



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



COLETA SELETIVA DE BORRA DE CAFÉ: UM ESTUDO SOBRE AS PERSPECTIVAS DAS CAFETERIAS PARA O FECHAMENTO DO CICLO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.II-004>

Letícia Vicente Moreno (*), Sarha Lucia Murillo-Franco, Alexandre Jorge Duarte de Souza, Kelly Johana Dussán

* Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Química, Departamento de Engenharia Química e Instituto de Pesquisa em Bioenergia (IPBEN), Araraquara, Brasil. E-mail: leticia.v.moreno@unesp.br.

RESUMO

A crescente demanda por práticas sustentáveis no setor industrial tem fortalecido a adoção de estratégias alinhadas à economia circular, logística reversa e à valorização de resíduos, tornando a gestão ambiental um fator competitivo relevante e cada vez mais exigido por consumidores e órgãos reguladores. Nesse contexto, a borra de café destaca-se como um resíduo orgânico amplamente gerado na cadeia produtiva do café, com elevado potencial de reaproveitamento em aplicações industriais, agrícolas e energéticas, devido à presença de compostos bioativos, como fenóis, antioxidantes e lipídios, embora ainda seja majoritariamente descartada de forma inadequada. Este trabalho avaliou a viabilidade da implementação de um sistema de logística reversa para a coleta seletiva de borra de café expresso em cafeterias da cidade de Araraquara (SP), considerando as condições operacionais e o contexto local. A metodologia envolveu revisão da literatura e aplicação de questionários estruturados, com abordagem quanti-qualitativa, contemplando dimensões técnicas, econômicas, ambientais, legais, estruturais e perceptivo-atitudeis, permitindo análise integrada dos fatores que influenciam a adoção do sistema. Os resultados indicaram predisposição positiva dos gestores, condicionada à facilitação operacional, como disponibilização de recipientes adequados, suporte logístico contínuo e coleta ativa por terceiros especializados. Observou-se lacuna no conhecimento técnico sobre economia circular e logística reversa, embora haja domínio sobre reciclagem, evidenciando a necessidade de estratégias de comunicação mais acessíveis. No aspecto econômico, verificou-se aceitação de modelos baseados em permuta, além da demanda por incentivos financeiros, redução de custos operacionais ou apoio institucional. Adicionalmente, a valorização da borra de café pode contribuir para a melhoria da imagem ambiental dos estabelecimentos e fortalecimento de práticas sustentáveis no setor. Conclui-se que, apesar dos desafios logísticos, informacionais e econômicos, existe cenário promissor para a implementação de sistemas de coleta seletiva da borra de café, com potencial para gerar benefícios ambientais, econômicos e sociais, além de contribuir para o fechamento do ciclo produtivo e consolidação da economia circular no setor cafeeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Borra de café, resíduos orgânicos, logística reversa, economia circular, gestão sustentável.

ABSTRACT

The growing demand for sustainable practices in the industrial sector has increased the adoption of strategies related to the circular economy, reverse logistics, and waste valorization, making environmental management an important competitive factor increasingly required by consumers and regulators. In this context, coffee grounds are a common organic waste in the coffee production chain, with high potential for reuse in industrial, agricultural, and energy applications because of bioactive compounds like phenols, antioxidants, and lipids, although they are still mostly disposed of in landfills or by incineration. This study aimed to evaluate the feasibility of a reverse logistics system for the selective collection of espresso coffee grounds in cafés in Araraquara (SP), considering the operational conditions and local context. The method included a literature review and structured questionnaires, with a quantitative and qualitative approach, covering technical, economic, environmental, legal, structural, and perception-based factors. Results showed a positive attitude from managers, mainly depending on operational support, such as proper containers, continuous logistics help, and active collection by specialized companies. A gap in knowledge about the circular economy and reverse logistics was observed, although recycling practices are well known, showing the need for clearer communication. Economically, barter-based models were accepted, but financial incentives, lower costs, or institutional support were also needed. Coffee grounds valorization can improve the environmental image of cafés and promote sustainable practices. Despite challenges, selective collection systems show promise, offering environmental, economic, and social benefits and helping close the production cycle and strengthen the circular economy in the coffee sector.

KEY WORDS: Spent coffee grounds, organic waste, reverse logistics, circular economy, sustainable management.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



INTRODUÇÃO

A preservação ambiental deixou de ser apenas um discurso interno para se consolidar como uma exigência cotidiana no universo corporativo. Em um cenário cada vez mais atento às questões ecológicas, sustentar uma imagem “verde” passou a representar mais do que estratégia de marketing, tornando-se um fator decisivo de competitividade. A pressão de consumidores conscientes desafia as organizações a repensar processos e reduzir, de forma concreta, os impactos ambientais de seus produtos (AMOAKO et al., 2025).

Dentre as novas estratégias voltadas à sustentabilidade, destaca-se a atividade de valorização de resíduos, que, do ponto de vista logístico, envolve o aumento do fluxo de materiais, agora tratados como resíduos, que retornam do consumidor ao produtor. Nesse contexto, a gestão passa a lidar com um movimento inverso ao da cadeia de abastecimento tradicional, trazendo novos desafios e exigindo uma reorganização de como esse fluxo é conduzido (MIRANDA; COSTA; SILVA, 2018).

O Brasil tem avançado para se consolidar como uma economia mais sustentável, alinhando-se aos conceitos de economia circular. Em 2024, a Estratégia Nacional de Economia Circular (ENEC) estabeleceu diretrizes como eliminação da poluição, redução de resíduos, valorização dos materiais, regeneração ambiental, consumo sustentável e extensão do ciclo de vida dos produtos (FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR, 2024; SILVA, 2024). Desde 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) organiza a gestão de resíduos no país, incluindo a logística reversa, definida como o conjunto de ações que permite a coleta e o retorno dos resíduos ao setor empresarial para reaproveitamento ou destinação ambientalmente adequada (CHAVES; DOS SANTOS; ROCHA, 2014).

Nesse contexto de economia circular e valorização de resíduos, a borra de café se apresenta como um exemplo clássico de resíduo orgânico produzido em larga escala, que demanda soluções inteligentes para seu reaproveitamento. Em fevereiro de 2025, o Brasil liderava a produção global, com 53% da produção mundial, e o consumo interno representava mais de 40%, reforçando o café como uma commodity de grande importância econômica e cultural no país (FERREIRA; CAVATON, 2025a, b).

Após a comercialização e preparo do café, é gerada a borra de café, estimando-se que a cada tonelada de grãos verdes cerca de 650 kg sejam descartados. Dessa forma, a borra se destaca como um resíduo estratégico dentro da cadeia produtiva, evidenciando sua relevância nas etapas finais da produção e comercialização (MOTA; SOARES, 2023).

Já existem diversas evidências dos potenciais usos da borra de café. Seus compostos bioativos, como antioxidantes, fenóis e óleos, podem ser aproveitados nas indústrias de alimentos, cosméticos e farmacêutica. Na agronomia, pode ser utilizada como adubo, em composteiras ou transformada em biocarvão para remover componentes tóxicos do solo. Além disso, serve como substrato para microrganismos em processos de fermentação e apresenta potencial na produção de bioenergia: por meio de pirólise rápida, é possível gerar óleos brutos que podem ser convertidos em etanol ou outros combustíveis (FAN et al., 2000).

Apesar de já ser reconhecida como uma matéria-prima promissora, a borra de café ainda tem seu potencial industrial pouco explorado, sendo a descentralização da coleta um dos principais obstáculos. Em entrevista à revista Veja, Sokhun Alex Kim destacou que cerca de 10,3 milhões de toneladas de borra de café são produzidas anualmente no planeta, mas apenas 0,2% é efetivamente reutilizado ou reciclado, enquanto os restantes 99,8% acabam em aterros ou incinerados. Isso evidencia a necessidade de identificar os desafios relacionados à adoção de técnicas de coleta, tratamento e reaproveitamento desse resíduo, incluindo barreiras culturais, geracionais, tecnológicas, econômicas, educacionais, operacionais e burocráticas (FRANÇA, 2025; MASSAYA et al., 2019).

Devido à escassez de informações, o conhecimento na área ainda é limitado. Mesmo assim, já foram identificadas motivações e barreiras para a formação de parcerias com cafeterias, contribuindo para compreender quais aspectos precisam ser aprofundados e quais conhecimentos são essenciais para viabilizar alianças entre produtores, recolhedores e recicladores. Entre os principais fatores que impulsionam essas parcerias estão o financiamento, o suporte ao desenvolvimento de infraestrutura para gestão de resíduos, o networking entre as organizações envolvidas, a colaboração no desenvolvimento de ideias, o apoio institucional e a conscientização dos consumidores sobre a importância de valorizar e participar dessas iniciativas. Por outro lado, barreiras incluem a dificuldade de mensurar custos, lucros e benefícios da implementação da economia circular, a falta de informação e estrutura para o manejo adequado dos resíduos e, em termos atitudinais, a baixa percepção sobre sustentabilidade (PROST, 2023).



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Diante do exposto, a coleta seletiva da borra de café surge como uma oportunidade concreta para fechar o ciclo da cadeia produtiva do café, transformando um resíduo abundante em recurso estratégico. Embora ainda há desafios relacionados à logística, à conscientização e à infraestrutura, as cafeterias mostram que existem boas oportunidades de parcerias que valorizem o material, promovam a sustentabilidade e incentivem a economia circular. Investir em soluções integradas de coleta, tratamento e reaproveitamento da borra não apenas reduz impactos ambientais, mas também cria novas oportunidades econômicas e fortalece a imagem de responsabilidade socioambiental das organizações envolvidas.

OBJETIVOS

Avaliar a viabilidade da logística de gestão da borra de café do tipo expresso produzida em cafeterias da cidade de Araraquara, no estado de São Paulo, Brasil, procurando compreender o contexto e as necessidades existentes para a sua implementação.

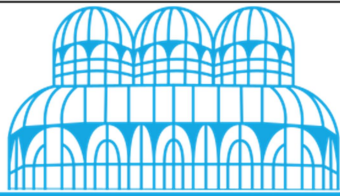
METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão da literatura para aprofundar os conhecimentos sobre a gestão da borra de café e o estabelecimento de sistemas de logística reversa. A partir deste estudo, foram identificadas as principais barreiras e motivações que serviram de base à elaboração de um questionário estruturado. O instrumento de coleta de dados foi delineado para investigar a viabilidade de implementação desses sistemas nos estabelecimentos locais, abrangendo os seguintes eixos temáticos já abordados na literatura (COUTO; LANGE, 2017; HERNÁNDEZ; MARINS; CASTRO, 2012) nomeadamente: conhecimento geral, financeiro, ambiental, estrutural-tecnológico, legal, social e perceptivo-atitude, de modo a conferir à investigação um caráter quanti-qualitativo.

Foram selecionadas e contatadas cafeterias e/ou estabelecimentos que comercializem café no centro da cidade de Araraquara, no estado de São Paulo, Brasil, por meio de redes sociais e visitas presenciais, para a realização de entrevistas semiestruturadas. A pesquisa utilizou um formulário do Google, preenchido presencialmente pelo investigador e pelo colaborador da cafeteria. O formulário incluía questões baseadas na escala de Likert de 5 pontos (variando entre 1, de discordância total, e 5, de concordância total), com o objetivo de obter uma visão inicial dos principais fatores que influenciam a viabilidade deste sistema no contexto local. Incluía também perguntas abertas para explorar a subjetividade dos participantes e identificar a construção de parcerias eficazes e o interesse real na valorização da borra de café.

RESULTADOS

A revisão da literatura demonstrou que a borra de café é um dos resíduos orgânicos mais gerados e que é necessário apresentar ao mundo atual propostas de aplicação e valorização deste resíduo. A evolução das publicações relacionadas ao aproveitamento da borra de café e sua gestão ao longo do tempo é identificada como um crescimento expressivo no número de estudos, especialmente a partir de 2020, indicando o aumento do interesse científico pelo tema, impulsionado por abordagens sustentáveis de valorização de resíduos, como mostra na Figura 1.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Documentos por área temática

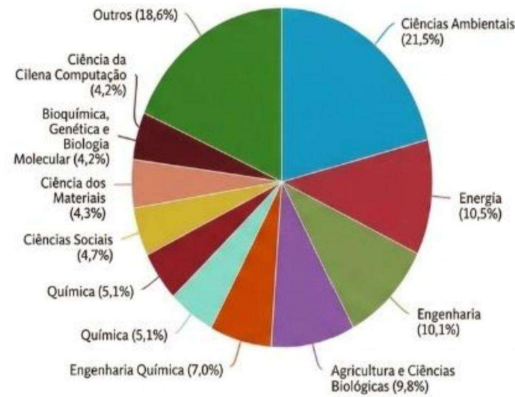


Figura 1: Documentos por área temática (2015-2025). Fonte: Scopus 2026.

Em relação às áreas temáticas, destaca-se as Ciências Ambientais, seguida por Energia e Engenharia, evidenciando o caráter multidisciplinar das pesquisas e as aplicações para conceitos de logística reversa, economia circular e gerenciamento sustentável, expresso na Figura 2. A distribuição por países revela uma concentração de publicações em países como Itália, Índia e Indonésia, além de participação relevante do Brasil, que se encontra em quarto lugar no ranking, demonstrando o interesse global no assunto. Esses resultados reforçam a consolidação do aproveitamento da borra de café não apenas como alternativa ambientalmente adequada, mas também como estratégia alinhada à gestão sustentável de resíduos e aos princípios da logística reversa, entre as aplicações da borra de café, destacam-se as áreas dos alimentos, dos cosméticos, da farmacêutica e da agronomia (ZHAO et al., 2024).

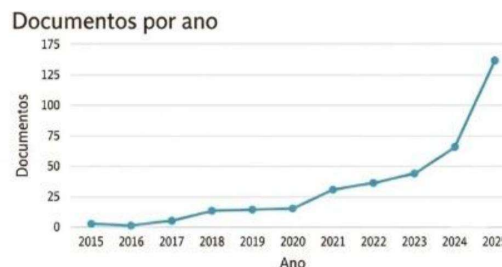
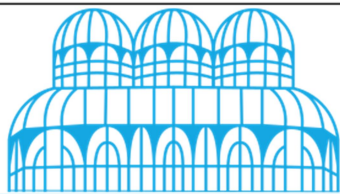


Figura 2: Documentos por ano (2015-2025). Fonte: Scopus 2026.

As perspectivas de investigação e valorização da borra de café seguem o plano ENEC (Estratégia Nacional de Economia Circular), o qual estabelece diretrizes importantes como a eliminação da poluição, a diminuição da produção de resíduos, a manutenção do valor dos materiais, a regeneração do meio ambiente, a redução da dependência de recursos naturais, a promoção da produção e do consumo sustentáveis, o aumento da durabilidade dos materiais e a garantia de uma transição justa. Deste modo, o desenvolvimento de estratégias de coleta de materiais pós-consumo é facilitado e fortalecido, apresentando um elevado potencial de valorização e aproveitamento em ciclos produtivos (SILVA, 2024).

No contato inicial com os estabelecimentos, foi primeiramente verificada a comercialização de café expresso. Das 15 cafeterias contatadas, 14,3% não vendiam café ou café expresso, mesmo as que se denominavam cafeterias. Quanto à participação, os resultados foram os seguintes: 28,6% aderiram, 7,1% recusaram e 50% não responderam (abstenção). O mapa dos estabelecimentos (desenvolvido através do software My Maps) pode ser visualizado na Figura 3, juntamente com a localização aproximada de cada um e a legenda das participações. Os resultados obtidos com as cafeterias que aceitaram participar na entrevista revelaram uma predisposição altamente positiva para integrar um sistema de coleta de borra de café.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Figura 3: Mapa aproximado dos estabelecimentos. Fonte: Autor do Trabalho.

No que diz respeito ao conhecimento técnico, foi observada uma lacuna terminológica, dado que os gestores não estão

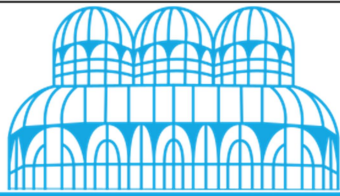
Familiarizados com os conceitos de “economia circular” ou “logística inversa” (obteve-se pontuações baixas, entre 1 e 3). Em contrapartida, existe um domínio total sobre o conceito e a aplicação da “reciclagem” (pontuações de 5). Isto sugere que a viabilidade do projeto depende de uma comunicação direta, focada em práticas já conhecidas pelos gestores. Para fomentar o conhecimento nesta área, os gestores foram questionados sobre a sua disponibilidade para receber orientações e formação sobre a gestão da borra de café, tendo obtido 100% de aprovação, o que reforça o interesse no projeto.

Além disso, concluiu-se que o fator determinante para o sucesso do sistema não é a infraestrutura física (todos os estabelecimentos afirmaram possuir espaço adequado para armazenamento), mas sim a facilitação operacional. A disponibilização de recipientes específicos (potes) e a garantia de uma coleta ativa por terceiros são as condições principais que motivariam a adesão dos gestores ao projeto.

A análise econômica revelou que todos os estabelecimentos aceitam modelos de permuta por produtos ou serviços, de modo a viabilizar a logística reversa. No entanto, 50% dos gestores salientaram que a sua participação também está condicionada à recepção de uma compensação financeira direta ou à redução de custos operacionais.

Apesar das diferenças econômicas, existe um consenso de que uma gestão sustentável da borra melhora a imagem de sustentabilidade do negócio. Adicionalmente, o desconhecimento generalizado sobre os incentivos fiscais da Lei n.º 14260/2021 sugere que o apoio governamental e a divulgação de benefícios fiscais seriam fatores de motivação adicionais com grande impacto na adesão ao programa.

Os resultados atuais não permitem o desenvolvimento de um estudo estatístico completo, devido ao número limitado de entrevistas realizadas, o que evidencia a dificuldade em envolver as cafeterias na pesquisa. Com vista a melhorar a adesão e a divulgar o conhecimento sobre o tema, foram elaborados cartazes informativos que serão fornecidos antes e após as entrevistas, como podem ser visualizados na Figura 4. Este material destaca as possibilidades de utilização da borra de café e a importância da sua coleta e reutilização. Além disso, ao concluir o diagnóstico completo da cadeia logística da borra de café expresso na cidade, espera-se possibilitar a simulação de modelos logísticos que considerem a coleta, o transporte, o armazenamento e o processamento da biomassa, resultando num plano efetivo de logística reversa aplicável à realidade local.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL
9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



BORRA DE CAFÉ e sustentabilidade
PARTICIPE DE UMA PESQUISA DA UNESP E DESCUBRA O POTENCIAL DO SEU RESÍDUO.

A pesquisa envolve a avaliação da implementação de um sistema de coleta de borra de café em Araraquara, incluindo entrevistas de cerca de 20 minutos e visitas periódicas, que não atrapalhe a rotina do estabelecimento.

VOCE SABIA QUE A BORRA DE CAFÉ PODE SER MUITO MAIS QUE LIXO?

No projeto de pesquisa da UNESP Araraquara, estudamos formas de reaproveitar esse resíduo e transformá-lo em soluções sustentáveis.

ÓLEOS NATURAIS
Extrato da borra, usado em farmácias ou cosméticos.

SOLO
Ajuda no enriquecimento e coleta de nutrientes.

BIOCHAR
Obtido por pirólise, remove poluentes do ar ou água.

MATÉRIA-PRIMA
Base para bioprodutos como biopolímeros e biocombustíveis.

Benefícios POR QUE PARTICIPAR?

- Fortaleça sua imagem
- Contribua com a pesquisa
- Receba orientações de aproveitamento da borra

Ficou curioso? Entre em contato! @APIBIL_UNESP

BORRA DE CAFÉ É SUSTENTABILIDADE
VOCE SABIA QUE A BORRA DE CAFÉ PODE SER USADA PARA DIVERSAS APLICAÇÕES DENTRO DA SUA CASA?

O café é rico em nutrientes como cobre, potássio, magnésio, ácidos e matéria orgânica, ajudando a fertilizar o solo.

Adubo natural
Como usar: Misture 100 gramas de borra de café em 1 litro de água e jogue na terra. Também pode misturar a borra com restos de folhas, casca de frutas, deixar secando em recipiente aberto durante 60 dias, sempre mexendo a mistura.

A borra de café pode ser transformada em alicia natural, eliminando odores como os de chulé e combatendo o mofo.

Elimina mau cheiro
Como usar: Coloque a borra seca em um sachê de pano, coloque dentro do sapato ou armário e deixe agir por algumas horas.

Misturar a borra de café formando um esfoliante em pasta, limpa a pele e ainda melhora o fluxo sanguíneo.

Esfoliante
Como usar: Misture a borra de café com óleo de coco, mel ou água até que forme uma pastinha. esfregue na pele e depois lave com água e sabão.

A borra de café funciona bem em casos de infestação de formigas, mosquitos da dengue ou pulgas em animais de estimação.

Repelente natural
Como usar: Pulga: Coloque a borra no porão do banheiro, depois enxague. Formigas: Espalhe a borra (sem açúcar) nos locais onde as formigas passam, ou até mesmo no formigueiro. Dengue: Coloque a borra no fundo de pratos e vasos de plantas.

Ficou curioso? Entre em contato! @APIBIL_UNESP

Figura 4: Flyer de divulgação sobre a borra de café. Fonte: Autor do Trabalho.

CONCLUSÕES

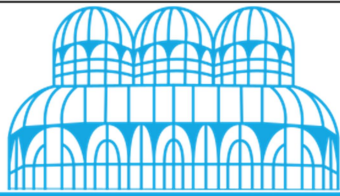
A preservação do meio ambiente e temas como a sustentabilidade, a economia circular e a logística reversa são discutidos diariamente, consolidando a “Imagem Verde” como um elemento estratégico de marketing para os estabelecimentos modernos. Através da aplicação de questionários em cafeterias e estabelecimentos afins, foi possível identificar um elevado interesse por parte dos gestores em participar em programas de valorização de resíduos, bem como em ações de formação e palestras sobre o tema. No entanto, este resultado pode estar sujeito a um viés de seleção, dado que a disponibilidade para participar nas entrevistas sugere que os inquiridos já têm uma predisposição favorável para o assunto.

A barreira económica surge como um fator crucial para a adesão ao projeto. No entanto, a possibilidade de permuta foi amplamente aceite, o que indica que os modelos de negociação baseados em trocas podem tornar a coleta da borra de café mais eficaz. Outro ponto relevante é a necessidade de democratizar o conhecimento de termos técnicos como “economia circular” e “logística reversa”. Os gestores demonstram interesse não só na reciclagem isolada, mas também na compreensão global da sustentabilidade envolvida no processo.

Como recomendação para o desenvolvimento da investigação, salienta-se a necessidade de um contacto inicial presencial na maioria dos casos. A abordagem exclusiva através das redes sociais não tem tido um impacto suficiente para motivar o envolvimento ou facilitar o agendamento de entrevistas, constituindo um dos principais desafios metodológicos para a expansão do diagnóstico local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMOAKO, George Kofi et al. Conceptual framework: Green leadership enhances green customer citizenship Behaviour. *Sustainable Futures*, v. 9, p. 100614, 1 jun. 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188825001844>. Acesso em: 18 ago. 2025.
- CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; DOS SANTOS, Jorge Luiz; ROCHA, Sandra Mara Santana. The challenges for Solid waste management in accordance with Agenda 21: a Brazilian case review. *Waste management & research: the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, v. 32, n. 9 Suppl, p. 19–31, set. 2014.
- COUTO, Maria Claudia Lima; LANGE, Liséte Celina. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 22, p. 889–898, out. 2017.
- FAN, L. et al. Use of various coffee industry residues for the cultivation of *Pleurotus ostreatus* in solid state Fermentation. *Acta Biotechnologica*, v. 20, n. 1, p. 41–52, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/abio.370200108>. Acesso em: 18 ago. 2025.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



5. FERREIRA, Lucas Tadeu; CAVATON, Thiago. Consumo interno dos Cafés do Brasil atinge aproximadamente 22 Milhões de sacas de 60kg no acumulado de doze meses. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/98747273/artigo---consumo-interno-dos-cafes-do-brasil-atinge-aproximadamente-22-milhoes-de-sacas-de-60kg-no-acumulado-de-doze-meses>>. Acesso em: 21 ago. 2025^a.
6. 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. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/99010562/artigo---producao-total-de-cafe-em-nivel-mundial-foi-estimada-em-1749-milhoes-de-sacas-de-60kg-para-doze-meses>>. Acesso em: 18 ago. 2025b.
7. FRANÇA, Valéria. Nova tecnologia mostra o caminho para transformar borra de café em bioplástico | VEJA. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/agenda-verde/nova-tecnologia-mostra-o-caminho-para-transformar-borra-de-cafe-em-bioplastico/>>. Acesso em: 18 ago. 2025.
8. FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR. Brazil establishes first National Circular Economy Strategy. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/brazil-establishes-first-national-circular-economy-strategy>. Acesso em: 18 ago. 2025.
9. HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. *Gestão & Produção*, v. 19, p. 445–456, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/dZfPQYh85S9zYG9z4h37T6F/?lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2025.
10. MASSAYA, Jackie et al. Conceptualization of a spent coffee grounds biorefinery: A review of existing valorisation Approaches. *Food and Bioproducts Processing*, v. 118, p. 149–166, 1 nov. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960308519300203>. Acesso em: 18 ago. 2025.
11. MIRANDA, Filipe Alvarenga Baumgratz De; COSTA, Danilo de Melo; SILVA, Cláudio Heleno Pinto Da. CRIANDO SUSTENTABILIDADE COM A LOGÍSTICA REVERSA. *Educação Ambiental em Ação*, v. XI, n. 42, 10 set. 2018. Disponível em: https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1363&utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 21 ago. 2025.
12. MOTA, Danyelle Andrade; SOARES, Cleide Mara Faria. CARACTERIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DO CAFÉ VISANDO APLICAÇÃO INDUSTRIAL. 2023.
13. PROST, Emma. Grounds for Collaboration: Designing Sustainable Partnerships between Coffee Shops and Spent Coffee Grounds Collectors. 2023. Disponível em: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/122080>. Acesso em: 18 ago. 2025.
14. SILVA, LUIZ INÁCIO LULA DA. Decreto No12.082. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D12082.htm. Acesso em: 18 ago. 2025.
15. ZHAO, Nan et al. Spent coffee grounds: Present and future of environmentally friendly applications on industries- A Review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 143, p. 104312, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224423004272>. Acesso em: 18 ago. 2025.