



A GESTÃO AMBIENTAL RUMO À ECONOMIA CIRCULAR: COMO O BRASIL SE APRESENTA NESSA DISCUSSÃO

**Gardênia Mendes
de Assunção**

gardeniassuncao@gmail.com
Universidade Federal Fluminense –
UFF, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

As questões ambientais são temas amplamente discutidos em todos os setores econômicos e as ações para reduzir os impactos da degradação ao meio ambiente ainda são insuficientes, mas que, ao longo do tempo, vêm sendo difundidas maciçamente, sendo essa abordagem estendida às questões sociais relacionadas aos impactos gerados pelas empresas. Entre as ações para a mudança nos padrões de produção e consumo, a economia circular apresenta-se com a proposta de oposição ao modelo linear “extrair, transformar, descartar”, ainda fortemente utilizado na atualidade, e que depende de grandes quantidades de materiais. O modelo circular se caracteriza como uma economia que é restaurativa e regenerativa e tem como objetivo manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor. Diante disso, este artigo teve como objetivo apresentar os principais conceitos da economia circular e as ações propostas para o Brasil, tendo por base a pesquisa bibliográfica e documental através das publicações da Fundação Ellen MacArthur, o relatório da Comissão Europeia para o Desenvolvimento Sustentável e documentos de palestras realizadas no Brasil. O resultado mostra a economia circular como um processo que permite a otimização da produção mediante a eliminação de resíduos, pois estes podem ser utilizados como subprodutos ou como fonte de energia; e que o Brasil apresenta avanços nesse sentido, verificadas por meio das ações que já estão sendo realizadas.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Economia Circular; Resíduos Sólidos; Sustentabilidade.



1. INTRODUÇÃO

As questões ambientais são temas amplamente discutidos em todos os setores econômicos e as ações para reduzir os impactos da degradação ao meio ambiente ainda são insuficientes, mas que, ao longo do tempo, vêm sendo difundidas maciçamente, sendo essa abordagem estendida às questões sociais relacionadas aos impactos gerados pelas empresas.

A gestão ambiental está diretamente relacionada à responsabilidade social; e embora sejam tratados de forma distintas, esses conceitos são indissociáveis, pois não se pode tratar das questões ambientais sem se abordar as sociais. A empresa precisa “olhar” o seu entorno, pois é responsável por possíveis impactos à comunidade (Barbieri, 2007). A estratégia da empresa deve estar alinhada tanto aos aspectos ligados ao meio ambiente quanto aos ligados às condições sociais e às relações com seus consumidores, colaboradores, fornecedores, parceiros e demais interessados.

Desde a Revolução industrial, as economias desenvolveram um ‘take-make’ - consumir e dispor, padrão de crescimento caracterizado por um modelo linear baseado no pressuposto de que os recursos eram abundantes, disponíveis, de fácil acesso e barato para eliminar” (European Commission, 2014).

A minimização dos problemas ambientais precisa fazer parte das estratégias de gestão das empresas, no sentido de adotar práticas administrativas e tecnológicas que contribuam para ampliar a capacidade de suporte do planeta (Barbieri, 2007). Dentro dessa perspectiva, adotar práticas de economia circular torna-se fator fundamental nesse processo.

A noção de uma economia circular não é recente, sua origem está relacionada com a publicação do artigo “*The Economics of the Coming Spaceship Earth*”, do economista evolucionista norte-americano Kenneth Boulding, em 1966. Desde então, o tema vem atraindo cada vez mais atenção nos últimos anos: na China, a economia circular faz parte da Lei de Promoção da Produção Limpa, promulgada em 2002; em 2010, a Fundação Ellen MacArthur adotou de forma conceitual a economia circular; a Comissão Europeia adotou formalmente a economia circular como enquadramento conceitual em 2014, e, mais recentemente, na Índia, em 2016 (EMF, 2016).

“O assunto emergiu fortemente, em escala mundial, em 2012, quando a Ellen MacArthur Foundation publicou o primeiro de uma série de relatórios intitulados ‘Em direção a uma economia circular’” (Azevedo, 2015, p. 2). No Brasil, as ações dentro desse foco têm como base a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305/2010.

O modelo econômico de produção linear cujos processos consistem em “extrair, transformar, descartar”, ainda fortemente utilizados na atualidade, depende de grandes quantidades de materiais de baixo custo e fácil acesso, além de energia. Esse “modelo foi central para o desenvolvimento industrial e gerou um nível de crescimento sem precedentes” (EMF, 2015, p. 2). No atual modelo produtivo, as indústrias fabricam produtos com envelhecimento incorporado. Isso significa que os produtos duram quase exatamente até o momento em que deseja substituí-los (Westerlo, 2011).

A diferença entre a economia linear e a circular é que, na primeira, faz-se uso de recursos naturais de forma desordenada sem considerar que esses estão cada vez mais escassos. A produção linear transforma a matéria-prima em produtos que são embalados, vendidos, consumidos e descartados, ignorando a necessidade de atentar ao descarte e a reutilização das embalagens. “Na economia circular, o que é considerado rejeito é alimento para o próximo sistema, com uma logística de reaproveitamento, inclusive da embalagem, para que ela não perca valor” (Borges, 2015, online).

Observa-se, diante do exposto, que a economia circular envolve uma conscientização de todos os envolvidos: fornecedor, produtor, consumidor e governo. É um processo cíclico. “A economia circular é uma mudança transformacional ao nível de políticas públicas, dos modelos de negócios, das tecnologias e das escolhas dos consumidores” (BCSD Portugal 2013, p. 5).

No modelo circular, os ciclos de vida dos produtos são otimizados, desde a concepção e desenho ao processo de produção e à gestão dos resíduos que não foram possíveis de eliminar. Com relação ao consumo do produto, envolve a questão do descarte desse produto. Nesse sentido, são necessárias ações de conscientização, “alguns exemplos de informações necessárias ao usuário seriam: orientações sobre como e onde retornar os produtos” (Ribeiro; Kruglianskas, 2014, p. 12).

Diante disso, esta pesquisa visa responder aos seguintes questionamentos: Como está o processo evolutivo e quais as experiências internacionais que embasam a economia circular, especificamente na Europa? Como o Brasil se apresenta no processo de transição rumo à economia circular? Quais as barreiras e os desafios a serem superados?

Portanto, o objetivo central do estudo é analisar o processo evolutivo da economia circular, o modo como o Brasil se apresenta em termos de gestão ambiental e as ações propostas nesse sentido. Para atingir o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos: abordar a economia circular em outros países, especificamente da Europa; identificar as ações para a transição da economia linear para a circular no Brasil; e identificar as limitações e os desafios a serem superados nesse processo.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, apresenta-se o referencial teórico utilizado para a realização do estudo.

2.1 Economia circular: aspectos conceituais

As discussões sobre economia circular não são recentes e estão relacionadas com a publicação do artigo “*The Economics of the Coming Spaceship Earth*”, do economista evolucionista norte-americano Kenneth Boulding, apresentado no Fórum sobre o Futuro e Qualidade Ambiental em Economia Crescente, em Washington, em 1966. Com a metáfora do planeta Terra como uma nave espacial, o autor explica o modelo econômico atual, a relação com o meio ambiente, seus impactos e a crise ambiental moderna (Spash, 2013).

O conceito de economia circular se caracteriza como uma economia que é restaurativa e regenerativa e tem como objetivo manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, fazendo distinção entre ciclos técnicos e biológicos (EMF, 2015). O conceito de concepção de berço a berço, tem o potencial de expandir, e não reduzir, as escolhas dos materiais disponíveis (Braungart; McDonough, 2012).

No modelo linear, a economia se caracteriza pela utilização dos recursos naturais sem considerar sua limitação, na qual os processos produtivos se constituem pela transformação da matéria-prima em produtos que após sua vida útil são, em sua maioria, descartados sem o devido aproveitamento, gerando, assim, o aumento da produção de resíduos e os consequentes impactos ambientais e à saúde humana. Em oposição ao modelo linear, a economia circular se fundamenta em um processo cíclico no qual os resíduos são reinseridos no processo produtivo, seja como fonte de energia ou como subprodutos. A Figura 1 apresenta o comparativo entre os dois modelos.



Figura 1. Modelo de transição da economia linear para a circular
 Fonte: Portal da Circular Economy Portugal (2019)

O modelo circular tem como objetivo “acabar com ineficiências, ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração das matérias-primas até à sua utilização, pelo consumidor final, através de uma gestão mais eficiente dos recursos naturais, minimizando ou erradicando a criação de resíduos

e prolongando, ao máximo, a vida útil e o valor do produto” (Lemos, 2018, p. 15). Nesse sentido, os materiais são elaborados para circular de forma eficiente e serem recolocados na produção, reproduzindo, dessa forma, a concepção de não desperdícios ou resíduos (Azevedo, 2015).

Para Lemos (2018, p. 15), a economia circular se fundamenta em processos produtivos: “o que a natureza faz, há milhões de anos, em linha com a constatação do famoso químico francês, Antoine Lavoisier, para o qual, ‘na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma’”. Nesse sentido, a economia circular fundamenta-se nos seguintes princípios básicos (EMF, 2015, p. 3):

- 1 - Preservar e aprimorar o capital natural, controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis;
- 2 - Otimizar o rendimento de recursos, fazendo circular produtos, componentes e materiais em uso no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico;
- 3 - Estimular a efetividade do sistema, revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.

Observa-se que os princípios têm como base os ciclos técnico e biológico, assim, a transição para um modelo de economia circular tem entre suas propostas o conceito de inovação, assumindo “como principal direcionador a efetividade sistêmica para geração de impactos positivos, no qual se busca, além da eficiência e eficácia, gerar consequências positivas para as partes envolvidas do sistema” (Confederação Nacional da Indústria, 2018, p. 22).

O processo de inovação deve ser voltado ao desenvolvimento de processos e produtos menos poluentes. Insere-se, nesse contexto, os princípios de *ecodesign* regulamentados pela norma internacional ISO 14006, de 2011, também utilizada no Brasil, que define os critérios de produção com uso de matéria-prima e produção de produtos que gere menos impactos ao meio ambiente.

A ISO 14006: Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é a norma para “*ecodesign*”, que consiste em “proporcionar diretrizes para ajudar as organizações estabelecer e implementar um processo de *ecodesign* dentro de um sistema de gestão ambiental” (2011, p. 9). A proposta de *ecodesign* concentra-se também no controle da geração e destinação final de resíduos gerados na produção, culminando no reaproveitamento desses, seja na produção de energia ou como subprodutos.



2.2 A economia circular no contexto da gestão ambiental

A economia circular tem sua base teórica fundamentada em diferentes abordagens, previamente existentes, relativamente ao tema da sustentabilidade entre as quais estão: simbiose industrial, *Cradle to Cradle* (do berço ao berço), conceito de design desenvolvido na década de 1990 pelo Prof. Dr. Michael Braungart, químico, professor da Universidade de Munique e William McDonough, arquiteto, e os cientistas da EPEA *Internationale Umweltforschung*, em Hamburg, e que deu título ao livro publicado por eles em 2002. O conceito descreve o uso seguro e potencialmente infinito de materiais em ciclos, permitindo que recursos sejam reutilizados indefinidamente e circulem em fluxos seguros e saudáveis para os seres humanos e para a natureza.

A simbiose industrial consiste na estratégia de negócio através da qual as empresas de diferentes setores realizam um trabalho colaborativo, compartilhando serviços e no uso eficiente dos recursos. Inclui-se neste âmbito a partilha de infraestruturas, equipamentos comuns, mas também a utilização de recursos. No caso dos resíduos, a simbiose industrial consiste na integração de empresas diferentes, no sentido de tornar cíclico o fluxo no qual resíduos são integrados à cadeia produtiva como subprodutos ou matérias-primas (BCSD, 2013).

A economia de base biológica ou bioeconomia “foca na exploração dos recursos biológicos renováveis, e na biotecnologia como eixos para promover desenvolvimento sustentável, podendo ser dividida em três frentes: biotecnologia industrial, produção primária e saúde humana” (CGEE, 2016, p. 10).

A proposta de um sistema produtivo que seja benéfico para as empresas, para as pessoas e principalmente para o meio ambiente é apresentada através da análise dos ciclos biológicos e técnicos, modelo *Cradle to Cradle*[®], que visa criar fluxos cíclicos de materiais como nutrientes, conforme a Figura 2. O modelo serviu de base para a formulação do diagrama da economia circular que descreve os mesmos ciclos.

O ciclo técnico envolve a gestão dos estoques de materiais finitos. O uso substitui o consumo. Os materiais técnicos são recuperados e, em sua maior parte, restaurados no ciclo técnico, ou seja, são utilizados de modo que circulem em ciclos industriais fechados, especialmente aqueles que não são produzidos de forma contínua pela biosfera. Os produtos, para serem incorporados pelo ciclo técnico, devem ser compostos por materiais 100% recicláveis - “nutrientes técnicos” - e projetados de forma a garantir que as partes possam ser desmontadas facilmente e a qualidade dos materiais ser recuperada ou melhorada para serem utilizados para fabricação de novos produtos (EPEA Brasil, 2013).

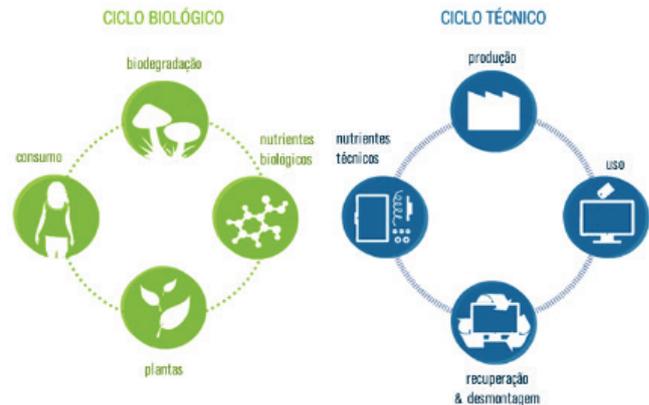


Figura 2. Fluxos cíclicos de materiais como nutrientes - modelo *Cradle to Cradle*[®]

Fonte: EPEA Brasil, 2013

O ciclo biológico abrange os fluxos de materiais renováveis. O consumo só ocorre no ciclo biológico. Nutrientes renováveis (biológicos) são, em sua maior parte, regenerados no ciclo biológico (EMF, 2015). “Projetar para o ciclo biológico significa utilizar matérias-primas saudáveis e seguras às pessoas e ao meio ambiente, sem químicos tóxicos ou processos de fabricação poluentes, garantindo a segurança no retorno dos materiais” ao meio ambiente (EPEA Brasil, 2013, online).

2.3 A economia circular na Europa

Em termos de gestão ambiental e de ações voltadas à economia circular, as primeiras iniciativas foram desenvolvidas na Alemanha, com a introdução do princípio da responsabilidade alargada do produtor, em 1991, e, posteriormente, com a adoção de uma lei sobre gestão de resíduos, em 1994, com a ideia de ciclo fechado de substâncias. Posteriormente, a China, em 1999 com vários projetos-piloto, criou uma lei em 2002 e, em 2008, formalizou a economia circular.

O Japão seguiu nessa linha, criando sua lei de base em 2000. A Escócia é considerada uma referência no setor da economia circular; em 2010 apresentou o plano estratégico “Scotland Zero Waste Plan”. O Reino Unido aprovou, em 2012, o “Resource Security Action Plan” e, em seguida, a Holanda, em 2016, marca posição com a introdução da metodologia “Cradle to Cradle” na sua economia e na promoção da simbiose industrial (Lemos, 2018). O conceito de economia circular tem se popularizado tanto no setor público quanto no privado.

No contexto europeu, a economia circular ganhou expansão a partir de 2014, quando a Comissão Europeia adotou formalmente como enquadramento conceitual, em conjunto com uma Diretiva sobre resíduos, sendo efetivada em 2015, com a aprovação do “Plano de Ação para a Economia Circular” que incluiu, além de novas propostas legislativas sobre resíduos,



indicações sobre medidas futuras em outros domínios e o respectivo calendário de elaboração e adoção (Santos, 2018).

As ações propostas no plano foram direcionadas para: produção; consumo; gestão de resíduos; matérias-primas secundárias, plásticas e alimentar; matérias-primas essenciais; construção e demolição; biomassa e materiais de base biológica; inovação e investimento; e monitorização: desenvolvimento de um quadro de monitorização para a economia circular (European Commission, 2014).

Totalmente concluído o plano e suas 54 ações executadas, denominado de “pacote da economia circular”, ele foi apresentado durante a edição de 2019 da Conferência de Partes Interessadas da Economia Circular, em março, organizada pela Comissão Europeia e pelo Comitê Econômico e Social Europeu (European Commission, 2019). No plano de ação da União Europeia, a economia circular foi concebida na perspectiva de uma articulação entre “uma economia sustentável, hipocarbônica, eficiente em termos de recursos” e “prioridades de primeiro plano da UE”, designadamente, a competitividade, o crescimento, o emprego e a coesão social (CNADS, 2016).

Em 2019, a Comissão Europeia adotou um relatório abrangente sobre a implementação do Plano de Ação da Economia Circular, apresentando as principais realizações do Plano de Ação e o esboço dos futuros desafios para moldar a economia e abrir caminho para uma economia circular neutra em relação ao clima, na qual a pressão sobre os recursos naturais e de água doce, bem como sobre os ecossistemas, é minimizada (European Commission, 2019).

No processo de transição para a economia, na Europa, foram identificados benefícios relacionados ao uso de recursos, ao meio ambiente, à economia e a aspectos sociais, este último relacionado à criação de empregos. O processo de transição exige necessariamente mudanças profundas, gerando, portanto, custos de transição (European Environment Agency, 2016).

2.4 Economia circular para o Brasil

A economia circular marca um processo de mudanças estruturais, sociais, econômicas e ambientais. As iniciativas que a caracterizam “marcam o início de uma nova fase das legislações ambientais em vários países, em que os recursos devem ser utilizados de maneira mais eficiente” (Araújo; Vieira, 2017, p. 54). Para os autores citados, apesar de o Brasil adotar algumas iniciativas, estas ainda se apresentam de forma inconsistente e constante.

No Brasil, a economia circular deu seus primeiros passos com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS),

instituída pela Lei 12.305/2010, que se constitui como um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para o desenvolvimento da gestão e do gerenciamento de resíduos de forma integrada. Essa integração visa a cooperação entre os governos federal, estaduais e municipais, o setor privado e a sociedade civil. Entre os princípios que fundamentam a PNRS estão: a visão sistêmica na gestão de resíduos sólidos que considere as variáveis social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável, a ecoeficiência e o reconhecimento do resíduo como reutilizável ou reciclável e, ainda, a responsabilidade compartilhada (Brasil, 2010).

A ecoeficiência é apresentada na PNRS, e se fundamenta mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e reduzam o impacto ambiental e o consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta. A dimensão social da política pode ser entendida como o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (Brasil, 2010).

A ecoeficiência é um modelo de gestão ambiental introduzido em 1992 pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), implica na gestão eficiente dos recursos, agregando valor sem que isso tenha reflexo no aumento dos preços dos produtos ou serviços. De acordo com Barbieri (2007), o WBCSD identificou sete fatores para alcançar com êxito a ecoeficiência: (1) reduzir a intensidade de uso de materiais; (2) diminuir a demanda intensa de energia; (3) reduzir a dispersão de substâncias tóxicas; (4) incentivar a reciclagem de materiais; (5) maximizar o uso sustentável dos recursos renováveis; (6) prolongar a vida útil dos produtos; e (7) incrementar a intensidade dos serviços.

Entre os objetivos da PNRS descritos em seu Artigo 7º, encontram-se a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, seguindo esta ordem de prioridades, reforçada no Artigo 9º; e estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços (Brasil, 2010). Observa-se que os princípios e os objetivos da PNRS buscam de forma abrangente integrar os esforços no desenvolvimento de ações que visem atender às necessidades da população, pautadas no desenvolvimento sustentável, através do uso racional dos recursos e o respeito às diversidades locais e regionais através de uma visão sistêmica.

Ressalta-se a importância da logística reversa tratada no Artigo 33 da PNRS, que regulamenta o retorno das embalagens dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma



independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, sendo responsáveis por esse retorno os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos (Brasil, 2010). As embalagens com ciclo reverso obrigatório são apresentadas na Figura 3.

Ciclo reverso obrigatório no Brasil - Lei 12.305/2010 – PNRS-Art.33

Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista e também produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Figura 3. Logística reversa obrigatória

Fonte: Elaborado a partir do Art. 33 da PNRS (Brasil, 2010)

A PNRS prevê, ainda, além da redução na geração de resíduos, a proposta de práticas de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (Brasil, 2010).

Os avanços rumo à economia circular no Brasil foram apresentados no Seminário FIRJAN Ação Ambiental, realizado em 2016. Com o painel “Caminhos possíveis”, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) apresentou ações que já estão sendo desenvolvidas para implementar a economia circular em indústrias fluminenses, com investimento em diversas cadeia produtivas, tais como: turismo, moda, economia criativa, alimentos, base tecnológica, construção civil, petróleo, naval e off Shore (energias limpas) (Las Heras, 2016). Outras iniciativas como a da Companhia Energética de Minas Gerais S.A (CEMIG) e a do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) foram apresentadas no seminário internacional “Economia Circular e sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos”, que também aconteceu em 2016 no Rio de Janeiro (Santos, 2018).

A pesquisa intitulada “Fechando o ciclo: os benefícios da economia circular para os países em desenvolvimento e as economias emergentes”, da Ellen MacArthur Foundation, trata da economia circular no Brasil. As análises realizadas nesse trabalho buscaram evidências das vantagens econômicas, sociais e ambientais da economia circular sobre a linear no contexto brasileiro e ainda buscou identificar o papel do governo nesse processo, no sentido de investir na promoção dos modelos produtivos circulares (Fernandes, 2016; Santos, 2018).

Observa-se que esse processo envolve uma série de mudanças necessárias, entre elas: “revolução no projeto dos produtos, encorajando aspectos como longevidade, durabilidade, potencial de reparo, possibilidade de atualização (*upgrade*), reuso, remanufatura e reciclagem” (Ribeiro; Kru-glianskas, 2014, p. 19).

A publicação “Economia Circular no Brasil: uma abordagem exploratória inicial”, lançada em 2017 pela Ellen MacArthur Foundation, apresenta uma série de ações propostas para o Brasil, destacando as atividades de economia circular já existentes e buscando identificar possíveis oportunidades de dar escala a essas atividades. “Com características mercadológicas e sociais únicas e capital natural incomparável, o Brasil é um cenário atraente para a exploração de oportunidades que a economia circular poderia trazer para a construção do capital econômico, social e natural” (EMF, 2017, p. 10).

O estudo “se baseia na reunião de conclusões extraídas de entrevistas aprofundadas com mais de 25 representantes de negócios, acadêmicos e formuladores de políticas no Brasil que estão trabalhando nesse espaço e incorpora feedback da inteligência coletiva da rede CE100 Brasil” (EMF, 2017, p. 6).

As ações propostas no estudo estão distribuídas em três setores importantes para a economia brasileira: agricultura e ativos da biodiversidade, edifícios e construção e equipamentos eletroeletrônicos. Nesse contexto, a economia circular deve se implementada de forma abrangente, a exceção para a agricultura, que para a proposta exclui a agropecuária (EMF, 2017; Santos, 2018).

Para os setores específicos, a ideia é de que no caso da agricultura sejam ampliados os esforços existentes, desenvolvendo modelos de negócios regenerativos em agricultura e ativos da biodiversidade, estimulando o setor de biointeligência potencializado pela tecnologia rumo à uma economia ecológica. No setor de edificações e construção, a proposta da economia circular é de que através do uso da tecnologia a economia circular possa integrar os projetos de construções sustentáveis (EMF, 2017; Santos, 2018).

Outro destaque vai para o setor de eletroeletrônicos que, no Brasil, em 2016, as indústrias apresentaram um faturamento de R\$ 129,4 bilhões, apesar da retração no mercado com relação às vendas de 2015. O setor foi um dos mais representativos para economia do país no período (ABINEE, 2017). A proposta da economia circular para o setor é criar oportunidades de negócio, integrando os setores formais e informais, desenvolvendo processos que visem reduzir custos e o melhor aproveitamento através do compartilhamento de serviços, estimulando a logística reversa (EMF, 2017).



3. DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL

A implementação da economia circular, de acordo com Ritzén e Sandström (2017), apresenta algumas barreiras no processo de transição, entre as quais os autores citam: financeira, operacional, estrutural, atitudinal e tecnológica. Nas análises apresentadas, os autores identificaram que as barreiras estão relacionadas à falta ou ao pouco conhecimento da economia circular e à aversão a riscos por parte das empresas. No nível estrutural foram identificadas questões relacionadas às responsabilidades e atribuições de tarefas. A tecnológica foi vista como responsável por grandes transformações, o que conseqüentemente implica em reorganização dos processos de gestão e produção. No entanto, são barreiras que se constituem como desafios por não ser uma questão de escolha entre mudar ou não para adoção de processos produtivos eficientes e ambientalmente sustentáveis. É uma questão de necessidade imposta pelas condições atuais dos problemas ambientais.

Para o Brasil, não tão diferente do que vem ocorrendo em outros países, a mudança para uma economia circular não se apresenta como um processo simples, algumas barreiras e limitações são identificadas. Andrade et al. (2018, pp. 15-16), em estudo analisando o caso do Brasil, identificaram que as barreiras que precisam ser superadas e que se constituem como desafios estão relacionados aos seguintes aspectos: "1 - insuficiência na separação dos resíduos na fonte; 2 - pouca aceitação dos produtos reciclados por consumidores e empresas; falta de investimentos e incentivos políticos e dispersão geográfica para empresas do mesmo ciclo".

Entretanto, a superação desses desafios envolve um conjunto de ações que desenvolvam uma conscientização da necessidade de mudanças para uma economia ecológica de forma sistêmica. Isso implica em fortalecer as políticas ambientais, mais especificamente a PNRS. O incentivo à superação dos desafios, como a insuficiência na separação dos resíduos e pouca aceitação dos produtos reciclados, deve ser guiado por ações de educação ambiental em todos os níveis.

A educação ambiental deve estar alinhada às informações que possam desenvolver a conscientização para a proteção ambiental. Nesse sentido, é preciso desenvolver condutas de responsabilidades no âmbito social, econômico e ambiental, através das mudanças de atitudes e do entendimento da relação que se deve ter com as questões ambientais. Essas transformações envolvem processos educacionais não somente formais, mas das mais variadas formas que possam desenvolver a consciência para a cidadania ambiental (Santos; Horn, 2017).

Com relação à falta de investimentos, há um longo caminho a trilhar. Na esfera municipal, as dificuldades na gestão e manejo dos resíduos estão relacionadas à capacidade financeira e técnica, o que compromete a efetividade da PNRS (Monterosso, 2016). A dificuldade é evidenciada pela demora na elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMRIRS): do total de municípios, somente 38,2% estavam com os planos finalizados em 2017 (Confederação Nacional dos Municípios, 2017).

A questão da dispersão geográfica é emblemática por ser o Brasil marcado por grandes diferenças econômicas e sociais em suas regiões. Esse aspecto pode dificultar a integração de processos entre empresas para que possam compartilhar sua produção.

Outro aspecto considerado como desafio de transição para a economia circular tem relação com as regras do sistema de tributação indireta no Brasil, que possibilitam que haja cobrança de tributos mais de uma vez sobre o mesmo valor adicionado. Toda vez que um produto é vendido, parte do imposto é cobrada de forma repetida, tornando os produtos mais caros (Confederação Nacional da Indústria, 2018).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida através de revisão bibliográfica exploratória visando fundamentar o campo de estudo. O levantamento bibliográfico foi realizado a partir da análise de fontes secundárias em livros, documentos e artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais. "A pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipotéticos pesquisáveis para estudos posteriores" (Gil, 2008, p. 27).

Para Marconi e Lakatos (2009), esse tipo de pesquisa se caracteriza pelo levantamento da bibliografia sob suas variadas formas a respeito do tema. Inclui-se nessa abordagem a pesquisa documental, que tem como objetivo a caracterização do estudo em seu contexto (Cooper; Schindler, 2011).

A pesquisa documental teve como base as publicações da Fundação Ellen MacArthur 2012, 2015 e 2016, o relatório da Comissão Europeia para o Desenvolvimento Sustentável, a PNRS e a norma ISO 14006 de 2011 que dispõe sobre Sistemas de Gestão Ambiental e as Diretrizes para a incorporação do Ecodesign. Trata-se, portanto, de uma pesquisa de natureza essencialmente qualitativa.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desta pesquisa foi de identificar as ações de economia circular no Brasil. Assim, através do levantamento das fontes, constatou-se que, embora incipientes, o País mostra sinais de que essa realidade é possível, mas desafiadora. Os desafios podem ser entendidos pela necessidade de mudança nos processos produtivos, isso implica ampliar o uso da tecnologia, o que vai exigir investimentos em pesquisa visando encontrar alternativas sustentáveis rumo à economia circular. Outro desafio é a conscientização para o consumo consciente, o qual exige que as empresas invistam em formas de chamar as pessoas para essa realidade. Em um ambiente altamente consumista, esse pode ser um desafio crucial.

Entretanto, ao considerar a economia circular balizada pelos princípios que regem o desenvolvimento sustentável, tem-se que a realidade atual das questões socioambientais direciona para o entendimento da necessidade de ações que visem a implementação e o fortalecimento de uma economia ecológica, centrada em processos produtivos que objetivem integrar os ciclos biológicos e técnicos. Com as propostas do conjunto de ações de economia circular para os três importantes setores da economia brasileira, agricultura e ativos da biodiversidade, edifícios e construção e equipamentos eletroeletrônicos, o Brasil dá seus primeiros passos nessa direção, tendo um importante instrumento normativo e regulatório, a PNRS; ainda assim, é importante empreender esforços para o fortalecimento da política e sua efetividade.

Pelo exposto, a pesquisa tem relevante contribuição, reforçando as discussões sobre a economia circular, seus avanços em diversos países, apresentando-se a realidade brasileira, novas interpretações e aplicações da temática no sentido de consolidar a base teórica em que se insere essa discussão.

REFERÊNCIAS

- Andrade, E. M. et al. (2018), “Contribuições e barreiras à implementação da economia circular: o caso das iniciativas brasileiras para a inovação e a sustentabilidade”. Anais: 25th APDR Congress. Lisboa, Portugal. pp. 143-151.
- Araújo, M. G.; Vieira, A. O. (2017), “A economia circular pode ser solidária”. In: Besen, G. R.; Freitas, L.; Jacobi, P. R. (Orgs). Política nacional de resíduos sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos. São Paulo: IEE USP: OPNRS. pp. 54-67.
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE (2017), “Desempenho setorial”, abril. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2017.
- Azevedo, J. L. (2015), “A Economia Circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa”. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_036M.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.
- Barbieri, J. C. (2007). Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. Saraiva, São Paulo.
- Borges, S. S. (2015), “Economia Circular ajuda a pensar em novo processo produtivo. Aposta em novo ciclo traz inovação ao design, aumento da vida de produtos e menor geração de resíduos”. In: Portal Fiesp. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/noticias/economia-circular-ajuda-pensar-em-novo-processo-produtivo/>>. Acesso em 10 maio 2017.
- Brasil (2010). Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- Braungart, M; McDonough, W. (2012). “Cradle To Cradle Design” - Eco-Conception Conference. EPEA, Bruxelas.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE (2016), “Panorama Preliminar das Áreas da Bioeconomia no Brasil e suas Conexões com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável” – ODS. Projeto: Mapeamento de Competências em Temáticas Estratégicas em Bioeconomia. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/2441_Nota+Técnica+-+Bioeconomia+-+ODS+-+Ver+Final.pdf>. Acesso em 10 maio 2017.
- Circular Economy Portugal (2019), “A origem da economia circular”. Disponível em: <<https://www.circulareconomy.pt/sobre-economia-circular/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- Confederação Nacional da Indústria – CNI (2018). Economia circular: o uso eficiente dos recursos. Brasília: CNI, 2018.
- Confederação Nacional dos Municípios - CNM (2017). “Resíduos sólidos: falta de recursos dificulta avanços dos municípios”. Boletim CNM, out. 2017. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/3103>>. Acesso em: 07 mar. 2018.
- Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável - BCSD PORTUGAL (2013), Economia Circular. Lisboa, BCSD Portugal. Disponível em: <<http://bcdsptugal.org/wp-content/uploads/2013/10/BrochuraBCSD-EC.pdf>> Acesso em: 10 maio. 2019.
- Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável - CNADS (2016), “Reflexão sobre o Plano de Ação da União Europeia para a Economia Circular”, Portal CNADS. Disponível em: <<https://www.bcdsptugal.org/advocacy/ec-cnads>>. Acesso em: 10 maio 2019.
- Cooper, D. R.; Schindler, P. S. (2011). Métodos de pesquisa em administração. 10 ed. Bookman, Porto Alegre.
- Ellen MacArthur Foundation - EMF (2012), “Towards the circular economy. Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition”, disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2017.



- Ellen MacArthur Foundation – EMF (2015). Rumo à Economia Circular: o racional de negócio para acelerar a transição. Disponível em: < https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-CC%80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.
- Ellen MacArthur Foundation – EMF (2016), “Circular Economy in India: rethinking growth for long-term prosperity”. Disponível em: < https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Circular-economy-in-India_5-Dec_2016.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.
- Ellen MacArthur Foundation – EMF (2017). CE100 Brasil - Uma Economia Circular no Brasil: uma abordagem exploratória inicial. Ellen Macarthur Foundation.
- EPEA Brasil (2013), “Os Princípios de Design Cradle to Cradle®”. Disponível em: <http://www.epeabrasil.com/?page_id=907>. Acesso em: 10 maio 2017.
- European Commission (2014), “Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe”. Bruxelas, 8 Oct. 2014, disponível em: <<https://www.oecd.org/env/outreach/EC-Circular-economy.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2017.
- European Commission (2019), “Comissão apresenta resultados do Plano de Ação para a Economia Circular”, disponível em: <https://ec.europa.eu/portugal/news/commission-delivers-on-circular-economy-action-plan_pt>. Acesso em: 10 maio 2017.
- European Environment Agency – EEA (2016). Circular economy in Europe: developing the knowledge base. EEA Report, No. 2/2016. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fernandes, A. G. (2016), “Fechando o ciclo: os benefícios da economia circular para os países em desenvolvimento e as economias emergentes”. Tearfund Brasil; EPEA Brasil; Nures, 2017. Disponível em: < https://learn.tearfund.org/~/media/files/tilz/circular_economy/2016-tearfund-fechando-o-ciclo-pt.pdf?la=en>. Acesso em: 12 maio 2017.
- Gil, A. C. (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. Atlas, São Paulo.
- Las Heras, M. D. (2016), “Painel “Economia Circular: caminhos Possíveis”. In: Seminário Ação Ambiental: Economia Circular e Logística Reversa, Rio de Janeiro, RJ.
- Lemos, P. (2018). Economia Circular como fator de resiliência e competitividade na região de Lisboa e Vale do Tejo: estudos para uma região RICA - resiliente, inteligente, circular e atrativa. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, Lisboa.
- Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. (2009). Metodologia do trabalho científico. 7. ed. Atlas, São Paulo.
- Monterosso, E. P. (2016). “Política nacional de resíduos sólidos: o olhar crítico de um gestor público”. In: Amaro, A. B.; Verdum, R. (Orgs.). Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios. Letra1, Porto Alegre. pp. 22-30.
- Organización Internacional de Normalización - ISO (2011). ISO 14006:2011(es) - Sistemas de Gestión Ambiental – Directrices para la incorporación del ecodiseño. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14006:ed-1:v1:es:sec:4.2>>. Acesso em 20 out. 2017.
- Ribeiro, F. M.; Kruglianskas, I. (2014), “A Economia Circular no contexto europeu: conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos “. In: XVI ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Anais. Disponível em: < <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/473.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2017.
- Ritzén, S.; Sandström, G. Ö. (2017), “Barriers to the Circular Economy – Integration of Perspectives and Domains”. Procedia CIRP; Vol. 64, pp. 7-12. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282711730149X#!>>. Acesso em: 15 dez. 2018.
- Santos, G. M. A. (2018), “Gestão ambiental e economia circular: ações propostas para o Brasil”. In: Locatelli, M. R. C (Org.). Sustentabilidade e Responsabilidade Social. Vol. 9. Belo Horizonte, MG: Poisson. Cap. 12. pp. 137-148.
- Santos, J. V.; Horn, L. F. R. (2017), “A educação e a conscientização ambiental no desenvolvimento sustentável”. In: Oliveira, M. M. D. et al. (Orgs.). Cidadania, meio ambiente e sustentabilidade. Caxias do Sul, RS: Educus. pp. 214-224.
- Spash, C. L. (2013), “The Ecological Economics of Boulding’s Spaceship Earth”. SRE-Discussion. Institut für Regional- und Umweltwirtschaft. Institute for the Environment and Regional Development. Disponível em: <www.sre.wu.ac.at/sre-disc/sre-disc-2013_02.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.
- Westerlo, B. V. (2011), “Sustainable Development and the Cradle to Cradle® Approach: a literature study of the opportunities to apply the Cradle to Cradle® approach in the built environment”. University of Twente, Enschede.

Recebido: 22 maio 2019

Aprovado: 23 maio 2019

DOI: 10.20985/1980-5160.2019.v14n2.1543

Como citar: Assunção, G. M. (2019), “A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão”, *Sistemas & Gestão*, Vol. 14, No. 2, pp. 223-231, disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1543> (acesso dia mês abreviado. ano).