

DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA ECONOMIA CIRCULAR: O CASO DOS RESÍDUOS DO COCO VERDE

*Challenge and opportunities of the circular economy: the case of
green coconut residues*

DOI: [10.48075/igepec.v25i2.25709](https://doi.org/10.48075/igepec.v25i2.25709)

Monique Silva Lacerda
Fabrício de Oliveira Leitão

DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA ECONOMIA CIRCULAR: O CASO DOS RESÍDUOS DO COCO VERDE

Challenges and opportunities of the circular economy: the case of green coconut residues

DOI: 10.48075/igepec.v25i2.25709

Monique Silva Lacerda
Fabrício Oliveira Leitão

Resumo: O aproveitamento de resíduos do coco verde reduz o impacto ambiental, serve de insumo para a produção de outros produtos e gera renda, indo ao encontro do que é preconizado pela Economia Circular (EC). O objetivo deste trabalho foi levantar práticas de EC adotadas pelas empresas no que tange ao reaproveitamento da casca do coco verde. Este trabalho se justifica pelo fato de existir oportunidades inexploradas para o crescimento econômico através da EC, gerando renda para aqueles que conseguirem reaproveitar os resíduos, como é o caso da casca do coco verde. Para atingir o objetivo proposto, foi feita uma pesquisa na internet, que permitiu levantar as práticas que estão sendo adotadas pelas empresas para reaproveitar os resíduos do coco verde. Os resultados mostraram que há produtos produzidos a partir dos resíduos do coco verde, como artesanatos, insumos para jardinagem e construção civil, e até indústria automobilística, e que estão alinhados ao que é preconizado pela EC.

Palavras – chave: Sustentabilidade; Economia Circular; Resíduos; Agronegócio

Abstract: *The use of green coconut residues reduces the environmental impact, serves as an input for the production of other products and generates income, meeting what is recommended by the Circular Economy (CE). The objective of this work was to raise the CE practices adopted by the companies regarding the reuse of the coconut shell. This work is justified by the fact that there are untapped opportunities for economic growth through CE, generating income for those who manage to reuse waste, as is the case of green coconut shell. In order to achieve the proposed objective, a survey was carried out on the internet, which allowed the survey of the practices that are being adopted by the companies to reuse the residues of the green coconut. The results showed that there are products produced from the residues of green coconut, such as handicrafts, inputs for gardening and civil construction, and even the automobile industry, which are in line with what is recommended by the CE.*

Keywords: *Sustainability; Circular Economy; Residues; Agribusiness.*

Resumen: *El uso de residuos de coco verde reduce el impacto ambiental, sirve como insumo para la producción de otros productos y genera ingresos, cumpliendo con los requisitos de la Economía Circular (CE). El objetivo de este trabajo fue plantear las prácticas de la EC adoptadas por las empresas con respecto a la reutilización de la cáscara de coco verde. Este trabajo se justifica por el hecho de que existen oportunidades desaprovechadas de crecimiento económico a través de la EC, generando ingresos para quienes logran reutilizar los residuos, como es el caso de la cáscara de coco verde. Para lograr el objetivo propuesto, se realizó una encuesta en internet, que permitió relevar las prácticas que están adoptando las empresas para reutilizar los residuos de coco verde. Los resultados mostraron que existen productos elaborados a partir de los residuos del coco verde, como artesanías, insumos para jardinería y construcción civil, e incluso la industria automotriz, que están en línea con lo recomendado por la EC.*

Palabras clave: *Sustentabilidad; Economía Circular; Residuos; Agronegocio.*

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o modelo de produção se baseou no fluxo linear tradicional de extração-produção-uso-despejo e energia, que se mostrou insustentável do ponto de vista econômico, ambiental e social (KORHONEN; HONKASALO; SEPPALA, 2018).

Segundo Huysman *et al.* (2015), a transição para padrões mais eficientes de produção e consumo de recursos é apontado como um dos principais desafios para as autoridades governamentais devido às ameaças potenciais ao bem-estar humano, à economia e ao meio ambiente. Para abordar essas e outras questões de sustentabilidade, a Economia Circular (EC) ganhou importância nas agendas dos formuladores de políticas públicas (BRENNAN; TENNANT; BLOMSMA, 2015).

A EC visa eliminar o desperdício e inclui princípios como reciclar, remanufaturar, reusar, regenerar, compartilhar, otimizar, etc. (SPRING; ARAUJO, 2017). Estudos como de Leitão e Salim (2020) vão ao encontro do que foi exposto, e mostra a importância de reduzir o desperdício, buscando o máximo aproveitamento dos resíduos alimentares.

O coco é um fruto típico de regiões tropicais, como o Brasil, se destacando não só pelos aspectos econômicos, mas também sociais e ambientais, atuando como importante atividade geradora de emprego e renda (BONAMONE *et al.*, 2019). Existem diversas maneiras de reaproveitar esse resíduo como a trituração da casca para a retirada do pó e da fibra, usados na fabricação de diversos subprodutos industriais, agrícolas, artesanais e até mesmo gerar energia, agregando valor e reduzindo o acúmulo dos cocos descartados (BONAMONE *et al.*, 2019).

Devido ao grande consumo, o aumento da produção e descarte dos resíduos do coco verde passou a ser uma tendência natural, trazendo problemas para as áreas urbanas, e causando uma consequente elevação na geração de resíduos sólidos (cascas). O acúmulo das cascas de coco verde causa transtornos, principalmente nas cidades litorâneas. Mesmo quando transportado para locais apropriados, devido ao seu longo tempo de decomposição, que podem levar até 12 anos, diminuem o tempo de vida útil dos aterros sanitários (SILVA, 2014) por necessitar de maior espaço de armazenamento, em função da sua forma e constituição de difícil compactação (DIAS *et al.*, 2019)

Alternativas de aproveitamento da casca do coco verde possibilita a redução da disposição de seus resíduos de forma inadequada, além de proporcionar uma nova opção de renda junto ao local de produção e descarte do produto. Outras possibilidades fontes extras de renda são muito importantes para os agentes das cadeias produtivas se manterem no mercado, assim como constatado por Leitão e da Silva (2018).

Dentro desse contexto, a fim de obter uma destinação final ambientalmente correta e otimizar a produção do coco verde, parece evidente que o reaproveitamento dos seus resíduos pode ser alinhado ao que é preconizado pela EC.

Destarte, o objetivo deste trabalho foi levantar as práticas que têm sido adotadas pelas empresas no que tange ao reaproveitamento dos seus resíduos do coco verde e se essas estão alinhadas ao que é preconizada pela EC.

2 - ECONOMIA CIRCULAR

O conceito de EC foi proposto inicialmente por estudiosos na China em 1998 (ATLURI; ZHU, 1998) e formalmente aceito em 2002 pelo governo central como uma nova estratégia de desenvolvimento que visa aliviar a contradição entre o rápido crescimento econômico e a escassez de recursos, matérias-primas e energia (PARRY *et al.*, 2005).

Geissdoerfer *et al.* (2017) a define como um sistema regenerativo no qual a entrada de recursos e o desperdício, a emissão e o vazamento de energia são minimizados pela desaceleração, fechamento e estreitamento de *loops* de material e energia. Isso pode ser alcançado por meio de projeto, manutenção, reparo, reutilização, remanufatura, reforma e reciclagem de longa duração.

Adicionalmente, Morsetto (2020) a define como um modelo econômico destinado ao uso eficiente de recursos por meio da minimização de resíduos, retenção de valor em longo prazo, redução de recursos primários e ciclos fechados de produtos, peças e materiais dentro dos limites de proteção ambiental e benefícios socioeconômicos.

A EC traz a ideia de restauração e circularidade que substitui o conceito tradicional de fim de vida, mudando para energias renováveis, eliminando o uso de produtos químicos tóxicos, visando a eliminação de resíduos através do design superior de materiais, produtos, sistemas e modelos de negócios (MICHELINI, 2017).

A EC é um sistema industrial intencionalmente reparador e regenerativo, que traz benefícios operacionais e estratégicos, bem como um enorme potencial de inovação, geração de empregos e crescimento econômico (SEHNEM; PEREIRA, 2019).

A EC trabalha para obter um ciclo contínuo, a partir de operações alimentadas não mais por meio da apropriação dos recursos naturais virgens, mas da recuperação dos recursos “secundários”, decorrente do reuso ou reciclagem dos resíduos (HOUSE OF COMMONS, 2014).

Para isso, os resíduos precisam ser coletados, transportados, triados e, em seguida, conduzidos para processos de reciclagem, remanufatura, recondiçãoamento ou reforma (BRAUNGART; MCDONOUGH; BOLLINGER, 2007). O valor é mantido ou extraído através da extensão da vida útil do produto por reutilização, reforma e remanufatura, bem como fechamento de ciclos de recursos - por meio de reciclagem e estratégias relacionadas (BOCKEN *et al.*, 2017).

O aproveitamento inteligente dos recursos que já se encontram em uso no processo produtivo possibilita que o crescimento econômico não fique exclusivamente dependente do consumo crescente de novos recursos. A criação de sistemas de reparo, reuso e remanufatura, além de uma reciclagem efetiva, permite que matérias-primas introduzidas em cadeias de produção mantenham ou mesmo aumentem seu valor (SEHNEM; PEREIRA, 2019).

Atualmente, as pesquisas e práticas na EC enfatizam que, se os setores de manufatura praticam reciclagem e obtêm economia de custos com materiais, podem estimular atividades econômicas por meio do desenvolvimento de eco-produtos, remanufatura e reforma. No mundo real, as novas injeções de investimento em um sistema de EC devem vir da regeneração de recursos e otimizar a sustentabilidade de recursos e ambientais dentro do sistema de circuito fechado nas cadeias de suprimentos (TSENG *et al.*, 2020).

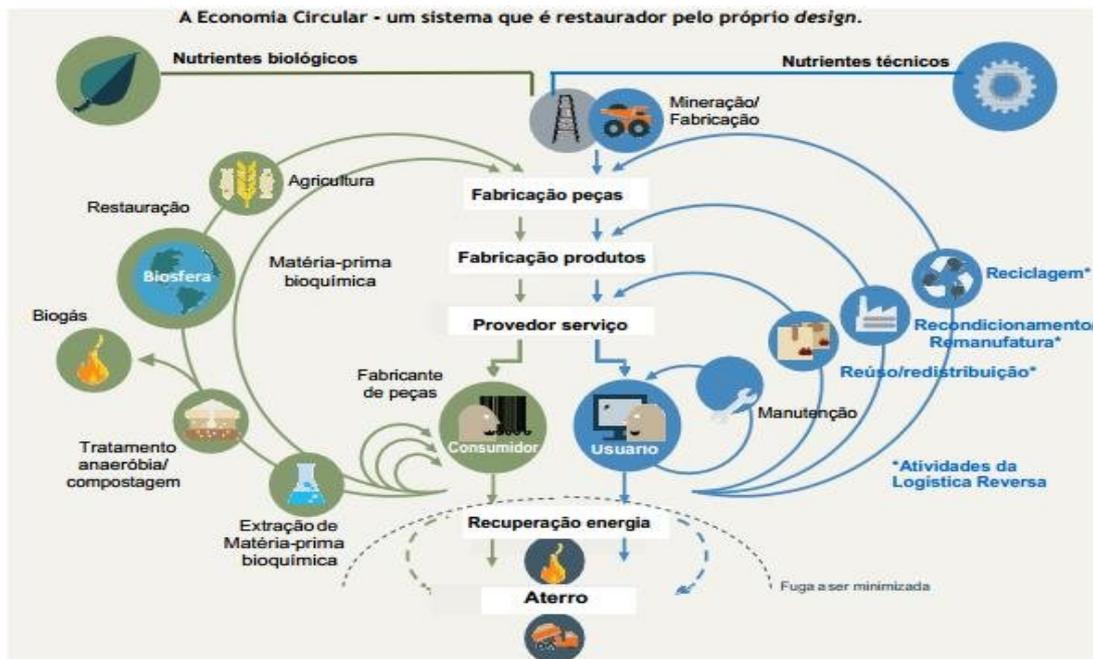
De acordo com Ellen Macarthur Foundation (2017), a EC é um modelo que proporciona refletir as práticas econômicas da sociedade atual e que se inspira no funcionamento da própria Natureza. Este modelo é inerente à inovação e ao design de produtos e sistemas, onde a inclusão de desenvolvimento sustentável baseado no

princípio de “fechar o ciclo de vida” dos produtos permite a redução no consumo de matérias-primas, energia e água (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

A EC deve significar que, toda vez que houver uma injeção de nova demanda no fluxo circular de investimento ou consumo, provavelmente haverá um efeito multiplicador devido a essa injeção, levando a mais investimentos e mais criação de valor (TSENG *et al.*, 2020).

Assim, novos fluxos de receita são gerados. A Figura 1 demonstra como funciona a cadeia da economia circular restaurativa:

Figura 1 – Funcionamento de Economia Circular



Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2017).

Visando a máxima eficácia do sistema, a EC procura eliminar os impactos negativos da produção, como o desperdício, a poluição, e minimizar o gasto de recursos no processo produtivo. Isso vai ao encontro do que foi pensando para a presente pesquisa, uma vez que se houver o reaproveitamento dos resíduos do coco verde, irá, necessariamente ao encontro do que é preconizado pela EC.

3 - MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Quanto à abordagem esta pesquisa se classifica como qualitativa. Quanto à sua natureza, como aplicada. Quanto aos objetivos, como exploratória e descritiva. Quanto aos procedimentos técnicos foi utilizado a pesquisa na internet, sendo realizada em sites de empresas e outros sites institucionais para levantar quais produtos estão sendo produzidos a partir dos resíduos do coco verde.

Para a pesquisa na internet foram escolhidos os seguintes critérios de busca: (i) palavras chave em português: “coco verde”, “cadeia de suprimentos”, “economia circular”, “regenerar”, “compartilhar”, “otimizar”, “ciclar”, “virtualizar”, “trocar”, “reciclar”, “remanufaturar”, “reutilizar”, “prolongar” e “coletar”; (ii) período de busca:

foram realizadas buscas até novembro de 2020, sem corte temporal; (iii) a pesquisa foi realizada em sites de pesquisas como o Google e em sites de notícias.

Foi escolhido este tipo de pesquisa pelo fato da existência de muitos documentos e estudos realizados sobre o resíduo do coco verde, mas que ainda não foram formalizados e publicados em periódicos indexados. Portanto, a pesquisa foi feita de forma mais informal, no intuito de buscar informações alinhadas ao que foi proposto no objetivo da pesquisa.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algumas empresas no Brasil desenvolveram tecnologias próprias para a reciclagem do coco verde, que durante muito tempo foi um grande problema. A partir do ano 2000, foram introduzidas tecnologias que aproveitam as fibras do coco para a fabricação de vários produtos para paisagismo, jardinagem e decoração, como vasos para plantas em substituição dos xaxins.

A Embrapa desenvolveu tecnologia que, além de aproveitar as fibras, consegue utilizar o pó resultante do processo para a produção de substratos agrícolas. Esse material (pó de coco) é amplamente utilizado em diferentes partes do mundo como substrato para plantas. O pó de coco é um meio de cultivo 100% natural utilizado para germinação de sementes, propagação de plantas em viveiros e no cultivo de flores e hortaliças, onde este insumo surge como uma alternativa que evita a aplicação de substratos que produzem impactos ambientais negativos (turfas, areia, entre outros) (DIÁRIO DO NORDESTE, 2020).

A casca de coco pode levar até dez anos para se decompor, e aparece agora como uma fonte de matéria-prima importante para a indústria da reciclagem, usado em estofamento de veículos, colchões, palmilhas, material de jardinagem e substrato para a agricultura (TERRA, 2020).

Os resíduos do coco verde também são utilizados para a produção de fibras vegetais, substrato orgânico, mantas para uso em aplicações arquitetônicas e de engenharia, etc. Muitas empresas usam a casca de coco verde como cobertura de solo nos coqueirais. Entretanto, o destino mais preocupante é o descarte como lixo urbano em lixões e aterros sanitários, onde as cascas, pelo grande volume e prolongado tempo de decomposição, transformam-se em passivo ambiental (RURAL CENTRO, 2020).

A construção civil no Brasil gera 50% dos resíduos sólidos do país. As telhas ecológicas, aprovadas por especialistas do setor, são mais resistentes, suportando uma carga de 150 quilos por metro quadrado e são aproximadamente 15 quilos mais leves em comparação com as convencionais, e comparando com as telhas de amianto, ambas possuem uma vida útil de aproximadamente 25 anos, demonstrando o quão interessante é sua substituição (CAMARGO, 2018).

O Tecido Não Tecido, popularmente conhecido por TNT, também é feito da mistura de fibra de coco e látex, podendo ser usado para a confecção de bolsas e peças de artesanato (TERRA, 2020). Adicionalmente, empresas que fazem aplicação de gesso no interior de residências já usam a fibra para substituir o sisal na montagem de forros (TERRA, 2020).

Pesquisadoras do Departamento de Tecidos e Vestuário da RMUTT e da Faculdade de Economia e Tecnologia Doméstica têm colaborado com o Instituto Têxtil da Tailândia (THTI) para transformar a fibra de coco verde em tecidos com características antibacterianas especiais que atendam às necessidades de pessoas idosas. Foi descoberto o potencial do uso da fibra de coco verde na produção de sapatos para idosos, pois os pés mudam sua estrutura com a idade e usar calçados que não se

encaixam pode afetar a saúde, e para resolver esses problemas, os sapatos são antiderrapantes e tem propriedades anti-odor (CUNHA, 2017).

A empresa Nanollose criou uma fibra para tecidos feita a partir de resíduos de coco, que pode substituir o rayon, comumente usado na confecção de roupas e móveis. O rayon e seu similar, a viscose, são feitos a partir de algodão ou de celulose de árvores e exigem quantidade significativa de corte de árvores, que são trituradas e tratadas com produtos químicos agressivos. Substituindo pelos resíduos do coco verde, mitigaria o impacto ambiental, reduzindo a quantidade de árvores cortadas (CATRACA LIVRE, 2020).

As cascas de coco também têm sido transformadas em carvão e em briquetes de material cru, que podem substituir a lenha para a queima industrial. O carvão a partir da casca de coco tem sido produzido no Camboja, através do programa Futurando (EBEL, 2020).

Os briquetes de material cru são ideais para serem utilizadas em pizzarias, restaurantes, churrascarias, padarias, assim como indústria em geral, por possuírem uma menor geração de fumaça, com baixo teor de cinzas e maior temperatura da chama, podendo serem utilizados em caldeiras de todos os tipos, fornalhas, fornos, secadores, forjas, lareiras, churrasqueiras e outros (MF RURAL, 2020).

Segundo a Embrapa Agroindústria Tropical, a fibra pode ser usada na confecção de diversos produtos de utilidade para a agricultura, indústria e construção civil, em substituição a outras fibras naturais e sintéticas (DIÁRIO DO NORDESTE, 2020). O tecido em forma de manta é um excelente material para ser usado em superfícies sujeitas à erosão provocada pela ação de chuvas ou ventos, como em taludes nas margens de rodovias e ferrovias, em áreas de reflorestamento, em parques urbanos e em qualquer área de declive acentuado ou de ressecamento rápido (DIÁRIO DO NORDESTE, 2020).

A casca do coco verde pode ser utilizada na fabricação de vasos, estofamentos e forramento interno de automóveis, mantas para contenção de encostas, divisórias, artesanatos, adubação orgânica, dentre outras. Adicionalmente, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) mostra que o beneficiamento da casca do coco verde constitui um projeto de inclusão social, como forma de agregar valor aos resíduos da cultura do coco, além de contribuir para o fomento e incremento de renda da população excluída (NORDESTE RURAL, 2020).

Na indústria de embalagens existem projetos para a utilização da fibra de coco como carga para o PET, podendo gerar materiais plásticos com propriedades adequadas para aplicações práticas, resultando em contribuição para a resolução de problemas ambientais, reduzindo o tempo de decomposição do plástico (DIÁRIO DO NORDESTE, 2020).

Em Oeiras - Piauí, as cascas de coco verde estão ganhando uma nova finalidade. Através da Gerência Municipal de Meio Ambiente (GEMA), a Prefeitura está investindo na reciclagem do fruto para a produção de substrato para plantas e alimentação para animais e, além de reduzir o descarte inadequado de resíduos sólidos no meio ambiente, iniciativa proporciona uma nova alternativa de geração de renda no município. No local, acontece o processamento das cascas de coco, que são trituradas e, em seguida, armazenadas. Depois, a fibra é utilizada como adubo para plantas em canteiros públicos da cidade e para a produção de mudas nos viveiros municipais (CIDADE VERDE, 2020).

Na Bahia, a Frysk Industrial, uma subsidiária do grupo americano-brasileiro Aurantiaca, está comprometida com a reciclagem de 100% de sua matéria-prima, o coco verde. As cascas do coco, que seriam descartadas, são costuradas em uma rede fotodegradável. As fibras secas são depositadas nas margens de um rio para evitar a

erosão do solo, ou para serem aplicadas em encostas degradadas e facilitar o crescimento da vegetação. Seco e reduzido a pó, o coco verde também pode ser usado como substrato agrícola ou fertilizante orgânico (ESTADO DE MINAS, 2020). O grupo planeja ir mais longe com a reciclagem. O próximo projeto é implantar uma unidade de biomassa e utilizar as cascas de coco verde para produzir energia, se tornando autossuficientes e alimentando a rede regional (ESTADO DE MINAS, 2020).

Adicionalmente, a casca do coco verde tem potencial energético para produzir eletricidade equivalente ao bagaço de cana, já utilizado em várias usinas de álcool, que poderia ser usado em geradores de energia urbanos (ANDRIOTTI, 2020).

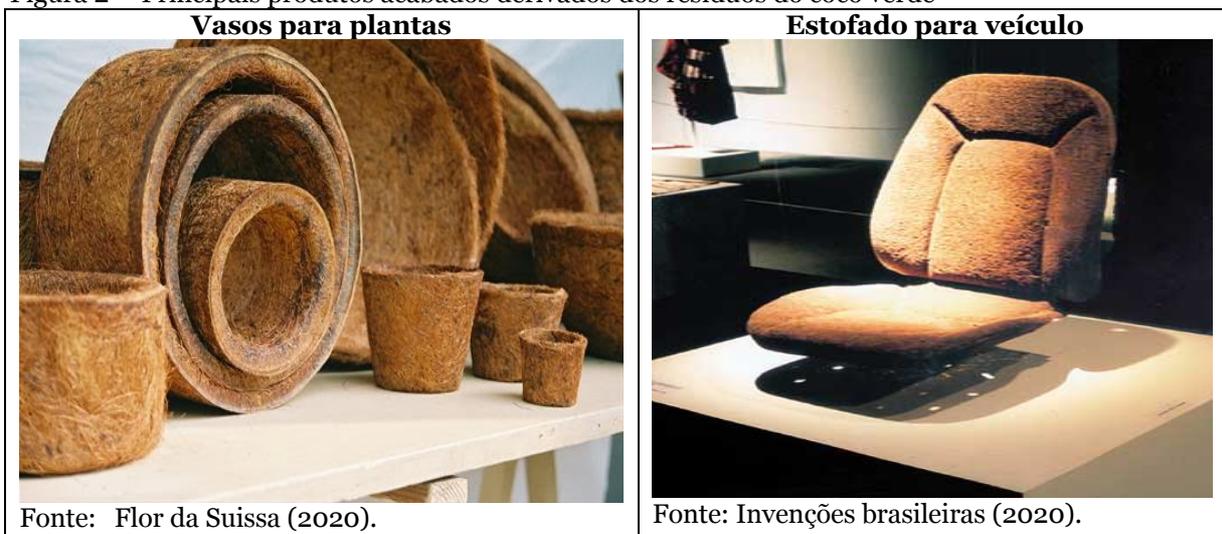
São várias as iniciativas da utilização dos resíduos do coco verde. Dino (2020) mostrou que com as cascas e fibras de coco podem ser produzidas tigelas, utensílios e artesanato, além de uso como fonte de combustível e repelente quando queimado (a fumaça repele os insetos). Adicionalmente, a fibra extraída da casca de coco pode ser usada para a criação de tapetes e capachos, escovas, cordas, recheio de colchões e calafetagem para barcos e redes de pesca (DINO, 2020).

Criada em 2016, a Empresa de Beneficiamento de Resíduos (EBR) reaproveita o material descartado por companhias que envazam água de coco e transforma 100% do resíduo orgânico em produtos que voltam ao consumo, tais como: casquilho, substrato, fibra e pó. Depois de destinado por empresas do setor, o resíduo do coco verde é triturado e transformado em novos produtos, que atendem a mercados de paisagismo, jardinagem e hortos. O casquilho, por exemplo, serve como substrato para orquídeas de alta qualidade. A fibra ajuda no controle de erosão de áreas degradadas, enquanto o pó melhora a condição física e biológica do solo (GITEL, 2020).

A unidade de produção de flores do grupo Reijers no Ceará, no município de São Benedito, que mantém 31 hectares de cultivo em estufas, comprovou a eficácia do substrato (pó) do coco em termos de redução do consumo de água, manutenção do padrão de umidade e temperatura nas suas plantações (MOREIRA, 2020).

Diante do exposto, é apresentado nas Figuras 2 e 3 os principais produtos produzidos com resíduos de coco verde encontrados na pesquisa na internet, divididos em produtos finais prontos para serem consumidos (Figura 1) e insumos derivados do uso dos resíduos do coco verde, que servirão para a produção e outros produtos (Figura 2).

Figura 2 – Principais produtos acabados derivados dos resíduos do coco verde



Tecido



Fonte: Catraca Livre (2020).

Bolsas



Fonte: Atelier BG (2020).

Tigelas



Fonte: Mercado Livre (2020).

Tapete/capacho



Fonte: Admirare Decorações (2020).

Telha



Fonte: Camargo (2018).

Artesanato



Fonte: Artesanato Passo a Passo (2020).

<p>Limitador/separador de canteiro</p>  <p>Fonte: Plantei (2020).</p>	<p>Brincos</p>  <p>Fonte: Atelier BG (2020).</p>
<p>Sapatos</p>  <p>Fonte: Cunha (2020).</p>	<p>Caneca</p>  <p>Fonte: Space Luz Brindes (2020).</p>
<p>Canudo</p>  <p>Fonte: SP Ecologia (2020).</p>	<p>Copo</p>  <p>Fonte: Artes Del Mare (2020).</p>

Os principais insumos encontrados com a pesquisa na internet a partir da utilização dos resíduos do coco verde são apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Principais insumos derivados dos resíduos do coco verde



Destarte, é evidente o potencial da reutilização dos resíduos do coco verde para a produção de produtos acabados ou insumos, gerando renda e redução da degradação/impactos ambientais,

A partir dos produtos desenvolvidos com o resíduo do coco verde, justificamos também a utilização do termo “loops abertos” dentro do modelo de EC da Ellen MacArthur Foundation, onde materiais e produtos também podem ser utilizados em outras empresas que não as diretamente ligadas à cadeia produtiva do coco verde, tendo assim ganhos sistêmicos (WEETMAN, 2016).

5 - CONCLUSÃO

Devido aos impactos causados ao meio ambiente pelo sistema tradicional de produção (economia linear), resultando no uso excessivo dos recursos naturais, a sociedade está voltando o olhar para novas formas de produção, revelando uma preocupação maior com os de resíduos que estão sendo gerados no planeta.

Para contrapor o modelo econômico linear, a economia circular surge para propor uma mudança comportamental na maneira de consumir e utilizar os recursos naturais e os resíduos, trazendo como regra a sustentabilidade, mostrando para a sociedade a importância no uso eficiente, criando produtos que possam ser utilizados em múltiplos ciclos de vida, utilizando melhor seus recursos, e descartando menos resíduos no planeta.

Interessante ressaltar que os resultados desta pesquisa apontaram várias práticas alinhadas ao que é preconizado pela EC, notadamente as de “regenerar”, “otimizar”, “ciclar”, “trocar”, “reciclar”, “remanufaturar”, “reutilizar”, “prolongar” e “coletar”.

A pesquisa permitiu identificar diversos produtos que podem ser desenvolvidos com o reaproveitamento dos resíduos do coco verde, mas que ainda não foram formalizados e publicados em revistas indexadas. Muitas vezes isto se deve pelo fato de não haver muitos pesquisadores interessados ou que simplesmente desconhecem o grande potencial desses resíduos para a economia de forma global, e a EC em particular.

Interessante destacar que foram identificadas diversas práticas simples, sendo possível ser replicadas em qualquer região do mundo, com baixo investimento inicial, e enorme potencial de geração de renda e redução de impactos ambientais.

Adicionalmente, foi possível mostrar neste trabalho que as empresas que fazem o reaproveitamento dos resíduos do coco verde contribuem para a sustentabilidade, trazendo também benefícios econômicos, uma vez que gerará novas fontes de renda; ambientais, uma vez que esses resíduos seriam descartados, muitas vezes de forma incorreta; e sociais, uma vez que a expansão dessas atividades pode ocasionar na geração de novos empregos.

O descarte incorreto dos resíduos do coco verde gera aumento no volume de lixo descartado, que por definição já é um problema grave da atualidade. A EC propõe um modelo de extração que visa reduzir/eliminar a produção de resíduos que não possam ser reutilizados. Assim, o aproveitamento dos resíduos do coco apresenta-se como uma alternativa potencial e interessante, e contribui para diminuir o volume de lixo e de emissão de gases de efeito estufa, e, conseqüentemente, das externalidades negativas ligadas ao problema.

Destarte, este estudo permite reforçar que os princípios preconizados pela EC ajudam a materializar ações que promovam a preservação do meio ambiente somada à capacidade de geração de emprego e renda, sendo capaz de proporcionar um equilíbrio entre meio ambiente e desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

- ADMIRARE DECORAÇÕES. **Capacho Kerala Mesh de Fibra de Coco 40 x 60 cm** | **Asiatex**. Disponível em: <https://www.admirare.com.br/capacho-kerala-mesh-de-fibra-de-coco-40-x-60-cm-asiatex>. Acesso em: 5 nov. 2020.
- ANDRIOTTI, M. **Unicamp testa casca de coco e descobre opção para gerar energia em centros urbanos**. Disponível em: < <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/unicamp-testa-casca-de-coco-e-descobre-opcao-para-gerar-energia-em-centros-urbanos.ghtml> >. Acesso em: 2 abr. 2020.
- ARTES DEL MARE. **Copo Fibra de Coco**. Disponível em: < <https://www.artesdelmare.com.br/pagina-de-produto/copo-fibra-de-coco> >. Acesso em: 08 nov. 2020.
- ARTESANATO PASSO A PASSO. **Artesanato com Coco: 25 Ideias Fáceis de Fazer**. Disponível em: < <https://www.artesanatopassoapassoja.com.br/artesanato-com-coco/> >. Acesso em: 7 nov. 2020.
- ATELIER BG. **Casca do Coco**. Disponível em: <http://beatriz13out.blogspot.com/2013/10/casca-do-coco.html?m=1>. Acesso em: 15 out. 2020.
- ATLURI, S. N.; ZHU, T. A new meshless local Petrov-Galerkin (MLPG) approach in computational mechanics. **Computational Mechanics**, v. 22, n. 2, p. 117-127, 1998.
- BOCKEN, N.; OLIVETTI, E.; CULLEN, J.; POTTING, J.; LIFSET, R. Taking the circularity to the next level: a special issue on the circular economy. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 476-482, 2017.
- BONAMONE, M. de B.; GONÇALVES, M. F. S.; LIMA, C. V. H.; BARBOSA, F. V. M. H. Logística reversa do resíduo de coco verde. **Revista LOGS: Logística e Operações Globais Sustentáveis**, v. 1, n. 1, 2019.
- BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W.; BOLLINGER, A. Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions—a strategy for eco-effective product and system design. **Journal of cleaner production**, v. 15, n. 13-14, p. 1337-1348, 2007.
- BRENNAN, G.; TENNANT, M.; BLOMSMA, F. Business and production solutions: Closing loops and the circular economy. **Sustainability**. Routledge, p. 219-239, 2015.
- CAMARGO, S. **Jovens criam telha ecológica a partir de fibra de coco, papel reciclado e embalagem Tetra Pak**. 2018. Disponível em: < <https://conexoplaneta.com.br/blog/jovens-criam-telha-ecologica-partir-de-fibra-de-coco-papel-reciclado-e-embalagem-tetra-pak/#fechar> >. Acesso em: 10 nov. 2020.

CATRACA LIVRE. **Fibra feita de resíduos de coco vira tecido para roupas.** Disponível em: < <https://catracalivre.com.br/as-melhores-solucoes-sustentaveis/fibra-residuos-coco/>>. Acesso em: 8 nov. 2020.

CIDADE VERDE. **Oeiras transforma cascas de coco e podas de árvores em material reciclável.** Disponível em: <<https://cidadeverde.com/oeiras/98631/oeiras-transforma-cascas-de-coco-e-podas-de-arvores-em-material-reciclavel>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CUNHA, R. **Pesquisadoras tailandesas transformam a fibra de coco verde em tecidos funcionais.** Disponível em: < <https://www.stylourbano.com.br/pesquisadoras-tailandesas-transformam-fibra-de-coco-verde-em-tecidos-funcionais/>>. Acesso em: 08 nov. 2020.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Aproveitamento dos resíduos do coco será discutido em Fortaleza.** Disponível em: < <http://blogs.diariodonordeste.com.br/gestaoambiental/reciclagem/aproveitamento-dos-residuos-do-coco-sera-discutido-em-fortaleza/>> Acesso em: 18 mar. 2020.

DIAS, N. B.; SCHNEIDER, P. Z.; CHAVES, G. L. D.; CELESTE, W. C. Aproveitamento da casca de coco verde para uso energético. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, p. 179-195, 2019.

DINO. **Do coco ao coqueiro - o fruto que tudo se reutiliza.** Disponível em: < <https://www.terra.com.br/noticias/dino/do-coco-ao-coqueiro-o-fruto-que-tudo-se-reutiliza,887b11620eca6e8e2doec8dd1ae452510exunsri.html>>. Acesso em: 1 mai. 2020.

EBEL, I. **Indústria investe na casca de coco como matéria-prima.** Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/ind%C3%BAustria-investe-na-casca-de-coco-como-mat%C3%A9ria-prima/a-16724261>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

ESTADO DE MINAS. **No Brasil, nada do coco é descartado e tudo é aproveitado.** Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2018/04/20/interna_internacional,953053/no-brasil-nada-do-coco-e-descartado-e-tudo-e-aproveitado.shtml>. Acesso em: 08 abr. 2020.

FLOR DA SUISSA. **FIBRA DE COCO. Uma Alternativa para o Xaxim.** Disponível em: <<http://flordasuissa.blogspot.com/2013/11/fibra-de-coco-uma-alternativa-para-o.html>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N.; HULTINK, E. J. The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757-768, 2017.

GITEL, M. **Reaproveitamento do coco verde vira negócio na Bahia.** Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/reaproveitamento-do-coco-verde-vira-negocio-na-bahia/>> Acesso em: 1 mai. 2020.

HOUSE OF COMMONS. Growing a circular economy: Ending the throwaway society. HC-214. **Londres: House of Commons/Environmental Audit Committee**, v. 18, p. 434A-441A, 2014.

HUYSMAN, S.; DEBAVEYE, S.; SCHAUBROECK, T.; DE MEESTER, S.; ARDENTE, F.; MATHIEUX, F.; DEWULF, J. The recyclability benefit rate of closed-loop and open-loop systems: A case study on plastic recycling in Flanders. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 101, p. 53-60, 2015.

INVENÇÕES BRASILEIRAS. **Encosto de Fibra de Coco**. Acesso em: < <http://www.invencoesbrasileiras.com.br/encosto-de-fibra-de-coco/>>. Acesso em: 01 mai. 2020.

KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular economy: the concept and its limitations. **Ecological economics**, v. 143, p. 37-46, 2018.

LEITÃO, F. O; DA SILVA, W. H. Geração de energia e renda a partir do tratamento dos resíduos da suinocultura. **Informe Gepec**, Toledo, v. 22, n.1, p. 116-132, jan./jun. 2018.

LEITÃO, F. O; SALIM, O. O. O papel da logística reversa na mitigação do desperdício em cadeias de suprimentos agroalimentares. **Informe Gepec**, Toledo, v. 24, n.2, p. 153-172, jul./dez. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. The circular economy: A wealth of flows. **Ellen MacArthur Foundation Publishing**, 2017.

MERCADO LIVRE. **Bowl De Coco Vegano - 100% Natural (cumbuca/tigela)**. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1628605190-bowl-de-coco-vegano-100-natural-cumbucaticela-JM#position=2&type=item&tracking_id=41632f04-8214-404f-9745-ae6dce21aebb. Acesso em: 01 nov. 2020.

MF RURAL. **Briquete de casca de coco verde**. Disponível em: < <https://www.mfrural.com.br/detalhe/273731/briquete-de-casca-de-coco-verde>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

MICHELINI, G.; MORAES, R. N.; CUNHA, R. N.; COSTA, J, M.; OMETTO, A. R. From linear to circular economy: PSS conducting the transition. **Procedia CIRP**, v. 64, n. 2017, p. 2-6, 2017.

MOREIRA, D. **Reciclar coco está se tornando bom negócio**. Disponível em: < <http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/o.,EMI344124-18532.00-RECICLAR+COCO+ESTA+SE+TORNANDO+BOM+NEGOCIO.html>> Acesso em: 1 mai. 2020.

MORSELETTO, P. Targets for a circular economy. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 153, p. 104553, 2020.

NORDESTE RURAL. **As mil e uma utilidades da casca do coco verde.**

Disponível em: < <https://nordesterural.com.br/as-mil-e-uma-utilidades-da-casca-do-coco-verde/>>. Acesso em: 05 mar. 2020.

PARRY, J.; LU, L.; LUTHER, M.; ZHOU, K.; YURAWECZ, M. P.; WHITTAKER, P.; YU, L. Fatty acid composition and antioxidant properties of cold-pressed marionberry, boysenberry, red raspberry, and blueberry seed oils. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 3, p. 566-573, 2005.

PLANTEI. **Limitador de solo feito de fibra de coco 2m x 12cm coquim.**

Disponível em: < <https://www.plantei.com.br/limitador-de-canteiro-fibra-de-coco-coquim>>. Acesso em: 11 nov. 2020.

REI DA TABACARIA. **Carvão de côco premium escape - 1 kl.** Disponível em: < <https://www.arguilemya.com.br/carvao-coco-premium-escape/p>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

RURAL CENTRO. **Aproveitamento do potencial energético da casca do coco-verde.** Disponível em: <

http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/aproveitamento-do-potencial-energetico-da-casca-do-coco-verde-80491?aff_source=56d95533a8284936a374e3a6da3d7996>.

Acesso em: 23 mar. 2020.

SEHNEM, S.; PEREIRA, S. C. F. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 18, n. 1, p. 35-62, 2019.

SILVA, A. C. Reaproveitamento da casca de coco verde. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 4077-4086, 2014.

SINDCOCO. **Pó de casca de coco, fibra de coco, óleo de coco, coco verde e seco e polpa de coco.** Disponível em:

<http://www.sindcoco.com.br/classificados/detalhes.php?id=2286>. Acesso em: 12 nov. 2020.

SP ECOLOGIA. **Canudo fibra de coco.** Disponível em: <

<https://specologia.com.br/canudo-fibra-de-coco.html>>. Acesso em: 07 nov. 2020.

SPACE LUZ BRINDES. **Caneca fibra de coco redonda 400ml – CAN76.**

Disponível em: < <http://www.spaceluzbrindes.com.br/produto/caneca-redonda-400ml-can75/>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

SPRING, M.; ARAUJO, L. Product biographies in servitization and the circular economy. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 126-137, 2017.

TERRA. **Indústria e agricultura investem no uso da casca de coco como matéria-prima.** Disponível em:

<<https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/industria-e-agricultura-investem-no-uso-da-casca-de-coco-como-materia-prima.5f40d2b834bdd310VgnCLD2000000dc6eboaRCRD.html>>. Acesso em: 02 mai. 2020.

TSENG, M-L.; CHIU, A.; LIU, G.; JANTARALOLICA, T.. Circular economy enables sustainable consumption and production in multi-level supply chain system. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 154, p. 104601, 2020.

WEETMAN, C. **A circular economy handbook for business and supply chains: Repair, remake, redesign, rethink**. Kogan Page Publishers, 2016.

Submetido em 28/1/2021
Aprovado em 10/6/2021

Sobre o Autor:

Monique Silva Lacerda

Mestra em Agronegócios – Universidade de Brasília. Bacharel em Engenharia de Produção e Administração. E-mail: monique.eng18@yahoo.com.br. ORCID: 0000-0002-6336-0527.

Fabício Oliveira Leitão

Doutor em Transportes – Universidade de Brasília. Mestre em Agronegócios – Universidade de Brasília. Bacharel em Administração. E-mail: fabriciofol@hotmail.com. ORCID: 0000-0003-4174-544X.