

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC CEL. FERNANDO FEBELIANO DA COSTA
TÉCNICO EM NUTRIÇÃO E DIETÉTICA**

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DO CAFÉ

Ana Clara Oliveira de Souza
Bianca Verrengia Simoni
Felipe de Lima Claudino
Gabriely Aparecida dos Santos Almeida
Jhenifer Cristine do Monte

Orientadora: Prof^a. Tharija Lauana Borges da Silva

Co-orientadora: Prof^a.Dra. Gabriela Maria Rodrigues Nascimento de Alcantara

Resumo:

O trabalho tem como propósito avaliar o potencial dos resíduos gerados no preparo do café e no reaproveitamento dos mesmos, sendo estes, a borra e o filtro de papel, que é utilizado no processo de filtração. O tema foi escolhido depois de um trabalho feito no ano anterior, que fez com que os integrantes do grupo tivessem o primeiro contato com o reaproveitamento de resíduos. A partir disso, decidiu-se continuar estudando o assunto, usando o café por ser um produto muito consumido e que gera bastante resíduo todos os dias.

A pesquisa buscou transformar a borra de café em um ingrediente útil para a criação de doces, nesse caso bolinhos e cookies. Foram conduzidos testes para descobrir a medida exata de reaproveitamento e utilização nas receitas. No caso do filtro, foi selecionado o filtro de papel já utilizado, que seria descartado, para fazer uma embalagem para os bolinhos, dando um novo uso ao material e ajudando a reduzir o desperdício. A metodologia envolveu observação prática e comparações entre diferentes proporções, até que se chegasse à receita ideal. Os resultados mostraram que o reaproveitamento mantém a qualidade dos alimentos agregando valor nutricional de forma amigável com o meio ambiente, assim, o uso integral de alimentos representa uma prática sustentável capaz de promover consciência e responsabilidade no uso dos recursos.

Palavras-chave: Borra; Filtro ; Sustentável; Alimentos; Cookie; Bolinho.

1.INTRODUÇÃO

De acordo com Ferreira e Cavaton (2025), o Brasil é o segundo maior consumidor de café no mundo. Em 2024, o consumo de café no Brasil aumentou em comparação com o ano anterior. Foram consumidas 21,916 milhões de sacas de café, destes, aproximadamente 45% representam resíduos do produto, ou seja, partes do café que geralmente são descartadas de forma incorreta.

Descoberto de forma acidental há cerca de mil anos, o café despertou, ao longo do tempo, o interesse de estudiosos, escritores, autoridades, comerciantes e trabalhadores em geral. Atualmente, é consumido tanto em pequenas propriedades rurais e estabelecimentos populares quanto em eventos de prestígio, onde é servido de maneira sofisticada. Apesar de ter perdido, no século passado, sua posição de liderança para o petróleo, o café continua sendo a segunda mercadoria mais comercializada no mundo (Paula; Silva, 2019).

No Brasil, seu consumo teve início em 1727, com o primeiro plantio, e desde então registra crescimento contínuo. Com isso, consolidou-se como uma das mercadorias mais cobiçadas do planeta. Porém, o processamento do café pode resultar em diversos tipos de resíduos como cascas, pergaminho e polpa, além disso quando a bebida é preparada, têm-se como subproduto a borra do café. Quando esses restos não são descartados de forma correta, é possível provocar a contaminação de solos e águas (Andrade; Andrade; Silva, 2022).

A sobra do café após o consumo é conhecida como borra. Muitas pessoas descartam a borra, mas ela pode conter propriedades benéficas para a saúde, como a cafeína, que pode ser aproveitada de diversas maneiras. Apesar dessas vantagens, esse resíduo é pouco aproveitado na elaboração de novos produtos, especialmente os alimentícios. Dessa forma, o reaproveitamento de resíduos alimentares para o desenvolvimento de novos produtos é um tema importante a ser explorado, uma vez que contribui para a redução do desperdício e agrega valor a itens que podem ser comercializados, o que está alinhado com o objetivo 12 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que visa garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis.

Assim, o objetivo deste trabalho foi explorar alternativas para os resíduos gerados na preparação do café, buscando desenvolver produtos alimentícios

utilizando a borra e uma embalagem utilizando o filtro de papel do café, valorizando esses resíduos e promovendo uma abordagem mais sustentável.

Esse Trabalho de Conclusão de Curso foi realizado por alunos do curso técnico em nutrição e dietética da ETEC Coronel Fernando Febeliano da Costa, localizada em Piracicaba - SP. Para o desenvolvimento do trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica em artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses disponíveis no Google Acadêmico e no Scielo. Também foram feitas pesquisas em sites online e as informações levantadas deram suporte para reflexões acerca da utilização integral do café.

Foi aplicado um questionário utilizando o Google Forms (Apêndice A) aos moradores locais por meio das redes sociais e aplicativos de mensagens, a fim de compreender melhor sobre o consumo e o descarte dos resíduos do café. O questionário foi aplicado de forma online, voluntária e antes da aplicação foi explicado ao entrevistado o objetivo do trabalho e a privacidade dos dados. As respostas foram computadas e analisadas. Com as informações coletadas, foram criados dois produtos alimentícios utilizando a borra de café, além de reaproveitar o papel filtro para o desenvolvimento de uma embalagem. Ainda, foi realizado um teste de aceitação desses produtos conforme o Apêndice B.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Revisão de Literatura

2.1.1. História e relevância socioeconômica do café

Existem várias teorias acerca da descoberta do café, porém a mais aceita atualmente é a lenda de um pastor etíope chamado Kaldi. Essa história conta que após alimentar as suas cabras com os frutos amarelo-avermelhados de alguns arbustos de seu campo, o pastor observou que elas ficavam mais alegres e saltitantes, além disso, ele também observou que seu rebanho conseguia caminhar vários quilômetros e aguentar subidas somente após a ingestão desses frutos. Então, o pastor levou alguns desses frutos para um monge, que decidiu experimentá-los e usá-los em forma de infusão, assim notando que o consumo desses frutos o ajudavam em suas longas horas de reza e leitura. Seja essa lenda verdadeira ou não, é um fato que atualmente o café é a segunda bebida mais consumida no mundo, atrás apenas da água (Albero et al., 2021).

Ademais, o café é extremamente importante para a economia brasileira. O café representa uma das culturas mais relevantes para o Brasil, destacando-se por sua expressiva capacidade de gerar empregos e por impulsionar o desenvolvimento socioeconômico. Além disso, contribui significativamente para a produção e a distribuição de riqueza em diversas regiões produtoras do país (Neto, 2023).

Desde que chegou ao Brasil, em 1727, o café desempenhou um papel central na história econômica nacional. Atualmente, o grão continua a ter grande importância, contribuindo com mais de 2% do valor total das exportações do país. Anualmente, o Brasil exporta cerca de 26 milhões de sacas de café, movimentando aproximadamente US\$ 2 bilhões anuais. Ainda, o Brasil ocupa a liderança mundial na produção de café, sendo responsável por mais de um terço do volume global nas últimas safras. A cadeia produtiva do café no país é altamente significativa, gerando mais de 8 milhões de empregos diretos e indiretos, o que faz do setor, o maior empregador do agronegócio brasileiro (Embrapa, 2005).

2.1.2. Geração de resíduos na cadeia produtiva do café

Os resíduos gerados pela indústria cafeeira têm se tornado uma preocupação devido ao descarte inadequado, que pode trazer riscos ao meio ambiente. Durante o processo de extração, o café produz uma grande quantidade de subprodutos; a borra, resultado do café moído após a retirada de compostos solúveis, no preparo da bebida é um deles (Silva et al., 2021).

A borra de café é um tipo de resíduo rico em lignocelulose, formado por diferentes componentes que podem ter diversas aplicações. Aproveitar esses compostos é uma forma de minimizar os danos ambientais causados pelo descarte inadequado desse material. Além disso, trata-se de um recurso barato e de fácil acesso, já que é gerado diariamente em grande quantidade. Logo após o preparo da bebida, a borra apresenta um alto teor de umidade. Quando seca, sua composição inclui uma quantidade significativa de celulose, hemiceluloses, lignina, gorduras e proteínas. Também estão presentes na borra taninos, compostos fenólicos com propriedades antioxidantes, além de macro e micronutrientes variados (Vilar, 2021).

Durante o processamento, cada tonelada de café verde acaba gerando, em média, 480 kg de borra, considerando uma perda de 20% na torrefação e um aproveitamento de 40% na extração. Além disso, para produzir 1 kg de café solúvel,

são necessários 2,6 kg de café verde. Com base nessas informações, estima-se que o Brasil gere anualmente aproximadamente 141,3 mil toneladas de borra de café só com a produção de café solúvel, além de cerca de 1 milhão de toneladas de borra resultante do consumo de café torrado e moído. No total, o país chega a produzir 1,1 milhão de toneladas de borra de café por ano, que, em sua maior parte, é descartada em aterros sanitários, ocupando espaço e deixando de ser reaproveitada, apesar de seu grande potencial (Gewandsznajder; Pires, 2020).

2.1.3. Importância do reaproveitamento de resíduos orgânicos

Há diferentes formas de realizar o descarte adequado dos resíduos gerados diariamente. No caso dos materiais recicláveis, eles podem ser destinados à coleta seletiva ou encaminhados para cooperativas especializadas em reciclagem. Já os resíduos de origem orgânica podem ser aproveitados por meio da compostagem, processo que permite sua transformação em um adubo natural, ou outras maneiras (Moura et al. 2024).

Segundo Marchi e Golçalves (2020), o avanço da população, o crescimento das cidades e o desenvolvimento econômico e tecnológico trouxeram mudanças significativas no modo como vivemos, produzimos e consumimos. Como consequência, houve um aumento expressivo na quantidade e na variedade dos resíduos sólidos gerados. Diante desse cenário, tornou-se fundamental garantir formas adequadas de destinação final para esses resíduos. Nas últimas décadas, a questão dos resíduos sólidos urbanos tem ganhado cada vez mais relevância.

Vários setores acabam gerando uma quantidade enorme de restos orgânicos, principalmente quando se trata de alimentos que sobram ou são jogados fora. Assim, ao invés de simplesmente descartar tudo isso, esses resíduos podem ser reaproveitados de formas bem úteis. Podendo transformar esse material em novos produtos, ajudando a evitar o desperdício e dando um novo propósito pra algo que, normalmente, iria pro lixo (Inácio; Miller, 2009).

2.1.4. Potencial da borra de café como insumo em novos produtos

De acordo com Costa, Prado e Cubas (2020), a cadeia produtiva do café ainda funciona dentro de um modelo industrial-extrativista, característico da

economia linear, que vem sendo questionado pela proposta da economia circular — a qual busca prolongar a vida útil de produtos e insumos dentro da cadeia produtiva. O consumo de café, que começou no Lêmen e na Etiópia e chegou ao Brasil no século XVIII, pode alcançar até 1,2 milhão de toneladas, segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias do Café. Nesse processo, a borra de café surge como um dos principais resíduos, sendo tradicionalmente destinada à compostagem. No entanto, alinhando-se aos princípios da economia circular defendidos pela Fundação Ellen MacArthur, esse resíduo pode ser reaproveitado de diversas formas, gerando valor econômico e novas possibilidades de uso, como já apontam pesquisas científicas.

Mesmo que muitas vezes seja tratada como lixo, a borra de café ainda carrega quase todos os compostos presentes no grão, o que revela um enorme potencial para ser reaproveitada na criação de novos produtos. Essa realidade mostra que aquilo que muitos veem como resíduo pode, na verdade, se transformar em um recurso valioso para áreas como a indústria de cosméticos, alimentação e geração de energia (Gewandsznajder; Pires, 2020).

Cabral (2021) destaca que a borra de café, frequentemente tratada como resíduo, possui um enorme potencial para ser reaproveitada como insumo na produção de fertilizantes orgânicos. Ao ser utilizada nesse processo, ela contribui para a redução de impactos ambientais, como a emissão de gases de efeito estufa, além de estar alinhada aos princípios da bioeconomia e da sustentabilidade.

2.2. Resultados e Discussão

2.2.1 Perfil dos respondentes do formulário Google Forms

A pesquisa foi realizada de forma anônima e voluntária, contendo 48 participantes. Assim, do total de respostas, 72,9% identificaram-se como do gênero feminino e 27,1% como masculino. Em relação à faixa etária, verificou-se que a maioria tinha menos de 18 anos (52,1%), seguida por indivíduos de 18 a 24 anos (31,3%), e em menor proporção, encontram-se participantes acima de 25 anos que representam apenas 16,6%.

Referente aos hábitos de consumo, metade (50%) dos respondentes afirmaram consumir café diariamente, enquanto 20,8% assinalaram às vezes, 16,7% raramente e 12,5% nunca. Quando questionados sobre o uso de café em casa, a

maioria (77,1%) relatou utilizar diariamente, seguida por 10,4% que consomem às vezes e 12,5% raramente.

Quanto ao consumo de produtos que possuem café em sua composição, 29,2% dos participantes relataram consumo diário, 29,2% às vezes, 29,2% raramente e 12,5% nunca. Em relação à utilização de café em preparações culinárias, observou-se que 70,8% não costumam realizar receitas utilizando café, enquanto 29,2% afirmaram utilizá-lo dessa forma.

No tocante ao uso de filtros, identificou-se que 75% utilizam filtro de papel, enquanto 25% não utilizam. Quando questionados sobre o descarte do filtro após o uso, a maioria (79,2%) afirmou descartá-lo, ao passo que 20,8% declararam não descartar. Em relação ao pó de café, 95,8% relataram descartá-lo após o uso, enquanto apenas 4,2% não realizam esse descarte.

Por fim, quanto à aceitação de novos produtos derivados do café, 85,4% dos participantes declararam que consumiriam produtos com sabor de café, enquanto 14,6% não apresentaram interesse. Ainda, 91,7% consideraram interessante a disponibilidade desses produtos no comércio, como cupcakes, bolinhos e outras preparações, ao passo que 8,3% não consideraram a proposta atrativa.

2.2.2 Desenvolvimento dos Produtos

A escolha dos cookies e dos bolinhos como receitas para desenvolvimento do produto alimentício se deve ao fato de serem itens amplamente consumidos e com alta aceitação no mercado. Além disso, essas preparações permitem a substituição parcial da farinha pela borra de café de forma prática, sem comprometer textura e sabor, o que torna sua formulação viável. Dessa maneira, é possível aproveitar um resíduo como ingrediente funcional, aliando inovação, sustentabilidade e potencial de consumo.

Para viabilizar a utilização da borra de café nas formulações, inicialmente foi realizado um processo de secagem, uma vez que este resíduo apresenta elevado teor de umidade em seu estado natural. Esse excesso de água poderia comprometer a consistência da massa, dificultar o desenvolvimento adequado da textura e até interferir no tempo e na uniformidade do processo de cocção. Dessa forma, a secagem mostrou-se necessária para padronizar o ingrediente e possibilitar sua utilização de forma mais estável e controlada nas receitas. Para tal, foi utilizado 100g

de borra, que permaneceu por 20 minutos em forno pré-aquecido a 180 °C. Esse procedimento possibilitou a remoção da umidade e garantiu melhores condições de incorporação do material nas receitas testadas.

2.2.2.1 Elaboração dos Cookies

A partir da borra seca em diferentes proporções para cada teste, sendo 25%, 50%, 75% e 100%, foram desenvolvidas formulações de cookies, tendo como base a receita controle, do cookie tradicional.

Tabela 1: Ingredientes da receita controle do cookie

Ingredientes	Quantidade
Ovo	100g
Farinha de trigo	340g
Borra do café	0g
Açúcar branco	100g
Açúcar mascavo	100g
Chocolate em gotas	380g
Manteiga sem sal	110g
Essência de baunilha	5ml
Fermento em pó	3g
Bicarbonato de sódio	2g

Como parâmetro de comparação, foi preparada uma versão de controle, contendo 100% de farinha de trigo e nenhuma adição de borra de café, conforme se observa na figura 1.

Figura 1: Cookie controle.



Fonte: Autores,2025.

Na formulação com 25% de substituição da farinha pela borra, os cookies apresentaram textura adequada e macia, além de sabor e aroma suaves característicos do café. Visualmente, como se observa na figura 2, a cor assumiu um tom acinzentado, conferindo leve diferenciação em relação ao controle

Figura 2: Cookie com 25% de borra



Fonte: Autores,2025.

Na versão com 50% de substituição, manteve-se a consistência adequada, com textura macia semelhante à anterior. Contudo, o sabor tornou-se mais marcante, ideal para consumidores que apreciam o gosto do café, enquanto o aroma permaneceu próximo ao observado na formulação de 25%. Em relação à aparência, apresentada na figura 3, a coloração destacou-se por um marrom acinzentado escuro.

Figura 3: Cookie com 50% de borra



Fonte: Autores,2025.

Já na formulação com 75% de substituição, os cookies apresentaram textura ainda consistente, porém com maior tendência ao esfarelamento. O aroma manteve-se semelhante ao das demais versões, mas o sabor tornou-se mais intenso, com amargor mais evidente. Conforme se observa na figura 4, a coloração apresentou-se significativamente mais escura do que no teste com 50% de borra.

Figura 4: Cookie com 75% de borra



Fonte: Autores, 2025.

Por fim, a formulação com 100% de substituição resultou em um produto de textura esfarelenta e sabor bastante intenso, com amargor predominante. Conforme é possível observar na figura 5, a coloração manteve-se escura, reforçando a influência da borra de café em altos níveis de substituição.

Figura 5: Cookie com 100% de borra



Fonte: Autores, 2025.

Diante dos resultados obtidos, optou-se pela realização do teste de aceitação apenas com a formulação de 25% de substituição. Essa escolha justifica-se pelo fato de ter apresentado características sensoriais mais adequadas e equilibradas em relação ao produto de controle, mostrando-se, portanto, a mais promissora para avaliação da preferência do público consumidor.

2.2.2.2 Elaboração dos Bolinhos

Para dar início aos testes do bolinho, foi preparada uma receita controle apenas com os ingredientes tradicionais de um bolinho simples.

Tabela 2: Ingredientes da receita controle dos bolinhos

Ingredientes	Quantidade
Ovo	150g
Farinha de trigo	240g
Borra de café	0g
Açúcar branco	300g
Achocolatado	80g
Óleo	120ml
Água quente	240ml
Fermento em pó	12g

Essa versão serviu como parâmetro para comparação com as outras formulações feitas com a borra do café, ajudando a identificar as principais mudanças ocorridas. A partir da receita base, foram testadas quatro versões diferentes da receita, onde as medidas da farinha de trigo foram variando de acordo com a quantidade de borra de café seca adicionada.

Figura 6: Bolinho controle

Fonte: Autores, 2025.

Inicialmente, foi preparada a formulação onde 25% da farinha de trigo foi substituída pela borra, essa versão apresentou um resultado bastante semelhante ao controle, mantendo maciez e sabor equilibrado, ainda com um leve amargor característico do café.

Figura 7: Bolinho com 25% de borra.

Fonte: Autores, 2025.

Em seguida, foi realizada a formulação com 50%, onde foi observado uma massa mais densa e um sabor mais intenso, que poderia agradar apreciadores de café, mas apresentou maior distância em relação ao perfil da receita tradicional.

Figura 8: Bolinho com 50% de borra



Fonte: Autores, 2025.

Com 75% de substituição, a diferença ficou ainda maior pois o bolinho se tornou mais compacto e com sabor predominante amargo. A figura 9 apresenta o bolinho com 75% de borra de café em sua composição.

Figura 9: Bolinho com 75% de borra



Fonte: Autores, 2025.

Já a formulação com 100% de borra de café no lugar da farinha de trigo, resultou em um produto de textura rígida e pouco homogênea, além de apresentar um sabor excessivamente amargo.

Figura 10: Bolinho com 100% de borra



Fonte: Autores, 2025.

Diante dos resultados dos testes, foram elaboradas duas novas versões intermediárias, com 40% e 60% de substituição. A formulação de 40% mostrou bom desempenho, mantendo características próximas ao controle, mas já com cor mais escura e sabor mais acentuado comparado a versão de 25%. No entanto, a formulação de 60% apresentou um resultado bastante positivo: um bolinho de textura firme, mas agradável, com sabor marcante e equilibrado, conforme Figura 11.

Figura 11: Bolinho com 60% de borra



Fonte: Autores, 2025.

Por esse motivo, a versão de 60% foi escolhida para a realização do teste de aceitação junto ao público. Essa escolha se deu pelo fato de que, além de

proporcionar um gosto agradável, ela também apresentou um uso expressivo da borra de café.

2.2.2.3 Embalagem

Nas discussões realizadas pela equipe, foram avaliadas alternativas para o desenvolvimento de embalagens sustentáveis destinadas aos produtos criados (bolinho e cookie). Nesse sentido, a opção escolhida foi o reaproveitamento do filtro de papel que é utilizado para coar o café.

O processo envolveu a higienização do material em água corrente, seguida da secagem completa. Posteriormente, os filtros foram recortados no formato necessário e moldados, passando por dois métodos de secagem testados pelo grupo, sendo eles:

Forno: após serem umedecidos e moldados, os filtros foram levados ao forno a 180°C por cerca de 10 minutos, adquirindo firmeza e resistência, porém não tão adequada para sustentar o bolinho. Dessa forma, verificou-se que o forno gerou resultados satisfatórios mas com algumas limitações. A Figura 12 mostra como ficaram os filtros com a secagem no forno.

Figura 12: Embalagem seca no forno



Fonte: Autores, 2025.

Exposição solar: Foi realizado um teste de secagem natural ao sol durante 12 horas. Embora o tempo de secagem seja maior do que no teste anterior, o resultado

foi mais satisfatório, conferindo ainda mais rigidez e textura ao material quando comparado ao forno.

Figura 13: Embalagem seca por exposição solar



Fonte: Autores, 2025.

Desse modo, os dois métodos apresentaram bons resultados, permitindo a produção da embalagem de base. Assim, foi possível identificar alternativas viáveis para a confecção do suporte dos produtos.

2.2.2.4 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada de forma voluntária, contando com a participação de 50 alunos do curso de nutrição e dietética com a faixa de 15 a 18 anos. Os testes envolveram a avaliação de dois produtos diferentes: cookie (25% de concentração de borra) e bolinho (60% de concentração de borra). Foram avaliados: aparência, aroma, sabor, textura, impressão geral e intenção de compra. A ficha de avaliação utilizada na análise está localizada no Apêndice B.

Em relação ao cookie, foi possível notar uma grande aceitação. No que diz respeito a aparência, 34 dos participantes relataram ter gostado muito, enquanto 10 afirmaram ter gostado moderadamente e 6 não gostaram nem desgostaram. Quanto ao aroma, observou-se um resultado semelhante: 34 alunos gostaram muito, 13 gostaram moderadamente e 3 não gostaram nem desgostaram. Acerca do sabor, embora bem aceito, foi notada uma maior distribuição: 23 pessoas gostaram muito, 18 gostaram moderadamente e 9 permaneceram neutros. Ao que se refere a textura, houve uma distribuição ainda maior dos resultados: 32 avaliadores relataram que

gostaram muito, 11 que gostaram moderadamente, 4 não gostaram nem desgostaram, 2 desgostaram moderadamente e 1 desgostou muito. Na impressão geral, 29 declararam ter gostado muito do produto, 18 gostaram moderadamente e 3 não gostaram nem desgostaram. Com relação à intenção de compra, 17 afirmaram que certamente comprariam, 18 que provavelmente comprariam, 13 têm dúvida se comprariam e 2 provavelmente não comprariam.

Já o bolinho apresentou resultados mais equilibrados entre aprovação e desaprovação. Em relação a aparência, 25 participantes relataram gostar muito, 14 gostaram moderadamente, 8 ficaram indiferentes e 3 desgostaram moderadamente. No quesito aroma, 30 alunos gostaram muito, enquanto 10 gostaram moderadamente e 10 permaneceram neutros. O sabor, por sua vez, mostrou maior separação: apenas 16 gostaram muito, 11 gostaram moderadamente e 17 ficaram indiferentes, também 6 pessoas que rejeitaram (entre desgostei muito e desgostei moderadamente). A textura apresentou uma aceitação razoável, com 23 avaliadores gostando muito, 12 gostando moderadamente, 10 se mantiveram imparciais, 4 desgostaram moderadamente e 1 desgostou muito. Na impressão geral, 16 afirmaram gostar muito, enquanto metade (25) avaliou de forma moderada, 8 avaliaram de forma imparcial e 1 de maneira negativa. Quanto à intenção de compra, 11 afirmaram que certamente comprariam e outros 10 que provavelmente comprariam, enquanto 17 permaneceram indecisos, 11 relataram baixa probabilidade de compra e 1 certamente não compraria.

De forma geral, os resultados indicam que o cookie obteve maior aceitação em praticamente todos os atributos e maior potencial de compra quando comparado ao bolinho, que apresentou resultados significativos de indiferença e dúvida quanto à compra. Porém é importante mencionar que houve uma alteração na fórmula original da receita do bolinho (foi utilizado o dobro da quantidade dos ingredientes secos em relação aos outros ingredientes), que provavelmente impactou de forma negativa os resultados obtidos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento deste trabalho, foi possível concluir que o reaproveitamento da borra e do filtro de papel de café é uma alternativa sustentável e capaz de contribuir significativamente para a redução do descarte de resíduos

relacionados à alimentação. Além disso, observou-se que a utilização desses resíduos pode gerar produtos acessíveis e de boa aceitação.

Ao longo da pesquisa, foi possível cumprir todos os objetivos propostos, visto que foram desenvolvidos produtos alimentícios e embalagens utilizando materiais que, normalmente, seriam descartados. Desse modo, o estudo demonstrou, na prática, que é possível transformar resíduos simples em novos produtos com potencial de consumo, o que torna o aprendizado ainda mais significativo. Ademais, a experiência de manipular a borra e o filtro proporcionou um maior conhecimento acerca do potencial desses materiais e da importância de pequenas atitudes sustentáveis no cotidiano.

Com relação aos resultados, verificou-se que o cookie com 25% de substituição da farinha pela borra apresentou melhor aceitação entre os avaliadores, enquanto o bolinho com 60% obteve uma aprovação moderada. Assim, pôde-se perceber que a borra pode ser incorporada em diferentes proporções, desde que sejam respeitados os limites sensoriais do produto. Quanto à embalagem produzida a partir do filtro usado, sua confecção representou uma experiência criativa e enriquecedora, já que uniu sustentabilidade e funcionalidade de maneira simples e eficiente.

Então, o trabalho sobre o reaproveitamento da borra de café está alinhado ao Objetivo 12 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que visa garantir padrões de produção e consumo sustentáveis. Ao utilizar a borra de café em receitas, pode-se reduzir o desperdício e promover a sustentabilidade. Assim, considerando que o Brasil é um dos países que mais consomem café, o trabalho pode ter um impacto significativo. Ao reaproveitar a borra de café, o impacto ambiental gerado pelo descarte inadequado é diminuído, promovendo um consumo mais consciente.

Por fim, este trabalho abre espaço para novos experimentos voltados à ampliação do uso da borra de café em diferentes tipos de alimentos e produtos sustentáveis. Como limitação, destaca-se a necessidade de estudos laboratoriais para analisar as propriedades da borra e a estabilidade dos produtos desenvolvidos, o que poderá contribuir para sua futura aplicação comercial. Ainda assim, a pesquisa reforça a importância da conscientização sobre o reaproveitamento de resíduos alimentares e o papel da nutrição na promoção de práticas sustentáveis que gerem padrões de produção e consumo mais conscientes.

REFERÊNCIAS

ALBERO, Bianca Angerami de Souza; et al. **Café e saúde humana: Uma revisão bibliográfica**. Revista Higei@., v. 2, n. 5, p. 1-13. Setembro. 2021. Disponível em: <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/higeia/index>. Acesso em: 13 junho 2025.

ANDRADE, Maria Eduarda Matias de; ANDRADE, Luna Cristal Silva; SILVA, Lílian Vanessa. **Estudo dos resíduos gerados no segmento de café e o uso potencial como subprodutos**. Josif. Carmo de Minas, 2022. Disponível em: <https://share.google/ejmg5Cog3FNkFct4X>. Acesso em: 02 setembro 2025.

CABRAL, Maria Laura. **Bioeconomia do café: o reaproveitamento da borra como insumo**. 2021. Dissertação (Bacharel em Engenharia de Alimentos)- Engenharia de alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 40p. 2021. Disponível em: <https://prodfsuploads09.blob.core.windows.net/files/file-JN2raJtv1x3vPPoCkbf7rX?se=2025-06-16T22%3A46%3A51Z&sp=r&sv=2024-08-04&sr=b&rsc=age%3D299%2C%20immutable%2C%20private&rscd=attachment%3B%20filename%3DDOC-20250616-WA0004.pdf&sig=VRwTt4dOKBSIlz0tTsQUR/HHJiH9WpuzLJo8FpCmDOQ%3D>. Acesso em: 16 junho 2025.

COSTA, Beatriz Castellon da; PRADO, Luciane Lemos do; CUBAS, Selma Aparecida. **Economia circular da borra de café: exemplo de aplicação em peças cerâmicas**. 11º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Porto Alegre, v. 1., n.11, p. 21-24, set. 2020. Disponível em: <https://institutoventuri.org/ojs/index.php/FIRS/article/view/4>. Acesso em: 16 junho 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A importância do café nosso de todos os dias**. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17987068/a-importancia-docafeno-sso-de-todos-os-dias>. Acesso em: 13 junho 2025.

FERREIRA, Lucas Tadeu; CAVATON, Thiago. **Produção total de café em nível mundial foi estimada em 174,9 milhões de sacas de 60kg para doze meses**. Embrapa, Brasília, março. 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/99010562/artigo---producao-total-de-cafe-em-nivel-mundial-foiestimada-em-1749-milhoes-de-sacas-de-60kg-para-doz-emeses#:~:text=milh%C3%B5es%20de%20sacas,-.Dessa%20forma%2C%20constata%2Dse%20que%20o%20Brasil%2C%20maior%20produtor.%2C62%25%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20global> Acesso em: 18 março 2025.

GEWANDSZNAJDER, Mayra Rangel; PIRES, Pedro Francisco Bussad. **Identificação e avaliação de oportunidades para a valorização da borra do café no contexto de metrópoles brasileiras**. 2020. Projeto Final (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de

Química, Rio de Janeiro, 115 p. 2020. Disponível em: <https://share.google/uH0jmTxbFP8JSiaM3>. Acesso em: 15 julho 2025.

INÁCIO, Caio de Teves; MILLER, Paul Richard Momsen. **Compostagem: Ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2009. 156 p.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez; GONÇALVES, Isadora de Oliveira. **Compostagem: a importância da reutilização dos resíduos orgânicos para a sustentabilidade de uma instituição de ensino superior**. REMOA/UFMS – Monografias Ambientais, Santa Maria, Rio Grande do Sul, v.19, n.1, abril. 2020. Disponível em: <https://www.google.com/urlsa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/download/41718/pdf/220262&ved=2ahUKEwiH286qkfeNAxUGLLkGHXFLAOoQFnoECFMQAQ&sqi=2&usq=AOvVaw07Va-VLCk9pGAi3RzVOkV>; Acesso em: 14 junho 2025.

MOURA, Rafael P et al. **Importância da reciclagem e utilização de resíduos orgânicos na produtividade agrícola: química e meio ambiente**. Revista da Sociedade Brasileira de Química. Salvador, BA, novembro. 2024. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/trabalhos/13/A13T26350-1727737109.pdf>. Acesso em: 14 junho 2025.

NETO, Mauro Altamir Prado. **Atividade de diferentes adjuvantes de Calda sobre a brocado-café (*hypothenemus hampei*)**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Grau de Engenheiro Agrônomo) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, p. 24. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/39644/1/AtividadeDiferentesAdjuvantes.pdf#:~:text=p.%20novembro%2C%202023.%20O%20caf%C3%A9%20%C3%A9%20uma,riqueza%20em%20v%C3%A1rias%20de%20suas%20regi%C3%B5es%20produtoras>. Acesso em: 13 junho 2025.

PAULA, Nathalia Cassiele Costa de; SILVA, Flávio Caldeira. **Café (*Coffea L*): matéria prima, processamento e qualidade**. Brazilian Journal of Food Research, Campo Mourão, v. 10, n. 4, p. 144-165, dezembro. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/download/12630/pdf>. Acesso em: 10 junho 2025.

SILVA, Elisandra Rabêlo da et al. **Quantificação dos resíduos gerados no preparo de cafés filtrados**. Inovação, Gestão e Sustentabilidade na Agroindústria, Recife, 2021. Disponível em: <https://share.google/uSbwH61UiWoGBYJqV>. Acesso em: 14 junho 2025.

VILAR, Mickael de Azevedo. **Valorização da Borra de Café – Recuperação de Taninos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Biorrecursos) – Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 64 p. 2021. Disponível em: https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/19813/1/DM_MickaelVilar_2021_MBIOR.pdf. Acesso em: 15 junho 2025.

APÊNDICE A – Questionário aplicado para levantamento de informações utilizando o Google Forms

Trabalho de conclusão de curso (TCC)

Olá, você está sendo convidado para participar da pesquisa “Aproveitamento integral de resíduos do café” que tem como objetivo apresentar alternativas para os resíduos gerados da bebida do café, desenvolvendo produtos alimentares e a embalagem dos mesmos a partir da borra e do filtro de papel do café.

Este questionário faz parte da pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso Técnico Nutrição e Dietética da Etec Cel. Fernando Febeliano da Costa, sob orientação da Profa. Dra. Gabriela Maria R. N. De Alcantara.

O preenchimento é rápido, de aproximadamente 5 min, e a sua contribuição é muito valiosa para nossa formação.

Agradecemos muito pelo seu tempo e contribuição.

Nome dos integrantes do grupo:

Ana Clara Oliveira de Souza, Bianca Verrengia Simoni, Felipe de Lima Claudino, Gabrieli dos Santos Almeida e Jhenifer Cristine do Monte

Em caso de dúvida, estamos à disposição para qualquer esclarecimento através do e-mail clara122ana@gmail.com

Se você se sentir suficientemente esclarecido e confortável com a introdução acima e o objetivo da pesquisa, eventuais riscos e benefícios, convido-o (a) a assinalar este Termo de Consentimento.

Li o termo e:

- () Sim, concordo em participar
- () Não concordo em participar

Qual é o seu gênero?

- () Masculino
- () Feminino
- () Outro

Qual a sua faixa etária?

- () Menor de 18 anos
- () 18-24 anos
- () 25-34 anos
- () 35-44 anos
- () 45-54 anos
- () Acima de 55 anos

Com que frequência você consome café?

- ☐) Diariamente
- ☐) As vezes
- ☐) Raramente
- ☐) Nunca

Com qual frequência o café é consumido na sua casa?

- ☐) Diariamente
- ☐) As vezes
- ☐) Raramente
- ☐) Nunca

Com que frequência você consome produtos que contém café em sua composição?

- ☐) Diariamente
- ☐) As vezes
- ☐) Raramente
- ☐) Nunca

Você faz receitas utilizando o café?

- ☐) Sim
- ☐) Não

Você utiliza o filtro de café de papel? (ex: melita)

- ☐) Sim, utilizo filtro de papel
- ☐) Não, utilizo o filtro de pano

Você descarta o filtro de café após o uso?

- ☐) Sim
- ☐) Não

Você costuma jogar o pó do café (borra) fora após o uso?

- ☐) Sim
- ☐) Não

Caso você não descarte, o que você faz com a borra do café?

Você consumiria produtos com sabor de café?

- ☐) Sim
- ☐) Não

Você acha interessante ter produtos com sabor café no comércio? (Ex: cookies, bolinhos etc)

() Sim

() Não

APÊNDICE B – Teste de Aceitação

Análise Sensorial de Produtos a Base da Borra do café

Nome: _____ Data: ____/____/____

Com o preenchimento desta ficha, concordo e declaro a responsabilidade pelos dados e informações por mim fornecidos!
_____ (assinatura)

COOKIE

Prove a amostra e indique sua opinião em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão geral, utilizando a escala abaixo:

Aparência: _____	1 – Desgostei muito.
Aroma: _____	2 – Desgostei moderadamente.
Sabor: _____	3 – Não gostei/Não desgostei.
Textura: _____	4 – Gostei moderadamente.
Impressão geral: _____	5 – Gostei muito.

Assinale qual seria sua atitude em relação à compra do produto:

- () Eu certamente compraria este produto
() Eu provavelmente compraria este produto
() Tenho dúvidas se compraria ou não este produto
() Eu provavelmente não compraria este produto
() Eu certamente não compraria este produto

Comentários: _____

BOLINHO:

Prove a amostra e indique sua opinião em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão geral, utilizando a escala abaixo:

Aparência: _____	1 – Desgostei muito.
Aroma: _____	2 – Desgostei moderadamente.
Sabor: _____	3 – Não gostei/Não desgostei.
Textura: _____	4 – Gostei moderadamente.
Impressão geral: _____	5 – Gostei muito.

Assinale qual seria sua atitude em relação à compra do produto:

- () Eu certamente compraria este produto
() Eu provavelmente compraria este produto
() Tenho dúvidas se compraria ou não este produto
() Eu provavelmente não compraria este produto
() Eu certamente não compraria este produto

Comentários: _____

