

Sustentabilidade na cultura cafeeira: estratégias para reduzir o impacto ambiental

Sustainability in coffee culture: strategies to reduce environmental impact

FERREIRA, Ana Beatriz Sobral; Bacharela em Design; Universidade Federal de Campina Grande

anabeatrizsferreira@gmail.com

NOVAES, Luiza; Doutora em Design; Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Inovaes@puc-rio.br

Resumo

O Brasil, é considerado o maior produtor de café do mundo e segundo maior consumidor, com estados como Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo desempenhando um papel importante nesse cenário. Contudo, a crescente produção e consumo de café traz preocupações ambientais, especialmente em relação ao destino da borra do café, que é gerada durante a preparação da bebida. Diante disso, o artigo busca explorar estratégias utilizadas com outros resíduos orgânicos, visando gerar novas abordagens e possibilidades de reaproveitamento para a borra de café. A pesquisa tem como objetivo promover a discussão sobre os impactos ambientais da borra de café, soluções voltadas para a economia circular e o desenvolvimento sustentável, beneficiando as comunidades envolvidas.

Palavras Chave: cultura cafeeira; resíduos orgânicos; borra de café e sustentabilidade.

Abstract

Brazil is considered the largest coffee producer in the world and the second largest consumer, with states such as Minas Gerais, Espírito Santo and São Paulo playing an important role in this scenario. However, the growing production and consumption of coffee brings environmental concerns, especially in relation to the fate of coffee grounds, which are generated during the preparation of the beverage. In view of this, the article seeks to explore strategies used with other organic residues, aiming at generating new approaches and reuse possibilities to coffee. The research aims to promote discussion about the environmental impacts of coffee grounds, solutions aimed at the circular economy and sustainable development, benefiting the communities involved.

Keywords: coffee culture; organic residues; coffee grounds and sustainability.

1 Introdução

O café está presente em diversas culturas ao redor do mundo, sendo uma das bebidas mais consumidas globalmente. Quando se fala sobre essa commodity, temos o Brasil como protagonista no mercado cafeeiro, considerado o maior produtor global de café e segundo maior consumidor mundial (ABIC, 2023).

Conforme a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023), os maiores produtores de café no Brasil, são os estados de Minas Gerais correspondendo a 50% da produção nacional, seguido pelo Espírito Santo sendo o principal produtor de café Conilon, São Paulo com sua produção exclusivamente de café Arábica, e Bahia, Paraná e Rondônia.

Figura 1 – Origens do Café no Brasil



Fonte: Associação Brasileira de Cafés Especiais - BSCA (2023)

Como mostra a figura acima, a região Sudeste é responsável pela maior parte da produção de café no país, que no ano de 2023 foi calculada em 47,35 milhões de sacas de 60kg, volume que equivale a 86% da produção nacional de café (EMBRAPA, 2023). Minas Gerais se destaca como principal produtor de café do Brasil possuindo condições de clima e geografia propícias para o cultivo de café de qualidade, com fazendas cafeeiras que se estendem pelo Sul de Minas, Matas de Minas, Cerrado Mineiro e Chapada de Minas, contribuindo para o turismo local e o consumo de café.

Todavia, o sucesso da cafeicultura brasileira não se resume apenas à produção em larga escala. O Brasil, como mencionado anteriormente, destaca-se como um dos maiores consumidores de café do mundo, com a região Sudeste liderando o consumo interno, representando 45% do total, conforme dados do IBGE. O país desenvolveu uma cultura profundamente enraizada no hábito de tomar café, onde o famoso “cafezinho” vai além de ser apenas uma bebida - ele é um símbolo de

calor humano e conexão que marcam nossa cultura. “Tomar um cafezinho” tornou-se um ritual para a maioria dos brasileiros e oferecê-lo a visitas é visto como um ato acolhedor, uma expressão de hospitalidade, uma maneira de estabelecer laços e cultivar amizades. Essa bebida já está presente em todos os momentos do cotidiano, desde pausas durante o dia, reuniões de trabalho e conversas com amigos até o despertar matinal para tomar o café da manhã e “acordar” o corpo.

O café, pode ser preparado de diversas maneiras, como em cafeteiras com filtro, máquinas com cápsulas e de forma mais tradicional, com coador de pano. No entanto, a preparação dessa bebida gera um resíduo orgânico, a borra de café, que deveria ser descartada de forma adequada pela população, mas não é. Esse alto consumo, e consequente geração de resíduo, está intrinsecamente ligado a uma significativa questão ambiental: o destino da borra de café no meio ambiente e os problemas ambientais que ela pode desencadear.

O mundo tem testemunhado uma série de desastres naturais e eventos climáticos extremos, que vão desde ondas de calor intensas e queimadas até enchentes devastadoras. Esses fenômenos estão relacionados ao agravamento do aquecimento global, fenômeno que tem preocupado líderes mundiais e cientistas nas últimas décadas. O destino da borra de café em aterros sanitários é algo que contribui para esses eventos, visto que a decomposição desse resíduo resulta na produção de metano, um poderoso gás do efeito estufa que contribui significativamente para o aquecimento global. Portanto, é necessário explorar estratégias sustentáveis para o uso da borra de café em abordagens que visem mitigar esses impactos ambientais.

Assim, surge a necessidade urgente de se repensar a forma como lidamos com os resíduos orgânicos. Em um mundo cada vez mais afetado pelo aquecimento global, a gestão responsável desses resíduos torna-se crucial para mitigar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade. Devido a essa questão já existem estudos e iniciativas voltadas para o reaproveitamento de resíduos como casca de frutas, vegetais e bagaço da cana de açúcar. Entretanto, ainda há uma lacuna a respeito da reutilização da borra de café. Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo explorar, por meio de pesquisas bibliográficas, estratégias inovadoras utilizadas para o reaproveitamento de diversos resíduos orgânicos, visando apresentar e analisar novas possibilidades para a borra de café, de forma que ela seja reaproveitada, promovendo a economia circular e o desenvolvimento sustentável.

2 Produção e Consumo de Café no Brasil

O Brasil é o maior protagonista no cenário global da produção e consumo de café, uma commodity que se tornou parte essencial da economia e cultura brasileiras. A história do café no Brasil remonta ao século XVIII, quando as primeiras mudas chegaram no estado do Pará, dando início ao ciclo do café e mantendo o país como líder mundial até os dias atuais.

O sucesso da cafeicultura no Brasil é composto por uma combinação única de fatores climáticos e geográficos. A vasta extensão territorial e as condições de clima e solo favoráveis, especialmente, nas regiões de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Bahia, oferecem condições ideais para o cultivo, tornando esses estados os maiores produtores nacionais. Em 2023, apenas a região Sudeste foi responsável por 86% da produção nacional de café, destacando-se como a maior região produtora no país (CONAB, 2023).

Além do seu sucesso como produtor, o Brasil também é o segundo maior consumidor de café do mundo. A bebida faz parte da cultura brasileira, na qual os brasileiros não apenas apreciam a bebida em si, mas também o ato social de compartilhá-la enquanto conversam com amigos e

familiares em diversas ocasiões. Cafeterias estão espalhadas por todo o país, oferecendo uma variedade de grãos e métodos de preparo, que vão desde o tradicional café coado até a nova tendência de café especial.

Conforme pesquisas realizadas pela ABIC em parceria com o Instituto Axxus (2023), os brasileiros consomem em média entre 3 e 5 xícaras de café ao dia. Esse hábito é motivado por várias razões, que vão desde rituais à busca por melhorar o humor, até um momento de pausa durante o dia. Além disso, o café também é visto como uma oportunidade de interação social, um aspecto que no período pós-pandemia ganhou voltou a ser bastante valorizado.

O aumento do consumo de café no Brasil também está diretamente relacionado à procura crescente por cafés especiais, uma tendência nos últimos anos. Essa demanda é impulsionada não apenas pela tradição e cultura do café, mas também pela diversidade de sabores e aromas encontrados nos cafés produzidos no país. Desde o café Arábica, cultivado no estado de Minas Gerais, até o Conilon (Robusta) produzido no Espírito Santo, há uma ampla variedade de cafés para atender aos diferentes gostos e preferências dos consumidores.

2.1 Minas Gerais

Com mais de 400 municípios dedicados ao cultivo do café, as terras mineiras abrangem uma variedade de regiões, desde o Sul de Minas até o Cerrado Mineiro e a Chapada Mineira.

O café do tipo Arábica é o mais produzido no estado e cidades como São Lourenço, Manhuaçu, Santa Rita do Sapucaí, Patrocínio e Alfenas se destacam como principais locais dessa produção de excelência, onde o clima e a topografia criam condições ideais para o cultivo.

Além de ser o maior produtor, o café impulsiona a economia local e o turismo do estado. Fazendas abrem suas portas para visitantes que buscam mergulhar na jornada do grão de café, desde o plantio até o consumo. Os passeios oferecem uma experiência completa, onde os visitantes podem vivenciar o processo de produção e, finalmente, degustar a bebida, criando memórias inesquecíveis e fortalecendo a ligação entre o produto e seu lugar de origem.

2.1.1 *Semana Internacional do Café (SIC)*

A Semana Internacional do Café, conhecida como SIC, é sediada na cidade de Belo Horizonte – MG e nasceu em 2013 devido à comemoração de 50 anos da Organização Internacional do Café (OIC). Ela tem como principal objetivo ser um ponto de encontro estratégico para todos os elos da cadeia produtiva do café brasileiro, promovendo conexões e oportunidades que abrangem desde o acesso a mercados até o compartilhamento de conhecimento e a realização de negócios.

É um ambiente propício para a troca de experiências e ideias, que reúne produtores, especialistas, empresários e entusiastas de café para a discussão de diversos temas por meio de palestras, workshops, exposições e degustações.

Recentemente, a sustentabilidade emergiu como um tema-chave na pauta da SIC, devido a mudanças climáticas extremas que têm impactado os cafeicultores de diversas regiões brasileiras. A inclusão do tema reflete a crescente conscientização sobre a importância de práticas sustentáveis para a redução de impactos ambientais.

2.2 Espírito Santo

O Espírito Santo se destaca como o segundo maior produtor de café do país, contribuindo com 30% da produção nacional (INCAPER, 2024). O estado é reconhecido pela qualidade do café Conilon, sendo referência nacional e global no cultivo desse tipo de café. Como maior produtor brasileiro de café Conilon, o estado é responsável por cerca de 70% da produção nacional e contribui com até 20% da produção mundial. Nas terras quentes capixabas, o café Conilon é a principal fonte de renda em aproximadamente 80% das propriedades rurais, em municípios como: Vila Valério, Rio Bananal, Jaguaré, São Mateus, Pinheiros e Colatina (INCAPER, 2024).

Já o café Arábica é cultivado em terras frias e montanhosas com altitudes acima de 500m, sendo os municípios de Irupi, Castelo, Santa Teresa, Brejetuba, Mimoso do Sul, Iúna, Ibatiba e Vargem Alta os maiores produtores do estado.

A cafeicultura é considerada a atividade principal do estado. Presente em todos os municípios capixabas, exceto Vitória, esta atividade é o suporte econômico de inúmeras famílias, representando não apenas uma fonte de renda, mas também de identidade cultural e tradição.

2.3 São Paulo

O café impulsionou o desenvolvimento e a industrialização do estado de São Paulo, transformando-o em uma referência da produção de café no país. Segundo Gala (2023):

“O crescimento da indústria cafeeira em São Paulo estimulou a demanda por serviços e bens de consumo, o que levou ao desenvolvimento de indústrias locais. Fábricas de beneficiamento de café, indústrias de embalagens, tecelagens e outras atividades relacionadas surgiram para atender às necessidades do setor cafeeiro.” (Gala, 2023)

Além disso, o estado mantém a posição de um dos principais produtores de café no Brasil, especialmente do café Arábica. O fato de abrigar o maior cafezal urbano do mundo, com 10 mil m², é uma prova tangível do legado e da importância contínua do café na região. Fundado em 1927 pelo Instituto Biológico (IB) e localizado no bairro de Vila Mariana, esse cafezal é um marco histórico e uma atração notável para os amantes do café e os interessados na história agrícola da região.

Em relação ao consumo de café, vale lembrar que a bebida faz parte do cotidiano dos paulistanos, sendo consumida tanto em casa quanto em diversas cafeterias e pontos de venda espalhados pelo estado. Estimativas mostram que os paulistanos consomem cerca de 25 milhões de xícaras de café por dia, o que faz o estado um dos maiores consumidores de café fora de casa no Brasil (VEGRO et. al., 2008)

Essa conexão profunda com o café não apenas demonstra a influência duradoura dessa cultura na vida dos habitantes de São Paulo, mas também ressalta a importância contínua da indústria cafeeira para a economia e a identidade da região.

3 Desafios Ambientais

Atualmente, o mundo enfrenta uma série de desafios ambientais que demandam uma ação urgente e coordenada para garantir a sustentabilidade do planeta. Desde as mudanças climáticas até a poluição do ar e da água, esses problemas são amplificados pelo aquecimento global.

Recentemente, o estado do Rio Grande do Sul, no Brasil, tem sido impactado por um dos mais sérios desastres ambientais do país, com muitas cidades sofrendo inundações. Esse evento é um exemplo das consequências do aquecimento global, que está se intensificando e causando danos cada vez mais visíveis em todo o planeta.

Nesse sentido, a gestão adequada de resíduos orgânicos se apresenta como um desafio que merece atenção, pois o descarte inadequado desses resíduos pode ter impactos significativos no meio ambiente. E é aqui que a borra de café surge como um tema de pesquisa. Diariamente, toneladas de borra de café são geradas em cafeterias, escritórios e residências em todo o mundo. No entanto, em muitos casos, a borra de café é simplesmente descartada junto com o lixo comum, acabando em aterros sanitários. Segundo estudos realizados e comprovados por Mukherjee (2022), no processo de decomposição, a borra de café produz metano, um gás de efeito estufa que contribui para o aquecimento global.

Além disso, o descarte inadequado da borra de café pode resultar em poluição do solo e da água, prejudicando os ecossistemas locais e a saúde humana. Assim, é necessário que estudos sobre esse resíduo orgânico sejam realizados.

4 Economia Circular e Resíduos

Desde a Revolução Industrial, as práticas industriais têm exercido um papel crucial na configuração do mundo moderno. Entretanto, essas práticas trouxeram um custo ambiental para o planeta. A produção em larga escala, a extração descontrolada de recursos naturais e o descarte inadequado de resíduos em aterros sanitários têm causado impactos devastadores no meio ambiente. Essa abordagem dos sistemas econômicos tradicionais, conhecida como economia linear, cujo lema é extrair, produzir e descartar após o uso, é considerada insustentável diante dos desafios ambientais cada vez mais urgentes que o mundo enfrenta.

Com isso, a economia circular surge como uma alternativa, buscando substituir esse modelo linear por um ciclo contínuo onde é pensado todo o ciclo de vida de um produto. Nesse contexto, busca-se manter produtos, materiais e recursos em circulação, minimizando o desperdício e os impactos ambientais.

Esse conceito emergiu no século XX, na Inglaterra, tendo sido abordado em um artigo escrito por dois economistas e ambientalistas britânicos, Pearce e Turner (1990), segundo estudos realizados por Su et al (2013)

Todavia, o termo economia circular só ganhou mais destaque nas últimas décadas, tornando-se uma parte importante do discurso político e empresarial global. Foi através da organização Ellen MacArthur Foundation, fundada em 2010 pela velejadora de mesmo nome, que o conceito se popularizou, a partir da ideia de acelerar a transição para uma economia circular que beneficia as pessoas, as empresas e o mundo natural. A fundação explica que:

“Na economia atual, nós retiramos materiais da Terra, fazemos produtos a partir deles e, no final, os descartamos como resíduos – o processo é linear. Em contraste, na economia circular, evitamos produzir resíduos desde o início. [...] A economia circular consiste em uma estrutura de soluções sistêmicas de design, para enfrentar desafios globais como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, resíduos e poluição.” (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

A economia circular está interligada a outros conceitos, onde cada um visa promover o uso eficiente de recursos e reduzir o desperdício. Entre esses conceitos, destacam-se o Cradle to Cradle, desenvolvido na década de 1990 por Michael Braungart e William McDonough, que propõe que todos os resíduos sejam reaproveitados por meio de uma lógica circular, onde cada ciclo alimenta o próximo, assim se tornando um novo berço para um material e eliminando a ideia de lixo (BRAUNGART; MCDONOUGH, 2002). Outro conceito importante é a Logística Reversa, que segundo Sehnem e Pereira (2019) é o: “fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o

ponto de consumo até o local de origem”. Além disso, o Upcycling, que transforma resíduos ou produtos indesejados em materiais ou produtos de maior valor ou qualidade, agregando valor aos materiais existentes, sem mudar sua forma (SEHNEM; PEREIRA, 2019). Esses e outros conceitos relacionados à economia circular têm o objetivo de maximizar a eficiência dos recursos e promover a sustentabilidade ambiental.

5 Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa, optou-se por adotar uma metodologia que integrou a revisão da literatura e análise de estudos científicos sobre a reutilização de diversos resíduos orgânicos, utilizando palavras-chave específicas, por meio da plataforma Google Acadêmico e Scielo Brasil.

Preferiu-se por investigar uma variedade de resíduos, dada a limitação de estudos científicos sobre a borra de café como uma alternativa viável. Inicialmente, a revisão da literatura permitiu contextualizar o tema sobre a produção e consumo de café no Brasil, desafios ambientais e a gestão de resíduos orgânicos, explorando diferentes conceitos e práticas existentes na literatura.

Posteriormente, a análise de estudos por meio de palavras-chave específicas como "borra de café" e "resíduos orgânicos" foi realizada para possibilitar a identificação de estratégias e abordagens contemporâneas para lidar com esses resíduos, com foco em analisar essas estratégias para refleti-las como soluções para a reutilização da borra de café.

6 Análise de Estratégias de Gestão de Resíduos Orgânicos

A crescente preocupação com os desastres ambientais que vêm ocorrendo no mundo tem despertado a necessidade de uma reflexão urgente sobre a forma como interagimos com o nosso planeta. Nesse contexto, a busca pela sustentabilidade e pela redução de desperdício tem impulsionado pesquisas sobre o reaproveitamento de resíduos orgânicos na produção de novos materiais e produtos.

Por meio de uma análise de estudos, realizada em plataformas como o Google Acadêmico e Scielo Brasil, observou-se uma crescente tendência na pesquisa científica sobre a reutilização de resíduos orgânicos, incluindo a borra de café. Para uma melhor compreensão desses estudos, foi elaborada uma tabela em ordem cronológica, organizando-os do mais recente para o mais antigo, a fim de analisar cada um de forma detalhada:

Tabela 1 – Estudos realizados sobre a reutilização de resíduos

Ano	Autor	Título do Trabalho
2024	Roberto Yuri Costa Dias John Wayne Pereira Gomes Adriano Diegues da Silva Rocha Roberto Tetsuo Fujiyama	Aproveitamento de Grãos de Café Moído Pós Consumo para serem Utilizados em Novos Materiais
2024	Débora Bueno da Silva Pedro Lucio Bonifácio	Fabricação de Blocos de Alvenaria com Materiais Alternativos contendo Borra de Café e Microfibra
2022	Yasmine Ávila Catarinozzi da Costa Lauro Arthur Farias Paiva Cohen	O café como Elo entre Design, Espaços Museais e Turismo no Circuito Liberdade

	Elena Raquel Amato Ellwanger Maria Regina Álvares Correia Dias Raquel Pereira Canaan	
2017	Odília Josefina Fernandes Abreu	Utilização da Fibra da Bananeira para a Produção de Embalagens Ecológicas
2017	Saymo Venicio Sales Luna Juliana Loss Justo	Experimentos Utilizando a Fibra de Bananeira para Fins Têxteis
2014	Sibele Piedade Cestari	Compósito de Polietileno de Alta Densidade Reciclado e Borra de Café para Uso na Construção Civil
2013	Célia Regina da Costa	Uma Análise nos Principais Aspectos da Construção Calçadista para o Desenvolvimento de um Solado Protótipo feito a partir de Fibra de Coco
2013	Danielle Cristine Mota Ferreira	Desenvolvimento de Embalagens Sustentáveis a partir de Subprodutos Agroindustriais
2012	Bruna Aparecida Souza Machado Itaciara Larroza Nunes Fabiano Vargas Pereira Janice Izabel Druzian	Desenvolvimento e Avaliação da Eficácia de Filmes Biodegradáveis de Amido de Mandioca com Nanocelulose como Reforço e com Extrato de Erva-mate como Aditivo Antioxidante
2010	Flávia Debiagi Suzana Mali Maria Victória Eiras Grossmann Fábio Yamashita	Efeito de Fibras Vegetais nas Propriedades de Compósitos Biodegradáveis de Amido de Mandioca Produzidos Via Extrusão

Fonte: tabela elaborada pelas autoras (2024)

Dentre os estudos analisados, destacam-se diferentes áreas de pesquisa e aplicações práticas, cada uma contribuindo para uma compreensão mais completa das potencialidades de resíduos orgânicos. O estudo conduzido por Dias et al. (2024) na área da Engenharia demonstrou a viabilidade de utilizar a borra de café na fabricação de materiais compósitos, apesar de apresentar nos ensaios mecânicos uma tração inferior comparada com uma matriz plena. Assim, os autores ressaltaram seu potencial para aplicações em produtos que demandam menor volume e naqueles mais frequentemente descartados, como sacolas e itens de higiene pessoal.

Além disso, Silva e Bonifácio (2024) exploraram a possibilidade de fabricação de blocos de alvenaria incorporando borra de café e microfibras, apresentando uma alternativa sustentável para a construção civil. Utilizando uma composição que inclui borra de café, água, areia, pedra brita e cimento, esta abordagem demonstrou eficiência ao alcançar a resistência necessária para ser utilizada e comercializada em obras e construção civis. Com isso, sendo uma estratégia ecoeficiente que não apenas reduz a demanda por materiais tradicionais, mas também oferece uma solução para a gestão de resíduos orgânicos.

Outro estudo relevante e feito recentemente é o trabalho conduzido por Costa et al. (2022), que destaca a relação entre a valorização do café em Minas Gerais, o turismo e o potencial do design para criar experiências. Explorando o contexto do Circuito Liberdade em Belo Horizonte, os autores propõem uma abordagem inovadora, onde o café se torna não apenas uma bebida, mas um elemento central na experiência turística oferecida pelos espaços culturais e os museus.

Ao integrar atividades como degustações, oficinas e produtos relacionados ao café nos

museus e espaços culturais do Circuito Liberdade, os visitantes têm a oportunidade de se conectar com a história e a arte locais, além da rica cultura gastronômica e os princípios sustentáveis ligados ao café. Além disso, ao levar para casa souvenirs feitos a partir da borra de café, os turistas não só adquirem lembranças tangíveis, mas também preservam memórias de uma experiência única, na qual o café atua como um suporte físico e simbólico desses momentos. Essa abordagem não apenas enriquece a visita turística, mas também promove a conscientização sobre a importância da valorização dos recursos locais e da sustentabilidade.

Pesquisas anteriores, sobre outros tipos de resíduos naturais e processos de reaproveitamento, auxiliaram o presente estudo, ampliando e enriquecendo o repertório de procedimentos para lidar com resíduos, com base no que já vem sendo realizado. O estudo desenvolvido por Abreu (2017), que se concentrou na utilização da fibra de bananeira em projetos de embalagens ecológicas, foi um deles. Em sua dissertação, a autora desenvolveu uma embalagem que funciona como uma bolsa para transportar bananas. Essa pesquisa evidenciou que a combinação da fibra de bananeira com outros materiais naturais originou diversos materiais muito resistentes, ideais para serem aplicados em uma série de produtos, além de eventualmente substituir materiais tradicionais, como a madeira. Essa pesquisa expande o escopo de materiais alternativos disponíveis para a indústria, apresentando uma solução inovadora para reduzir o uso de materiais danosos.

No âmbito da indústria têxtil e calçadista, Luna e Justo (2017) realizaram experimentos utilizando a fibra de bananeira do Cariri Cearense para o desenvolvimento de um tecido artesanal. Seus resultados demonstraram a viabilidade dessa fibra na produção de uma variedade de produtos, incluindo calçados, bolsas, joias e objetos de decoração. Desta forma, conseguem agregar relevância e valor ao desenvolvimento do artesanato regional, além do desenvolvimento sustentável. Da mesma forma, Costa (2013) desenvolveu um solado-protótipo a partir da fibra de coco, revelando um material resistente adequado para uso em setores que demandam matérias-primas robustas e provenientes de fontes renováveis.

Também na construção civil, foi identificado um estudo interessante. Cestari (2014) desenvolveu um material compósito de polietileno de alta densidade reciclado com borra de café, obtendo-se um material para ser utilizado na produção de tijolos de alvenaria estrutural.

Por fim, Ferreira (2013), Machado et al. (2012) e Debiagi et al. (2010) exploraram o uso de fibras vegetais em compósitos biodegradáveis de amido de mandioca, abrindo novas perspectivas para aplicações industriais e em embalagens sustentáveis. Ferreira (2013), por sua vez, concentrou-se no desenvolvimento de embalagens sustentáveis a partir de subprodutos agroindustriais, criando um filme biodegradável de farinha de babaçu e uma bandeja feita de bagaço de cana-de-açúcar, palha de milho, bagaço de malte, bagaço de laranja e matriz de amido. A bandeja mostrou-se ser mais rígida do que as tradicionais de isopor (EPS), revelando o potencial desses resíduos como alternativas promissoras para reduzir o impacto ambiental e a dependência do petróleo utilizado em embalagens plásticas convencionais.

Machado et al. (2012) também desenvolveram uma embalagem biodegradável a partir de uma matriz polimérica contendo amido de mandioca plastificado com glicerol e reforçado com nanocelulose da fibra de coco e extrato de erva-mate. Obteve-se como resultado um filme antioxidante que pode ser aplicado como embalagem para evitar a oxidação de produtos lipídicos. E por fim, Debiagi et al. (2010) analisaram fibras de casca de aveia e bagaço de cana-de-açúcar como reforço para um compósito biodegradável de amido de mandioca e glicerol, obtendo vantagens significativas para sua aplicação em matriz.

Os estudos analisados oferecem uma visão abrangente das possibilidades e aplicações de resíduos orgânicos em diversas áreas, desde a engenharia até o design, apresentando soluções criativas e estratégias direcionadas a desafios atuais. A utilização de resíduos como borra de café, fibra de bananeira e coco, bagaço de cana de açúcar não apenas diversifica as opções de materiais disponíveis, mas também oferece alternativas promissoras para reduzir o impacto ambiental e promover práticas mais sustentáveis em diversas indústrias.

7 Potencialidades da Reutilização da Borra de Café

Diante da análise feita anteriormente, percebe-se que há diversos estudos, nas áreas da engenharia e do design, contendo estratégias para a gestão de resíduos orgânicos. No entanto, ainda é notável uma lacuna significativa em pesquisas relacionadas à gestão da borra de café, um resíduo que tem recebido mais atenção recentemente, especialmente no contexto da engenharia para a criação de compósitos a partir de uma matriz polimérica. Com isso, ao examinar esses estudos, observa-se a importância em refletir sobre potenciais abordagens a serem utilizadas para a reutilização da borra do café.

É possível identificar áreas-chave onde a reutilização de resíduos orgânicos pode trazer benefícios substanciais, do ponto de vista ambiental, econômico e social. Para ilustrar melhor essas estratégias e abordagens, foi desenvolvido um diagrama, representado na Figura 2, que esboça as diversas áreas e indústrias que podem se beneficiar dessas questões.

Figura 2 – Abordagens utilizadas para Gestão de Resíduos Orgânicos



Fonte: síntese elaborada pelas autoras (2024)

Conforme a figura acima, observa-se que as abordagens mais prevalentes envolvem a criação de materiais compósitos, onde esses resíduos são empregados como reforços para matrizes poliméricas, conforme evidenciado pelos estudos destacados no quadrante superior da figura. Além disso, é notório o extenso emprego desses resíduos na indústria de embalagens, representando uma alternativa promissora ao plástico, cujo descarte em grande quantidade é uma preocupação

ambiental significativa, além do elevado consumo de petróleo para sua produção. Também, percebe-se a aplicação de diversas estratégias na indústria têxtil e na fabricação de utensílios e objetos.

Outro ponto em destaque, analisando a gestão da borra de café, é a estratégia utilizada por Costa et. al. (2022) em seu artigo “O café como Elo entre Design, Espaços Museais e Turismo no Circuito Liberdade”, que transforma esse resíduo que seria descartado, em souvenirs e experiência para turistas por meio de oficinas realizadas em espaços culturais e museus no Circuito Liberdade, nos quais são confeccionados produtos biodegradáveis. Essa iniciativa oferece uma solução criativa ao reutilizar o resíduo, além de proporcionar uma experiência única que combina design, cultura e memória para os visitantes.

Em suma, a gestão de resíduos orgânicos, conforme evidenciado nos estudos analisados, oferece muitas oportunidades e abordagens para serem utilizadas na reutilização da borra de café, promovendo a sustentabilidade em diversas indústrias e setores. Essa diversidade de aplicações abre espaço para a reflexão sobre estratégias potenciais para mitigar o impacto ambiental da borra de café, transformando-a em uma solução criativa para diversos fins.

A partir dessas reflexões, surge a possibilidade de adotar a borra de café como matéria-prima alternativa em várias áreas. Na indústria de utensílios e embalagens, por exemplo, ela pode substituir os materiais tradicionais, como o plástico, para a fabricação de diversos produtos, incluindo copos, xícaras, embalagens de produtos de higiene, frascos biodegradáveis e sacolas. No setor têxtil, a borra de café pode ser incorporada na criação de tecidos inovadores. Na construção civil, pode ser utilizada como matéria-prima para fabricação de tijolos de alvenaria. Além disso, a borra de café também pode ser aproveitada para compostagem, contribuindo para a produção de adubos orgânicos.

Assim, verifica-se que propostas para o reaproveitamento da borra de café contribuem não só reduzindo a quantidade do resíduo em aterros sanitários, mas também sendo uma alternativa sustentável para diversas indústrias, alinhando-se com os princípios da economia circular e promovendo o desenvolvimento sustentável.

8 Considerações Finais

Considerando a análise realizada neste estudo e a revisão da literatura, conclui-se que o Brasil se encontra em uma posição favorável para a implantação de novas abordagens e possibilidades de reaproveitamento da borra de café.

Com um território vasto dedicado à produção cafeeira em todo o país, há um potencial para beneficiar diversas comunidades por meio de práticas sustentáveis de design ligadas a esse contexto cafeeiro. O envolvimento do design pode reduzir o impacto ambiental dos resíduos de café, regenerar ecossistemas e fortalecer comunidades através da economia circular e de abordagens do design regenerativo.

Os designers podem assumir, portanto, um papel fundamental nessas iniciativas, pois são eles que estão envolvidos desde a concepção até o pós-consumo dos produtos, tornando-se agentes essenciais nas questões de poluição e na promoção de práticas sustentáveis (PAPANÉK, 1971). Então, para avançar nesse cenário, é essencial que produtores, pesquisadores e comunidades trabalhem em conjunto com os designers para explorar e implementar soluções inovadoras para o reaproveitamento da borra de café, valorizando esse resíduo.

É necessário conscientizar os diversos atores envolvidos nesse processo sobre a importância e os benefícios de práticas sustentáveis. Sendo assim, uma alternativa para mitigar os impactos ambientais da borra de café, é pela criação de oportunidades econômicas e sociais para as comunidades envolvidas na produção e no consumo de café. A pesquisa realizada aponta um caminho pelo fortalecimento e a resiliência da cultura cafeeira brasileira, contribuindo para um futuro mais sustentável para todos os envolvidos.

9 Referências

- ABIC (Associação Brasileira da Indústria de Café); Instituto Axxus. **Evolução dos Hábitos e Preferências dos Consumidores de Café no Brasil, entre 2019 e 2023**. São Paulo: ABIC, 2023. Disponível em: https://estatisticas.abic.com.br/wp-content/uploads/2023/11/2023_10_15_Pesquisa_Caf%C3%A9_H%C3%A1bitos_Preferencias_do_Consumidor2023.pdf.
- ABREU, O. J. F. **Utilização da Fibra de Bananeira Para a Produção de Embalagens Ecológicas**. Dissertação (Mestrado em Humanidades e Artes) – Faculdade de Belas Artes, Universidade do Porto. Porto, 2017.
- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. **Cradle to cradle: Remaking the way we make things**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2002.
- CESTARI, Sibeles. **Compósito de polietileno de alta densidade reciclado e borra de café para uso na construção civil**. Tese (Doutorado em Ciências, em Ciência e Tecnologia de Polímeros) – Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Primeiro levantamento da safra 2023 de café indica uma produção de 54,94 milhões de sacas. **CONAB**, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4890-primeiro-levantamento-da-safra-2023-de-cafe-indica-uma-producao-de-54-94-milhoes-de-sacas>. Acesso em: 06 maio 2024.
- COSTA, C. R. da. **Uma análise nos principais aspectos da construção calçadista para o desenvolvimento de um solado-protótipo feito a partir de fibra de coco**. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- COSTA, Y. Á. C.; COHEN, L. A. F. P.; ELLWANGER, E. R. A.; DIAS, M. R. A. C.; CANAAN, R. P. O café como elo entre design, espaços museais e turismo no Circuito Liberdade. In: **I Colóquio Design e Memória**, 2021, Belo Horizonte. Anais do I Colóquio Design e Memória. Belo Horizonte: Sobrado, 2021. v. 1. p. 40-60.
- DEBIAGI, F. et al. Efeito de fibras vegetais nas propriedades de compósitos biodegradáveis de amido de mandioca produzidos via extrusão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1522-1529, 2010.
- DIAS, R. Y. C.; GOMES, J. W. P.; ROCHA, A. D. da S.; FUJIYAMA, R. T. Aproveitamento de grãos de café moído pós consumo para serem utilizados em novos materiais. **Revista Foco**, v. 17, n. 5, p. e5120, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n5-079.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. O que é a economia circular? **Ellen Macarthur Foundation**, 2017. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/visao-geral>. Acesso em: 06 maio 2024.

EMBRAPA. Região Sudeste produz 86% dos Cafés do Brasil na safra 2023. **Embrapa**, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85917934/regiao-sudeste-produz-86-dos-cafes-do-brasil-na-safra-2023>. Acesso em: 06 maio 2024.

FERREIRA, D. C. M. **Desenvolvimento de embalagens sustentáveis a partir de subprodutos agroindustriais**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

INCAPER. **Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural**, 2024. Cafeicultura. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/cafeicultura>. Acesso em: 06 maio 2024.

LUNA, S. V. S.; JUSTO, J. L. Experimentos utilizando a fibra de bananeira para fins têxteis. **Projetica**, v. 7, n. 2, p. 37–52, 2017. DOI: 10.5433/2236-2207.2016v7n2p37.

MACHADO, B. A. S.; NUNES, I. T.; PEREIRA, F. V.; DRUZIAN, J. I. Desenvolvimento e avaliação da eficácia de filmes biodegradáveis de amido de mandioca com nanocelulose como reforço e com extrato de erva-mate como aditivo antioxidante. **Ciência Rural** (UFSCar. Impresso), v. 42, p. 2085-2091, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012001100028>.

MUKHERJEE, A. **Generation of Activated Carbon from Spent Coffee Grounds: Process Optimization, Kinetics and CO₂ Capture**. Tese (Doutorado em Filosofia) – Departamento de Engenharia Química e Biológica, Universidade de Saskatchewan. Saskatoon, p. 307. 2022.

PAPANEK, Victor. **Design for the real world: human ecology and social change**. New York: Pantheon Book, 1971

SEHNEM, S.; PEREIRA, S.C.F. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Rev. Eletrônica Ciência Adm.** v. 18, p. 35–62, 2019. <https://doi.org/10.21529/RECADM.2019002>.

SILVA, D. B. da.; BONIFÁCIO, P. L. Fabricação de Blocos de Alvenaria com Materiais Alternativos contendo Borra de Café e Microfibra. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**. v. 10, n. 5, p. 4190–4215, 2024. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i5.14194>.

SU, B.; HESHMATI, A.; GENG, Y.; YU, X. A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**. v. 42. p. 215-227, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>.

VEGRO, C. L. R. ; PINO, F. A. ; ASSUMPÇÃO, R. Perfil do consumidor de café fora do lar. In: **IV ENEC – Encontro Nacional de Estudos do Consumo Novos Rumos da Sociedade de Consumo**, 2008, Rio de Janeiro. Anais do IV ENEC – Encontro Nacional de Estudos do Consumo Novos Rumos da Sociedade de Consumo. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2008