Economia Circular: Aproveitamento da casca de café como adubo orgânico

THAMES RICHARD SILVA

Fatec Rubens Lara

Thames.silva01@fatec.sp.gov.br

FATME HAJ MAHMOUD

Fatec Rubens Lara

fatme.haj25@gmail.com

ANA CAROLINA MENDONÇA

Fatec Rubens Lara

Carolmendoncaa@outlook com

Economia Circular: Aproveitamento da casca de café como adubo orgânico

Resumo

O café sempre representou a maior riqueza brasileira e, mesmo com todos os altos e baixos, permanece sendo um destaque na economia nacional. Além de ser considerado o maior exportador e produtor de café do mundo. Com uma produção tão significativa de café, há também uma produção igualmente relevante de resíduos como a casca de café (também conhecido como palha de café), que é obtida após o beneficiamento dos grãos de café. Comumente, em um modelo de economia linear, a casca de café é desprezada como um resíduo orgânico de forma inadequada e causa problemas ambientais como o chorume, que acaba contaminando corpos d'água. Em um modelo de economia circular, no entanto, a casca de café é reaproveitada como adubo orgânico, beneficia as lavouras com seus nutrientes e mantém um modelo de economia mais saudável. Este artigo objetiva conduzir uma pesquisa sobre a economia circular e como a utilização da casca de café como adubo orgânico pode ser um bom exemplo de um modelo de produção que equilibra economia e meio ambiente.

Palavras-Chave

Casca de café, adubo orgânico, economia circular.

1 Introdução

O café é uma das bebidas mais apreciadas no mundo e a segunda mais consumida no planeta, atrás apenas da água potável. Seu comércio se dá por conta de suas propriedades estimulantes ou mesmo pelo seu aroma.

De acordo com a USDA, o Brasil ocupa a posição de maior produtor da rubiácea no ranking de nações produtoras de café, seguido por Vietnã, Colômbia e Indonésia.

Conforme dados divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) no 2º Levantamento da Safra 2021 de café, há uma expectativa de produção de 49 milhões de sacas de café beneficiado, sendo que entre janeiro e abril de 2021, o Brasil exportou cerca de 15,8 milhões de sacas de café.

A produção de café em larga escala gera por outro lado um montante igualmente gigantesco de cascas/palhas de café, resíduos do cultivo de café obtidos após o beneficiamento dos grãos. De acordo com Costa et al. (2003), a proporção para obtenção de grão de café e casca é de um 1:1, portanto a produção do café gera quantidades grandes de resíduos (casca de café).

Ainda assim, a casca de café acaba não sendo reaproveitada na maioria das vezes e esse enorme montante de resíduos é descartado de maneira inadequada, isso porque no modelo de economia linear não se considera que os recursos materiais e energéticos são finitos. A destinação incorreta destes e de diversos outros resíduos é um dos principais motivos para a degradação ambiental.

Pensando nesse tipo de problemática, desenvolveu-se o modelo econômico de produção circular, que propõe entre outras coisas o equilíbrio entre a economia e o meio ambiente, buscando para isso utilizar os recursos naturais de forma mais eficiente. Um dos pontos principais da economia circular é a redução de desperdícios desnecessários.

Sendo assim, em um modelo de economia circular, a utilização dos resíduos do beneficiamento de café, como a casca de café, seria de extrema importância para evitar degradação ambiental e auxiliar no reaproveitamento.

Além disso, a casca de café tem grande utilidade devido à possibilidade de retorno ao solo de grande parte dos nutrientes absorvidos durante a formação dos frutos. Na fase de implantação da lavoura cafeeira a utilização da casca constitui fonte de nutrientes e matéria orgânica.

À vista disso, é possível recuperar e melhorar suas lavouras da plantação do café, utilizando fertilizante com produção própria, para assim reduzir os custos e ainda fazer o total aproveitamento dos resíduos orgânicos da propriedade rural, tendo em vista, que nem todos os resíduos são aproveitados de maneira correta, e ainda depositados em locais inapropriados, o que pode gerar grandes problemas.

Com isso, o tema deste artigo foi escolhido por conta da relevância do café na balança comercial, sendo este um dos produtos mais exportados do Brasil, e também visando levantar dados que demonstrem o impacto da economia circular e especificamente da utilização das cascas de café como adubo nas lavouras brasileiras como forma de reutilizar resíduos.

Para a elaboração deste artigo, utilizou-se de pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória. Sendo que, segundo Antônio (1999), a abordagem qualitativa é uma forma adequada para a compreensão de um fenômeno social. Enquanto a pesquisa descritiva visa efetuar a descrição de processos, mecanismos e relacionamentos existentes na realidade do fenômeno estudado, utilizando, para tanto, um conjunto de categorias ou tipos variados de classificações. Além disso, conforme salienta o mesmo "os estudos exploratórios permitem ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema". Esse tipo de pesquisa apresenta menor rigidez no planejamento. É desenvolvida com o objetivo de proporcionar visão geral acerca de determinado fato.

2 Problema de pesquisa e Objetivo

Com a finalidade de demonstrar dados a respeito da economia circular e da utilização de cascas (palhas) de café como adubo orgânico, buscou-se entender sobre o descarte inadequado da palha de café e como esta poderia ser melhor aproveitada como adubo orgânico.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Principais características do café no brasil

De acordo com Gonçalves (2018) apud Prado et al. (2019) o café é considerado muito mais que um produto agrícola, ele é parte da identidade nacional.

O país buscou mais conhecimento científico, inovações tecnológicas para sua melhor produção, colheita, venda e, dessa forma, criou uma nova relação política e econômica com o mundo, tornando-se um dos maiores produtores no mundo (MUSEU DO CAFÉ, 2019).

No Brasil as primeiras plantações foram nas regiões Norte e Nordeste, seu cultivo se espalhou rapidamente pelo país, mas o grande sucesso da lavoura foi na Região Sudeste sendo São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais as principais regiões de cultivo, onde há a maior concentração de plantio até as datas atuais (MUSEU DO CAFÉ, 2019).

Foi registrada a primeira exportação do café no Brasil em 1779, foram 19 sacas (79 arrobas), onde uma arroba corresponde a uma medida de peso igual a 15 kg. Rapidamente as exportações cresceram, em 1806 as mesmas totalizaram cerca de 80 mil arrobas, equivalente de forma aproximada de 20 mil sacas. Nessa época não existia um padrão para transporte e armazenamento do café, as sacas eram armazenadas no porto até a disponibilização de um navio (CECAFÉ, 2019).

Uma das características do plantio do café, é a bienalidade, refere-se à variabilidade espacial e temporal da produtividade das plantas, é muito comum, nas lavouras cafeeiras, plantas sem produção ao lado de plantas produtivas, sendo caracterizada pela variação de anos com alta e baixa produção (MENDONÇA et al. 2011).

3.2 Produção de café no Brasil

Segundo (Revista Virtual de Química, 2019) o café pertence ao gênero chamado Coffea e o mesmo possui duas espécies, a Coffea arábica e a Coffea canéfora, popularmente conhecidas como café arábica e café conilon. As diferenças entre estas espécies vão desde o número de cromossomos (44 e 22, respectivamente), tempo da florada e formação do fruto (7-9 e 10-11 meses, respectivamente), tamanho, forma, quanto ao preço, até características do produto final, qualidade e aceitação pelo consumidor.

Existem compostos presentes no grão cru, que após o grão ser torrado, ficam responsáveis pelas características de sabor e aromas na bebida. No caso do café conilon ou da variedade robusta, a bebida apresenta amargor e sabor amadeirado, de baixa acidez e mais encorpada, enquanto o café arábica produz bebida mais aromática, de acidez mais perceptível e menos encorpada, além de ter valor mais elevado no mercado.

O Brasil é o maior produtor de café do mundo. Segundo a Conab (2020), o país produziu 33,48 scs/ha. Em seguida vem o Vietnã, Colômbia e Indonésia respectivamente.

Em relação ao consumo, os dados divulgados pela Conab afirmam que no período de 2019/20 os maiores consumidores foram a União Europeia com 46.300 mil sacas, os Estados Unidos com 27.285 mil sacas, o Brasil 23.530 mil e o Japão com 8.100 mil, com Market share de 63,3%.

3.3 Exportações dos cafés do Brasil

Segundo a Embrapa, as exportações dos cafés do Brasil geram US $438 milhões de receita cambial em janeiro de 2020. O Café arábica representou 83% do volume exportado, café solúvel 10% e o conilon 7% do total das sacas vendidas ao exterior.

No mês de janeiro de 2020, as exportações do café atingiram um total de 3,2 milhões de sacas de 60kg, das quais 2,7 milhões foram de café arábica, 315,3 mil de café solúvel e 223,8 mil de café conilon.

Um ranking dos quatro principais destinos de exportação dos Cafés do Brasil, foram os Estados Unidos, e Alemanha, em seguida, Itália, Japão com 617,9 mil e 617,1 mil sacas, 259,6 mil sacas e 192,9 mil sacas respectivamente (EMBRAPA, 2021).

4 DISCUSSÕES

4.1 Processamento de café

Figura 1 - Fluxograma do processamento de café

Fonte: Luís César da Silva (2015)

4.2 Colheita

A etapa de colheita é uma das mais custosas dentre as etapas que compõem a produção do café. Parte disso se deve ao processo de derriça dos frutos, que necessita de muita mão de obra, o que acaba criando um dos mais significativos gargalos do cultivo de café no Brasil.

Segundo Alves et al. (2015), o momento ideal para a colheita é quando há uma porcentagem pequena de frutos verdes, no máximo 20%. Caso contrário, o lote pode apresentar muitos grãos defeituosos mesmo que haja a lavagem e separação dos frutos.

De acordo com Alves et al. (2015) diferentes espécies de café possuem ciclos fenológicos de frutificação diferentes. No caso do café arábica entre florada e maturação dos frutos há um período de aproximadamente 220 dias, enquanto para o café canéfora esse intervalo dura em média 300 dias. Logo, o café canéfora exige mais atenção durante o período de pré-colheita, pois é mais sensível à broca e tem mais variabilidade do ponto de colheita.

Alves et al. (2015) apontam que mesmo que o produtor trabalhe com apenas uma espécie, o clima e a umidade relativa do ar podem causar maturações desuniformes nos frutos.

Outro ponto a se considerar além da época de colheita, são os métodos de colheita. De acordo com Alves et al. (2015) existem três métodos de colheita: manual, semimecanizado e mecanizado.

No método manual pode ser feita a coleta seletiva dos frutos maduros, também conhecida como catação a dedo, ou há a derriça de todos os frutos independente do estado de maturação, esses processos são feitos sobre o pano ou peneira. Já na colheita semimecanizada há a utilização de mecanismos derriçadores portáteis ou tracionadas, desprovidas de recolhedores. E por fim, na

colheita mecanizada utilizam-se de máquinas colhedoras completas automotrizes ou tracionadas por tratores.

4.3 Preparo do café para secagem

De acordo com Silva et al. (2015) o café começa a ser preparado nos lavadores com o objetivo de fazer a remoção das impurezas e estratificar o produto de acordo com a massa unitária dos frutos, assim se obtém dois lotes: frutos maduros e verdes; e frutos passas e secos.

O processo de secagem dos frutos de café se dá de duas formas: frutos secos inteiros ou frutos descascados. “Via seca” é quando os frutos são secos inteiros, enquanto “via úmida” é quando há o processo de descascamento.

No descascamento se remove o epicarpo (casca) e no despolpamento se remove o mesocarpo (polpa ou mucilagem) do fruto. Para essa etapa são usados os descascadores mecânicos em que calhas diferenciadas liberam: a) os frutos descascados envoltos em mucilagem; b) as cascas; c) os frutos verdes.

Os frutos descascados podem ir para secagem ou passar primeiro pelo processo de remoção da mucilagem utilizando de meio biológico, químico ou mecânico.

No Brasil e em países africanos, o processo de via seca é o mais utilizado.

4.4 Secagem

Segundo Alves et al. (2015), a secagem é o processo de reduzir o teor de água dos produtos para que seja possível a armazenagem em condição ambiente.

É um método importante para conservar o produto, já que desacelera a atividade metabólica dos frutos e sementes, o que leva a diminuição da perda de matéria seca e minimiza a perda de qualidade; e bloqueia a infestação de fungos e bactérias.

No Brasil utiliza-se de terreiros e secadores para a secagem do café. Nos terreiros se utiliza a radiação solar para aumentar os aportes de calor do produto e do ar de secagem, porém esse método depende muito do clima do local. Já os secadores são equipamentos que utilizam de alguns métodos para diminuir o tempo de secagem. Terreiros e secadores podem ser usados juntos ou separados.

4.5 Pré-beneficiamento ou Armazenagem

Depois da secagem, há o armazenamento. Se a secagem é feita por via seca surge o café em coco, e se feita por via úmida, há o café revestido pelo pergaminho.

Os produtos são armazenados a granel em silos ou tulhas, ou acondicionados em sacarias. A armazenagem deve se estender por pelo menos 15 dias, para que o produto possa ser beneficiado.

4.6 Beneficiamento

Após a colheita do café, é necessário realizar o beneficiamento dos grãos, separando a semente do fruto, possibilitando o seu armazenamento e conservação por longos períodos (MATIELLO, 1991).

No beneficiamento do café o objetivo é a obtenção de lotes homogêneos que atendam os padrões de comercialização e industrialização dos grãos (REZENDE; ROSADO; GOMES, 2007; MATIELLO et al., 2002). Para isso, os frutos de café seco em coco ou em pergaminho são limpos, descascados e classificados, seguindo alguns parâmetros rígidos de qualidade, como: número de defeitos, formato, cor dos grãos e a bebida.

É recomendado que o beneficiamento ocorra a partir do 15º dia após a secagem.

4.6.1 Casca de café/Palha de café

O beneficiamento do café gera resíduos, entre eles, a casca de café, também conhecida como palha de café. A palha de café gerada durante o beneficiamento do café é composta pelas partes desprezadas do fruto: o epicarpo (casca), o mesocarpo (polpa ou mucilagem) e o endocarpo (pergaminho) (MATIELLO, 1991).

A palha de café pode ser utilizada nas lavouras como adubo orgânico, pois possui uma quantidade considerável de fonte K (potássio) e também N (nitrogênio) (PAULA et al., 2015).

4.6.2 Adubo

4.6.2.1 Adubo orgânico e sua importância

Segundo a Embrapa (2006), adubos orgânicos são materiais de origem animal ou vegetal, alguns podem até ser resíduos, que são utilizados na agricultura orgânica ou ecológica. Esses tipos de adubos são recomendados porque aumentam a fertilidade de solos “pobres” e assim há o aumento de atividade biológica nele.

A disposição inadequada de resíduos orgânicos pode causar graves problemas ao meio ambiente, como a poluição de corpos d’água. Dispor desses resíduos de forma adequada é uma forma de recuperar o solo através da adubação, que pode devolver ao solo parte do carbono que foi extraído (Finatto et al., 2013).

Entre os tipos de adubo orgânico mais conhecidos e economicamente viáveis estão: a compostagem, a vermicompostagem, a adubação verde e o biofertilizante.

De acordo com Finatto et al. (2013), a adubação verde une leguminosas que fornecem nitrogênio; gramíneas que são as produtoras de biomassa por produzirem o carbono e favorecem a proliferação dos microrganismos benéficos ao solo; e as ervas nativas, que reciclam nutrientes e ajudam a preservar o ecossistema.

Já o biofertilizante é um líquido que se obtém através da degradação de matéria orgânica (esterco de animais ou restos de vegetais). Ele fornece resíduos sólidos que podem ser aplicados ao solo como fertilizantes. Possui efeito nutricional e fornece proteínas, enzimas, vitaminas, antibióticos naturais, alcaloides, macro e micronutrientes, além de também servir como defensivo natural, que aumenta o vigor e resistência das plantas.

A compostagem é um processo de decomposição microbiana. Seu objetivo é a obtenção mais rápida de melhores condições e estabilização da matéria orgânica, além de ser um processo menos custoso do que um adubo químico. Segundo Finatto et al. (2013), no processo de compostagem os restos orgânicos são amontoados, de preferência envoltos em algo, e se decompõem em um tempo menor, o que produz um melhor adubo orgânico.

Segundo consta em Finatto et al. (2013), a vermicompostagem é o processo de biotransformação de resíduos orgânicos em produtos comerciais. Esse processo se caracteriza pela decomposição aeróbica, assim, na primeira fase envolve-se fungos e bactérias, e na segunda fase, também há minhocas, o que gera um composto de melhor qualidade. O húmus traz diversos benefícios, como: melhora da estrutura do solo, redução da plasticidade e coesão, aumento da capacidade de retenção de água, ameniza a variação da temperatura do solo, aumenta a capacidade de troca catiônica, aumenta o poder tampão.

O crescimento da agricultura orgânica está relacionado à quantidade excessiva de produtos químicos utilizados na agricultura tradicional, que faz com que os consumidores questionem se os produtos realmente são isentos de contaminação (Finatto et al., 2013).

4.6.3 Economia Linear x Circular

Atualmente há empresas que utilizam o sistema de economia linear e outras que utilizam a economia circular.

A economia linear é um modo de produção e consumo realizado de maneira linear, formando uma reta, ou seja, as matérias primas transformam-se em produtos manufaturados e depois são consumidas e, em seguida, são descartadas como lixo.

Esse modelo econômico linear tem sido utilizado e bem-sucedido ao longo dos anos, por proporcionar ao consumidor produtos a preços mais acessíveis e garantir o aumento de bens materiais a bilhões de indivíduos (GONÇALVES et al. 2019).

Todavia, o modelo linear da economia é a depravação do oferecimento dos serviços ecossistêmicos, tanto pela grande quantidade consumida pela humanidade, como pela degradação do solo e dos ecossistemas para suportar essa capacidade (FLÁVIO E ISAK 2019). Esse modelo vem sendo deixado de lado, pois sua utilização custa caro ao planeta, desde a escassez de matérias-primas até o descarte incorreto dos produtos após serem usados.

A preocupação com o meio ambiente e a finitude dos recursos naturais fez com que a World Commission on Environment and Development (WCED) iniciasse um processo para a criação de uma agenda global que levasse em conta a sustentabilidade. Assim, considerando a necessidade de diminuir a extração de recursos naturais e de desperdícios, nasceu a síntese do que viria a ser a “economia circular” (VELENTURF; PURNELL, 2021).

A economia circular (EC), entende-se por

> “(...) aquele modelo econômico que “se afasta do modelo atual da economia linear (fabricar – usar – dispor), em direção a um no qual os produtos, e os materiais que o compõe, são valorados de forma diferenciada, criando uma economia mais robusta” (House of Commons, 2014, p.5).

Dentro do modelo, a produção é realizada de forma circular, onde os recursos materiais e energéticos utilizados para a produção são otimizados, ampliando a vida útil dos produtos e ativos durante e após o seu uso, dessa forma, se reduz o uso de insumo e recurso não renovável de base biológica, através da sua reutilização. (GONÇALVES et al. 2019).

Os princípios fundamentais da economia circular de acordo com Fundação Ellen MacArthur (EMF, 2012) são:

1. Projetar a não-geração de resíduos
2. Criar resiliência por meio do estímulo à diversidade
3. Pensar de forma sistêmica
4. Conectar os elementos dos sistemas pelos fluxos
5. Promover o uso racional dos recursos:
6. O poder dos "círculos internos"
7. O poder dos "círculos duradouros"
8. O poder do uso em cascata e da substituição das partes:
9. O poder das substâncias puras, não-tóxicas e segregáveis.

Segundo Filho et al. (2019) reforçam, a Economia Circular traz a possibilidade de criar uma economia renovadora e restauradora, onde a entrada e saída dos recursos é de um ciclo fechado.

A Economia Circular sugere eliminar desperdício e aumentar o uso sustentável dos recursos, o que gera grandes benefícios à economia e ao meio ambiente, e também reforça a aplicação e reutilização dos recursos antes de serem descartados. Seu principal objetivo é a otimização de sistemas e não de componentes, dessa forma, os nutrientes biológicos são "concebidos para serem reintegrados à biosfera com segurança e reconstruir capital natural"; e, nutrientes tecnológicos são "concebidos para circular com o máximo de agregação de valor, evitando entrar na biosfera" (Wobeto, 2020).

4.6.4 Economia Circular x Utilização da casca de café como adubo orgânico

A economia circular é baseada em um ciclo de desenvolvimento contínuo que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção de recursos e minimiza riscos sistêmicos administrando estoques finitos e fluxos renováveis, oferecendo diversos mecanismos de criação de valor dissociados do consumo de recursos finitos.

O consumo só ocorre em ciclos biológicos efetivos. Afora isso, o uso substitui o consumo. Os recursos se regeneram no ciclo biológico ou são recuperados e restaurados no ciclo técnico. No ciclo biológico, os processos naturais da vida regeneram materiais, através da intervenção humana ou sem ela. No ciclo técnico, desde que haja energia suficiente, a intervenção humana recupera materiais e recria a ordem em um tempo determinado (EMF, 2010).

Além disso, a economia circular fundamenta-se em três princípios: (i) preservar e aumentar o capital natural, controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis; (ii) otimizar a produção de recursos, fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, através de projetos elaborados pensando na remanufatura, na reforma e na reciclagem, de modo que componentes e materiais continuem circulando e contribuindo para a economia; (iii) fomentar a eficácia do sistema, revelando as externalidades negativas e excluindo-as dos projetos, reduzindo danos a produtos e serviços (EMF, 2010).

Segundo apud Barros et al. (sem data), a palha de café (ou casca de café) pode ser usada para substituir parcialmente a adubação química e gerar um efeito benéfico na estruturação e microbiota do solo, o que aumenta em 20% na produção do cafeeiro.

O PAULA et al., (2015).), afirma que a palha do café pode ser utilizada como adubo orgânico, pois a mesma é rica principalmente em K (potássio) e também N (nitrogênio), já que grande proporção dos nutrientes extraídos pela planta está contida na casca.

A palha de café também é utilizada para uma terra morta, pois traz vantagens.

> "Reduz populações do nematoide Meloidogyne javanica em plantio de alface (Lactuca sativa, cultivar Regina 2000); controla a infestação de plantas espontâneas em alface e em café conilon; aumenta a produtividade da beterraba (Beta vulgaris, cultivar Early Wonder) e de lavouras de café recebidas; melhora a palatabilidade de frutos de pinha; além de resultar no aumento da retenção da água no solo, na manutenção do sistema radicular do cafeeiro após períodos de déficit hídrico e no incremento na quantidade de raízes (CARVALHO, 2005; SEDIYAMA, 2011; BARROS et al., 2001; SANTOS, MARCHI e MARCHI, 2008; EFFGEN, 2012; SILVA, 2007)."

5 Conclusão

Substituindo o método de economia linear pela economia circular há ganhos consideráveis com relação a preservação do meio ambiente e dos nossos recursos, visto que na economia circular se visa o melhor reaproveitamento de resíduos.

A adubação orgânica é uma maneira muito eficiente de reaproveitar matérias orgânicas, já que é composta de material animal ou vegetal, e é fundamental para evitar a contaminação de corpos d'água e do meio ambiente de modo geral através da conservação inadequada desses materiais.

Conservando os materiais orgânicos de forma adequada, pode-se não só evitar a contaminação, como também recuperar solos contaminados, pois através da adubação se devolve parte do carbono para esse solo e o mesmo pode ter melhores resultados na produção.

Existem diversos tipos de adubação orgânica, dentre eles alguns são: a compostagem, a vermicompostagem, a adubação verde e o biofertilizante.

A casca de café, ou palha de café, é um material excedente que se obtém após o beneficiamento dos frutos e pode ser usada como adubo orgânico (inclusive na compostagem). Ela ajuda a melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Ela é importante, pois fornece nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), que são macronutrientes com grande participação no metabolismo das plantas. O potássio, além de tudo, tem bastante influência na qualidade da bebida café.

Além disso, utilizando a palha de café como adubo orgânico se evita as problemáticas ambientais advindas da palha acumulada em um ponto, que pode acarretar contaminação do lençol freático por conta da produção de chorume. Por isso, ao invés de se tornar um problema por ser um passivo ambiental, a palha de café torna-se uma solução para a adubação da lavoura.

Levando todos esses pontos em consideração, pode-se inferir que a utilização da palha de café como adubo orgânico é uma boa estratégia para diminuir o descarte inadequado de resíduos orgânicos e uma ótima maneira de provar as potencialidades da economia circular como forma de preservar o meio ambiente e manter uma cadeia produtiva ativa e economicamente viável.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Enrique Anastácio; COSTA, José Nilton Medeiros; SANTOS, Júlio César Freitas. Procedimentos de colheita do café. *In:* MARCOLAN, Alaerto Luiz; ESPINDULA, Marcelo Curitiba (org). **Café na Amazônia.** 1 ed. Brasília: Embrapa, 2015. p. 347-358. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1023755/cafe-na-amazonia. Acesso em: 29 ago. 2021.

ARAÚJO, THAÍS DUEK; QUEIROZ, ADRIANE ANGÉLICA FARIAS SANTOS LOPES. **ECONOMIA CIRCULAR: BREVE PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA ENTRE 2007 E 2017**. Disponível em: http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/417.pdf. Acesso em: 25 ago. 2021.

BARROS, U.V; GARÇON,C.N.P; SANTINATO,R.; MATIELLO,J.B. **DOSES E MODOS DE APLICAÇÃO DA PALHA DE CAFÉ E ESTERCO DE GADO ASSOCIADO AO ADUBO QUÍMICO, NA FORMAÇÃO E PRODUÇÃO DO CAFEEIRO, SOLO LVAH, NA ZONA DE MATA DE MINAS GERAIS**. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio2/solos24.pdf. Acesso em: 29 ago. 2021.

CAFEICULTURA. Casca de café: uma ótima alternativa de reaproveitamento. Disponível em: https://revistacafeicultura.com.br/?mat=66670. Acesso em: 28 ago. 2021.

FINATTO, JORDANA; et al. **A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA AGRICULTURA**. Disponível em: http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327. Acesso em: 28 ago. 2021.

GONÇALVES, TAYNARA MARTINS; BARROSO, ANA FLAVIA FONSECA.**A economia circular como alternativa à economia linear**. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12561/2/EconomiaCircularAlternativa.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021

HOUSE OF COMMONS. Growing a circular economy: Ending the throwaway society. HC-214. Londres: House of Commons/ Environmental Audit Committee, 2014.

PASCHOALIN FILHO, J. A.; FRASSON, S. A.; CONTI, D. de M. **Economia Circular: estudo de casos múltiplos em usinas de reciclagem no manejo de resíduos da construção civil.** Disponível em: https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/8216. Acesso em: 30 set. 2021.

PAULA, DW; MANTOVANIL, JR; AUGUSTO, HS; REIS, RA; MOREIRA, JLA. **NO PLANTIO DO CAFEEIRO É MELHOR APLICAR A PALHA DE CAFÉ NA SUPERFÍCIE OU INCORPORÁ-LA?** Disponível em:

http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7451/192_41-CBPC-2015.pdf?sequence=1. Acesso em: 26 ago. 2021.

RIBEIRO, FLÁVIO DE MIRANDA;KRUGLIANSKAS, ISAK. **A Economia Circular no contexto europeu: Conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos**. Disponível em: https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/473.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

SILVA, Antônio João Hocayen. **Metodologia de pesquisa: conceitos gerais**. Disponível em: http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/841/1/Metodologia-da-pesquisa-cient%C3%ADfica-conceitos-gerais.pdf. Acesso em: 27 set. 2021.

SILVA, Luís César da; MORELI, Aldemar Polonini; JOAQUIN, Tito Nahun Mancilla. Café: beneficiamento e industrialização. *In:* MARCOLAN, Alaerto Luiz; ESPINDULA, Marcelo Curitiba (org). **Café na Amazônia.** 1 ed. Brasília: Embrapa, 2015. p. 385-397. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/Cafe_na_AmazoniaLUISSILVA_2.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

SILVA, Luís César da; MORELI, Aldemar Polonini; SIQUEIRA, Álvaro José Herzog. Café: preparo, secagem e armazenamento. *In:* MARCOLAN, Alaerto Luiz; ESPINDULA, Marcelo Curitiba (org). **Café na Amazônia.** 1 ed. Brasília: Embrapa, 2015. p. 361-381. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141106/1/Cafe-na-AmazoniaLUISSILVA.pdf. Acesso em: 25 ago. 2021

VEGRO, Celso Luis Rodrigues; CARVALHO, Flavio Condé. **DISPONIBILIDADE E UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS GERADOS NO PROCESSAMENTO AGROINDUSTRIAL DO CAFÉ**. Disponível em: http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/ie/1994/tec1-0194.pdf. Acesso em: 26 ago. 2021.

VELENTUR, Anne P. M.; PURNELL, Phil. **Principles for a sustainable circular economy.** Volume 27 , julho de 2021, páginas 1437-1457.Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550921000567. Acesso em: 28 set. 2021.

WEINÄRTNER, Marimônio Alberto; et al. **Adubação Orgânica.** Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/903698/1/Adubacaoorganica.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

WOBETO, JULIANA LEÃO.**BENEFÍCIOS PARA EMPRESAS, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE ADVINDOS DA IMPLANTAÇÃO DO MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR**. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223165/TCC-FINAL--Juliana-Leao-Wobeto-Repositorio-assinado.pdf?sequence=1. Acesso em: 28 ago. 2021.