos resíduos da borra de café, analisar o potencial calorífico do biodiesel produzido por meio do resíduo da borra de café.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CAFÉ

O grão de café é a semente do fruto do cafeeiro, uma planta que pertence ao gênero *Coffea* e que tem origem na África, especialmente na região da Etiópia. Dentro do pequeno fruto, conhecido como cereja do café, normalmente encontramos duas sementes, que são os grãos em si. De acordo com o IMTAB (2025), quando recém-colhidos e ainda crus, eles têm cor esverdeada, textura dura e não apresentam o aroma característico do café que conhecemos. Esse aroma só surge após o processo de torra, quando os açúcares, óleos e outros compostos químicos se transformam e liberam os cheiros e sabores tão marcantes da bebida.

Existem muitas espécies de cafeeiro, mas duas dominam a produção mundial: a *Coffea arabica* e a *Coffea canephora*, mais conhecida como robusta ou *conilon*. Segundo Ribeiro (2014) o grão arábica costuma ter um sabor mais suave e complexo, com notas adocicadas e menos cafeína, sendo bastante valorizado. Já o robusta apresenta sabor mais forte, encorpado e amargo, além de conter uma quantidade maior de cafeína, o que o torna comum em cafés solúveis e misturas.

Depois da colheita, os grãos passam por processos de beneficiamento que podem ser feitos a seco ou por via úmida. Esses métodos de secagem e retirada da polpa influenciam diretamente no sabor final da bebida, podendo acentuar notas frutadas, ácidas ou mais achocolatadas. A torrefação é outro passo essencial, conforme o grau da torra - clara, média ou

escuras - o café adquire características diferentes, desde sabores mais delicados até notas mais intensas e amargas.

O grão de café tem uma importância que vai muito além da bebida em si. Ele é uma das principais *commodities* agrícolas do mundo, movimentando bilhões de dólares todos os anos e sustentando economias de países como Brasil, Vietnã, Colômbia e Etiópia, segundo Rocco Café (2025). Também está profundamente ligado à cultura e à sociabilidade: o café é sinônimo de encontro, de pausa no trabalho, de hospitalidade e até de rituais religiosos em algumas regiões da África. Além disso, contém cafeína, uma substância estimulante que ajuda a afastar a sonolência e aumentar a concentração, e antioxidantes que trazem benefícios para a saúde quando consumidos com moderação.

2.2 HISTÓRIA DO CAFÉ

A história do mundo com o consumo de café data desde muitos séculos atrás. Segundo Martins (2012) o primeiro indício registrado da existência do café teria sido no ano de 575, na Etiópia, sendo relatada em manuscritos do Iêmen a “Lenda de Kaldi” (Figura 1), na qual um pastor de cabras observou que os animais que ingeriam a planta apresentavam sinais de maior agilidade ao subir montanhas e mostravam maior resistência ao caminhar em planícies íngremes. Dessarte, o pastor concluiu, ao experimentar tais plantas, que nelas estavam presentes efeitos estimulantes. De acordo com Sou Barista (2019), após tal descoberta, o pastor teria apresentado o acontecido a um monge, que logo percebeu as propriedades energéticas do café e passou a consumir do grão, já que esse o auxiliava em suas orações noturnas. Com o passar do tempo, em concordância com Martins (2008), os árabes foram responsáveis pelo desenvolvimento inicial da preparação e produção do café, que por volta do ano século XI teria tido sua difusão. Ao mesmo tempo a planta de café recebeu o nome de “Kaweh” com pronúncia “qahwa” que significa força em árabe. Com o passar do tempo, já no século XVI, a fabricação em escala comercial do grão de café era detida ao Iêmen, que manteve seu monopólio cafeeiro durante um tempo considerável.



Figura 1. “Kaldi e suas cabras dançarinas” Fonte: Livro “All About Coffee” (1922)

De antemão, em harmonia com Ferronato (2023), a aparição de café na Europa teria começado por volta de 1570, sendo o consumo da bebida ainda ilícito para os cristãos, isso até o papa Clemente VIII provar o refresco e tornar o consumo legal. Então, com passar do tempo as primeiras cafeterias europeias começaram a ser abertas na Itália por volta de 1645 (ABIC, 2022), mesmo com alguns religiosos perpetuando uma visão preconceituosa acerca da bebida que, na época, era vista como “maculada” por alguns cristãos. Uma das mais famosas cafeterias pioneiras a serem abertas na Europa inaugurou-se em 1652, em Cornhill, Inglaterra, pelo proprietário Pasqua Rosée e pelo comerciante de produtos turcos Daniel Edwards, que, de certa forma revolucionaram o consumo de bebida no continente, já que por terem aberto uma das mais antigas cafeterias da Europa, no período, outras mais começaram a ser abertas (EDWARDS, 202X).

Hoje, o continente é um dos maiores consumidores de café no mundo, já que segundo Fundação Instituto de Administração (2019), cerca de 53,51 milhões de saca de café foram consumidas pela Europa em 2018 o que correspondia a 32 por cento da quantidade consumida no período no mundo. Já segundo a Embrapa (2025), a Europa representa cerca de 30% da demanda mundial do café na safra 2023/2024, fazendo com que o mercado europeu seja consolidado como o maior consumidor de café no mundo.

2.3 MERCADO MUNDIAL DO CAFÉ

A Organização Internacional do Café (OIC) é uma organização intergovernamental para o café, criada em 1963 sob auspícios da Organização das Nações Unidas (ONU). A Organização disponibiliza dados sobre a importação, exportação e demais estatísticas sobre o grão, com o objetivo de fortalecer o setor cafeeiro mundial e de oferecer um crescimento sustentável desse mercado global (Organização Internacional do Café, 202X).

Consoante ao Relatório e perspectivas sobre o café de dezembro de 2023 (2024), a expectativa para o consumo de café 2022/2023 era de uma ligeira taxa positiva de crescimento, porém houve uma queda de 2%, o que acarretou em 173.1 milhões de sacas cafeeiras consumidas mundialmente e no descumprimento de tais expectativas propostas pela instituição. No entanto, apesar do setor ainda tentar se recuperar dos impasses ocorridos devido a pandemia de COVID-19 em 2020/2021, a produção de café aumentou 0,1% resultando na produção de 168,2 milhões de sacas do grão nos anos de 2022/2023. Decerto, houve queda no crescimento do setor na África que caiu de 4,0% para 3,3% no ano de 2023 devido principalmente a problemas econômicos internos do continente. Em contrapartida, a América Central, o Caribe e o México apresentaram uma melhora na economia acerca do setor de café que apresentou um aumento de 19%, saindo de 2,11 trilhões para 2,52 trilhões em relação com o ano anterior. Agora, para América do Norte, Canadá e Estados Unidos apresentaram ótimos resultados no crescimento do consumo cafeeiro, ocasionando no aumento do PIB de 2,1% entre os anos de 2022 e 2023.

Contudo, houve reduções na produção cafeeira da Ásia e da Oceania com redução de 4,7%, devido especialmente a condições climáticas extremas como secas prolongadas e inundações que as regiões têm passado segundo a “State of the climate in Asia” (2023) e a World Meteorological Organization (WMO). Por fim, houve um aumento de 4,8% na América do Sul, estimulado principalmente pelo aumento bianual de 8,4% da produção brasileira de café (Figura 2).

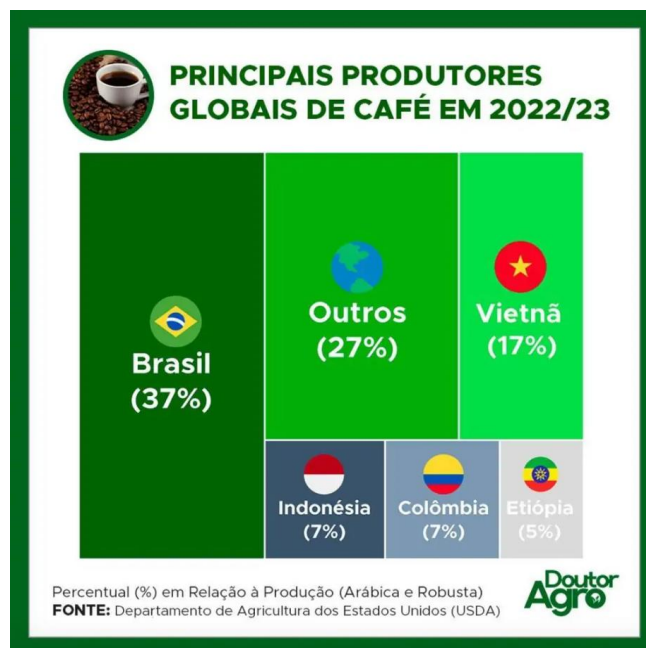


Figura 2. Principais produtores globais de café em 2022/23.

Fonte: Sociedade Nacional de Agricultura (2024)

De acordo com o gráfico infere-se que o Brasil foi o maior produtor de café durante a safra 2022/2023, com 37% de toda produção mundial de café. Além disso, há também o destaque para o Vietnã com 17% e a Indonésia com 7% da produção cafeeira global durante o período.

2.4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CAFÉ

Em concordância com Malta (2003) o café é quimicamente muito complexo, e sua composição depende da espécie, do clima, do solo e do modo de torra. O grão cru é formado em grande parte por carboidratos, principalmente celulose, hemicelulose e sacarose, que juntos podem representar mais da metade de sua massa. Esses açúcares, quando expostos ao calor da torra, participam da reação de *Maillard*, responsável pela cor escura, pelo sabor caramelizado e pelo aroma característico. Outra fração importante são os lipídios, cerca de 10 a 15% do grão, constituídos por triglicerídeos, diterpenos como cafestol e kahweol, e esteróis; eles contribuem para o corpo da bebida e também ajudam a fixar compostos aromáticos. O café ainda contém proteínas e aminoácidos, que durante a torra também reagem e originam moléculas que intensificam o sabor e o cheiro. Entre os compostos mais conhecidos estão os alcaloides, sendo a cafeína o mais famoso, em concentrações que variam de 1 a 3% dependendo da variedade; há também a trigonelina, que durante a torra se degrada em niacina, a vitamina B3, além de outras

substâncias aromáticas. O grão é igualmente rico em ácidos clorogênicos, que são fenólicos com ação antioxidante, responsáveis por parte da acidez e da adstringência do café, mas que se degradam em compostos menores durante o aquecimento. Minerais como potássio, magnésio, cálcio e fósforo estão presentes em quantidades relevantes, e depois da torra surgem centenas de compostos voláteis, incluindo aldeídos, cetonas, ésteres, pirazinas e furanos, que conferem ao café a sua enorme complexidade aromática. Assim, a bebida final é o resultado da transformação química de carboidratos, proteínas, lipídios, alcaloides e ácidos, que durante a torra se combinam e dão origem ao sabor e ao aroma únicos do café.

Segundo Rocco (2025), O processo de produção do café inicia-se com o plantio, no qual as sementes passam por uma seleção cuidadosa e são mantidas em viveiros específicos até atingirem o ponto ideal para o plantio (Figura 3).



Figura 3. Detalhe de fruto do café. Fonte: Site “Café Terreiro” (2021)

2.5 PROCESSAMENTO DO CAFÉ

No estudo acerca do processo do café, de acordo com Rocco (2025) e Embrapa (2024), a colheita do café pode ser feita manualmente, semimecanizada ou mecanizada. No manual, os frutos são retirados à mão com cuidado para não danificar os ramos, o que garante uma safra de melhor qualidade, embora demande mais trabalhadores. A semimecanizada usa pequenas máquinas portáteis que ajudam a soltar os frutos, podendo ser seletiva ou total, com a separação dos grãos feita manualmente ou por equipamentos. Já a mecanizada depende de colhedoras maiores, puxadas por tratores ou automotrizes, indicadas para terrenos planos. Nesse caso, é

importante planejar o espaçamento das linhas, a altura das plantas e organizar o plantio para evitar danos às árvores e às máquinas.

Depois da colheita, os grãos de café seguem para a fábrica, onde passam por uma limpeza inicial para remover impurezas como folhas, galhos, pedras e terra. Em seguida, é feita uma seleção simples para separar os frutos maduros: os grãos são colocados em água, e os que flutuam são considerados prontos, enquanto os que afundam ainda estão verdes.

Ainda de acordo com Rocca (2025) o próximo passo é o despulpamento, em que cascas e polpas são retiradas por máquinas, preparando os grãos para a fermentação, que ajuda a desenvolver a semente ideal para a secagem. A secagem pode ser feita em terreiros, levando até três dias, ou em máquinas que atingem 140°C, reduzindo a umidade para cerca de 12,5%. Após essa etapa, os grãos ficam prontos para a torra.

Na etapa de classificação, ou *cupping*, o café é avaliado por especialistas que identificam suas qualidades e defeitos. No Brasil, utiliza-se a classificação por “tipo”, que separa grãos imperfeitos por fatores internos, relacionados ao cultivo, ou externos, ligados a impurezas como folhas e galhos. Em seguida vem a torrefação, realizada em temperaturas acima de 140 °C, quando ocorrem transformações químicas responsáveis pelos aromas e sabores do café, resultado da interação de proteínas, açúcares e gorduras presentes no grão. Por fim, o empacotamento garante que, depois de todo o processo, o café mantenha suas propriedades intactas até o momento do consumo.

2.6 BIODIESEL

De acordo com Time de Combustíveis da Raizen (2023) o biodiesel pode ser compreendido como um combustível líquido de caráter biodegradável, cuja principal particularidade é ser obtido a partir de fontes renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais. Sua produção ocorre por meio de uma reação entre óleo ou gordura e um álcool geralmente etanol ou metanol em presença de um catalisador, o que resulta em um produto energético capaz de substituir, de forma parcial ou até mesmo total, o diesel de origem fóssil. Segundo o site Biosieselcafé (2025) apesar de atualmente estar em evidência como alternativa energética, o biodiesel não é uma descoberta recente. O próprio Rudolf Diesel, inventor do motor que leva seu nome, já realizava experimentos com esse combustível no final do século XIX, mais precisamente em 1890.

O interesse por essa fonte de energia renovável ganhou maior destaque a partir do momento em que a crise do petróleo (1973) e as discussões sobre mudanças climáticas

impulsionaram pesquisas e investimentos. Desde então, o biodiesel passou a ser utilizado em motores de veículos de transporte, como caminhões, ônibus e tratores, além de ter aplicabilidade em máquinas industriais e até mesmo em geração de energia térmica. Diferentemente do diesel convencional, produzido a partir do petróleo, que é uma fonte não renovável e altamente poluente, o biodiesel apresenta vantagens ambientais significativas, entre elas a redução de até 98% nas emissões de dióxido de carbono em comparação com a queima do derivado fóssil (ÓRIGO ENERGIA (2024))

Raizen (2024) destaca que há distinção entre biodiesel e o chamado “diesel verde”. Embora ambos sejam derivados de óleos vegetais ou gorduras animais, o primeiro é obtido pelo processo de transesterificação, o que resulta em um éster, enquanto o segundo é um hidrocarboneto gerado pelo hidrotratamento, apresentando, portanto, características físicas diferentes.

Ainda sobre as vantagens relacionadas ao biodiesel, pode-se destacar três dimensões principais: a ambiental, a social e a econômica. Do ponto de vista ambiental, trata-se de um combustível com baixo teor de enxofre e menor pegada de carbono, o que contribui para a redução da emissão de gases de efeito estufa. No campo social, sua utilização favorece a melhoria da qualidade do ar, trazendo impactos positivos para a saúde pública. Além disso, sua origem agrícola gera oportunidades de trabalho no meio rural e estimula o desenvolvimento de cadeias produtivas ligadas ao setor industrial, evitando o êxodo rural. Em termos econômicos, o biodiesel favorece desde pequenos produtores até grandes indústrias, contribuindo também para a diminuição da dependência do Brasil em relação ao petróleo importado.

Outro aspecto mencionado é que a produção do biodiesel pode ser feita a partir de diferentes matérias-primas renováveis, como sementes de mamona, soja, canola, girassol, algodão e café, tema principal do presente artigo. A fabricação precisa estar em conformidade com os padrões estabelecidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), garantindo a qualidade e a segurança do combustível produzido.

De acordo com o site do Governo Federal, a Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP) é responsável por regular, acompanhar e fiscalizar as atividades ligadas à cadeia produtiva do petróleo, do gás natural, dos biocombustíveis e, mais recentemente, do hidrogênio. Sua atuação busca garantir que esses setores funcionem de maneira organizada, transparente e em conformidade com as normas estabelecidas.

3 METODOLOGIA

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.1 PROCESSO

Para execução da metodologia foi montado um destilador com uma diversidade de vidrarias (erlenmeyer, balão de fundo redondo, condensador) e instrumentos como chapa aquecedora (Figura 4). De início, a borra de café foi colocada num recipiente higienizado e disposta dentro de uma estufa, com o fito de retirar a umidade da amostra de forma uniforme e precisa para o procedimento. Após o processo de secagem, 10 gramas de café foram medidas numa balança de precisão dentro de um becker e colocadas dentro de um coador de café, além disso, 100 ml de álcool 92,8% foram colocadas dentro de um balão volumétrico com o coador disposto na parte interna superior. Ademais, em cima de uma chapa aquecedora, ligada a 80 graus celsius, foram depositados um Erlenmeyer, separado do sistema de destilação, com um termômetro dentro para checar a temperatura do processo em andamento, e um kitassato ligado ao balão volumétrico (já com o coador inserido) e a um condensador, com saída para um Becker, onde será depositado o óleo vegetal extraído da borra de café e uma saída para a pia, estando ligada a uma mangueira, com a finalidade de resfriar o sistema.



Figura 4. Esquema de montagem de vidrarias para extração de óleo de borra de café. Fonte: autoral, 2025

Durante o processo, a chapa aquecedora foi ligada e atingiu a temperatura necessária após cerca de 2 horas, dando início à destilação. Com isso, a borra de café no coador disposta

dentro do balão volumétrico começa a pingar no álcool que simultaneamente é resfriada pela água através do sistema do condensador, assim, o óleo vegetal começa a pingar no Becker (Figura 5).

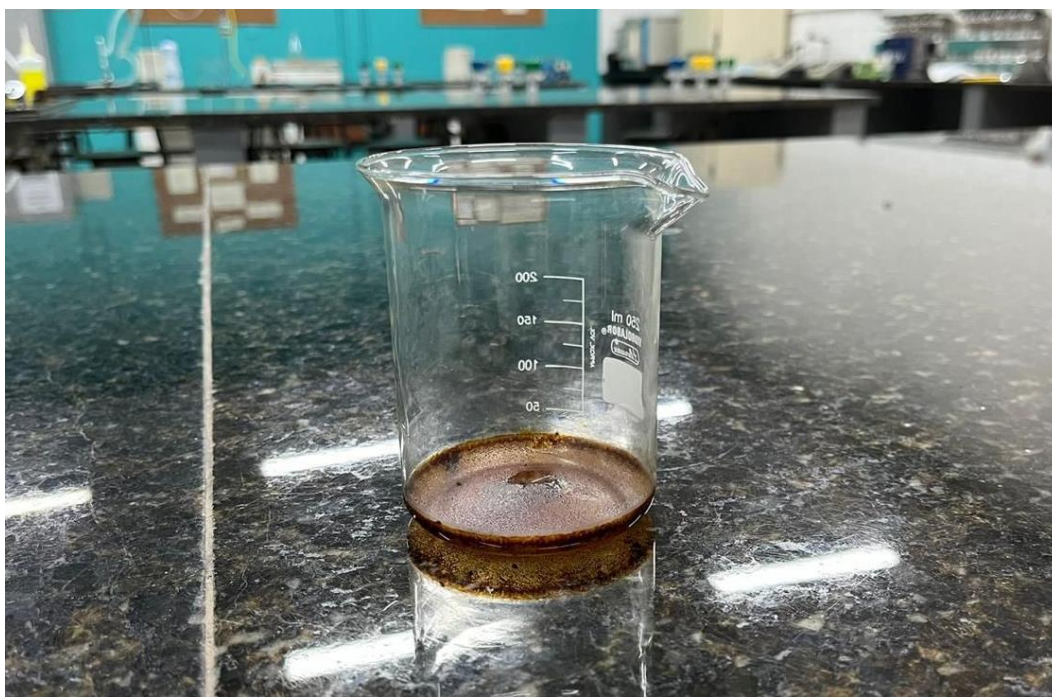


Figura 5. Óleo de café obtido através da destilação da borra de café. Fonte: autoral, 2025

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de biodiesel a partir da borra de café apresenta-se como uma alternativa sustentável de grande relevância, especialmente em um cenário mundial marcado pela necessidade de reduzir os impactos ambientais causados pelo uso intensivo de combustíveis fósseis. Embora que não tenha sido possível realizar a produção prática do biodiesel por falta de recursos, a pesquisa desenvolvida permitiu compreender profundamente o processo, seus benefícios potenciais e sua viabilidade ambiental. Mesmo sem a etapa experimental concluída, ficou evidente que, com os materiais adequados e a aplicação correta do processo produtivo, é possível obter esse biocombustível de forma relativamente simples, acessível e tecnicamente viável. Assim, reforça-se o potencial da borra de café como matéria-prima promissora, especialmente por se tratar de um resíduo abundante, de baixo custo e muitas vezes descartado de forma inadequada. Além disso, os estudos realizados mostraram que o biodiesel derivado da borra de café pode apresentar boa eficiência energética e contribuir para um ambiente mais equilibrado. A valorização desse resíduo, quando incorporado à cadeia produtiva de combustíveis limpos, revela-se como uma importante estratégia dentro da economia circular,

reduzindo o desperdício e agregando valor ambiental. Dessa forma, ainda que a nossa equipe não tenha avançado para a produção prática, deixamos uma base sólida de conhecimentos teóricos e referências que podem orientar futuras turmas ou grupos interessados em dar continuidade ao experimento. Assim, a pesquisa permanece como uma proposta inovadora, sustentável e alinhada às demandas contemporâneas por energia limpa e responsabilidade socioambiental, pronta para ser ampliada por outros pesquisadores.

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. et al. CAFÉ UMA BREVE HISTÓRIA DE SUA ORIGEM: CONSUMO, CULTURA, DIFERENCIAÇÕES E UTILIDADES GASTRONÔMICAS. Recife: Araújo, 2022. Disponível em: <https://www.grupounibra.com/repositorio/GTRON/2022/cafe-uma-breve-historia-de-sua-origem-consumo-cultura-diferenciacoes-e-utilidades-gastronomicas20.pdf> . Acesso em: 7 set. 2025.

MARCELINA, C. et al. SOU BARISTA. São Paulo: Marcelina, 2019. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=pBisDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false . Acesso em: 15 set. 2025.

MARTINS, A. História do Café. 2. ed. São Paulo: Martins, 2012. Disponível em: <<https://ler.amazon.com.br/kp/embed?linkCode=kpd&asin=B00FEPA6K0&tag=livrariapubli-20&reshareId=ZHK84EC154MVCH8VSMA6&reshareChannel=system>>. Acesso em: 7 set. 2025.

Cafépoint. Café: conheça a história desse herói. Cafépoint, 2009. Disponível em: <<https://www.cafepoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/cafe-conheca-a-historia-desse-heroi-55642/>>. Acesso em: 7 set. 2025.

FERRONATTO, L. Origem do café: onde surgiu o grão mais brasileiro do mundo?. Ferronato, 2023. Disponível em: https://www.mokaclub.com.br/blogs/news/origem-do-cafe?srsId=AfmBOoo_Ebew2npAq8GNYvfzoGB_fApjRj3QkAB4aRSJbZFnuFyVzUbT. Acesso em: 7 set. 2025.

ABIC. Origem do café. ABIC, 2021. Disponível em: <<https://www.abic.com.br/tudo-de-cafe/origem-do-cafe/>>. Acesso em: 7 set. 2025.

Fundação Instituto de Administração. Mercado Mundial do Café: consumo, produção e preço. FIA, 2019. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/mercado-mundial-do-cafe/>>. Acesso em: 7 set. 2025.

Embrapa. Europa consome aproximadamente 150.000 sacos de cafés por dia. Embrapa, 2025. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/101610401/europa-consome-aproximadamente-150-mil-sacas-de-cafes-por-dia>> . Acesso em: 7 set. 2025.

Organização Internacional do Café. Relatório e perspectivas sobre o café de dezembro de 2023. Organização Internacional do Café, 202X. Disponível em: <https://icocoffee.org/documents/cy2023-24/Coffee_Report_and_Outlook_December_2023_ICO.pdf>. Acesso em: 7 set. 2025.

Organização Internacional do Café. Sobre a OIC. Organização Internacional do Café, 202X. Disponível em: <<https://ico.org/pt/what-we-do/about-us/>>. Acesso em: 7 set. 2025.

Organização Meteorológica Mundial. Estado do clima na Ásia em 2023. Organização meteorológica mundial, 2024. disponível em: https://library.wmo.int/viewer/68890/download?file=1350_State-of-the-Climate-in-Asia-2023.pdf&type=pdf&navigator=1. Acesso em: 7 set. 2025.

Organização Meteorológica Mundial. Estado provisório do clima global em 2023. Organização meteorológica mundial, 2024. disponível em: <<https://wmo.int/sites/default/files/2023-11/WMO%20Provisional%20State%20of%20the%20Global%20Climate%202023.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2025

Edwards, P. café Pasqua Rosee. Edwards, P. 202X. Disponível em: <<https://www-layersoflondon-org.translate.google.com/map/records/pasqua-rosee-coffee-house? x tr sl=en& x tr tl=pt& x tr hl=pt& x tr pto=tc>>. Acesso em: 7 set. 2025.

Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). *Conheça os principais tipos de grãos de café cultivados no Brasil*. Ministério da Agricultura e Pecuária, 01 out. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/conheca-os-principais-tipos-de-graos-de-cafe-cultivado-no-brasil>. Acesso em: 8 set. 2025.

Bacco Café. *10 maiores produtores de café do mundo: conheça os países que mais se dedicam ao cultivo do grão*. Bacco Café, 2025. Disponível em: https://baccocafe.com.br/maiores-produtores-de-cafe-do-mundo/?srsltid=AfmBOooMjYfy_QtlbJl3BKDKwdzi4UGdB_zRJpRgb5-q-sugANuTwPDn. Acesso em: 8 set. 2025.

SBI Cáfe. *Avaliação química e sensorial de blends de Coffea canephora Pierre e Coffea arabica L*, 2014. Disponível em: <https://sbicafe.ufv.br/items/972fba4d-0452-4c69-b139-7c7e7c011de1>. Acesso em: 8 set. 2025.

Green Plantation. *Composição química do café*, 2011-2025. Disponível em: <https://www.greenplantation.eu/pt/a/composicao-quimica-do-cafe?srsltid=AfmBOopMMaYXgaLXfp91ex7lC9zc8szAlVRobMkl56DZfWHNnPAZg>. Acesso em: 8 set. 2025.

SILVA, João da; PEREIRA, Maria das Dores; LIMA, José Carlos de. *Café e saúde humana: um enfoque nas substâncias presentes na bebida relacionadas às doenças cardiovasculares*. *Revista Brasileira de Nutrição*, v. 33, n. 2, p. 123-135, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/NM6dh9CVSv7hxYFmGhQsjYb/?format=html&lang=pt#>. Acesso em: 8 set. 2025.

UKERS, W. All About Coffee. Ukers, 1922. Disponível em: <https://archive.org/search.php?query=creator%3A%22Ukers%2C+William+Harrison%2C+1873-%22>. Acesso em: 8 de set. 2025

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. Na safra 2022/23, a produção global de café somou 170 milhões de sacas de 60 kg. A Lavoura, 2024. Disponível em: <https://sna.agr.br/na-safra-2022-23-a-producao-global-de-cafe-somou-170-milhoes-de-sacas-de-60-kg/>. Acesso em :8set.2025

CAFÉ TERREIRO. Você sabia que o café é uma fruta?. Café terreiro, 2021. Disponível em:
<https://www.cafeterreiro.com.br/blog> . Acesso em: 8 set. 2025.