

L OOP, VIRTUALIZAÇÃO E TROCA: PRÁTICAS DE GESTÃO DE OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS NA CADEIA BRASILEIRA DE EMBALAGENS

Recebido: 09/01/2023

Aprovado: 25/05/2023

¹Jorge Alfredo Cerqueira Streit

²Patrícia Guarnieri

³Gustavo Yuho Endo

⁴Lechan Colares-Santos

Resumo

Objetivo: este trabalho teve por objetivo analisar a capacidade da cadeia brasileira de embalagens em promover a criação de circuitos (*loop*), a virtualização e a troca entre os participantes.

Método: esta pesquisa é considerada qualitativa, aplicada e descritiva. O estudo de caso coletou dados por meio de pesquisa documental e entrevistas em profundidade com roteiro semiestruturado. 53 (cinquenta e três) *stakeholders* da cadeia de embalagens foram entrevistados, entre eles, promotores de justiça, políticos, empresários, catadores, especialistas, servidores públicos e representantes de organizações não governamentais. Para análise dos dados empregou-se a análise de conteúdo do tipo categorial temática.

Resultados: a insistência dos fabricantes em utilizar materiais que não possuem comercialização no mercado da reciclagem ilustra a problemática quanto ao *Loop*. Ainda que a pandemia da COVID-19 tenha acelerado práticas de Virtualização, como “digitalização de atividades e processos” e “melhoria do produto e manutenção periódica”, a maioria dos entrevistados afirma não existir ou não perceber feitos no cenário brasileiro. Apesar de algumas empresas se mostrarem preocupadas com tecnologias, o cenário 4.0 com *big data* ou *machine learning* está distante de ser realidade no Brasil.

Considerações finais: o presente estudo traz contribuições teóricas e práticas que podem ser extraídas a partir dos resultados desta pesquisa. Espera-se que estas constatações sirvam de diretrizes no processo de tomada de decisão no sistema de logística reversa de embalagens. Aos acadêmicos, demonstra-se a aplicação de um *framework* já consolidado na área para investigação de práticas socioambientais, além de instigar lacunas deixadas para pesquisas posteriores.

Palavras-chave: Economia Circular. Resíduos Sólidos. Embalagens.

FUTURE STUDIES RESEARCH JOURNAL
Scientific Editor: Renata Giovinazzo Spers
Evaluation: Double Blind Review, pelo SEER/OJS
Doi: <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2023.v15i1.740>

¹Centro Universitário Alves Faria - Unialfa, Goiás, (Brasil). E-mail: jorgeacstreit@gmail.com Orcid id: <https://orcid.org/0000-0003-4963-4306>

²Universidade de Brasília - UnB, Brasília, (Brasil). E-mail: pguarnieri@unb.br Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-5298-5348>

³Universidade do Oeste Paulista - Unoeste, São Paulo, (Brasil). E-mail: gustavo_endo@yahoo.com.br Orcid id: <https://orcid.org/0000-0003-2737-6596>

⁴ Universidade do Oeste Paulista - Unoeste, São Paulo, (Brasil). E-mail: lechan@unoeste.br Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-5266-1319>

L OOP, VIRTUALIZATION AND EXCHANGE: OPERATIONS MANAGEMENT PRACTICES IN THE BRAZILIAN PACKAGING CHAIN

Abstract

Objective: this work aimed to analyze the capacity of the Brazilian packaging chain to promote the creation of circuits (loop), virtualization and exchange between participants.

Method: this research is considered qualitative, applied and descriptive. The case study collected data through documentary research and in-depth interviews with a semi-structured script. 53 (fifty-three) stakeholders from the packaging chain were interviewed, including prosecutors, politicians, businessmen, collectors, specialists, civil servants and representatives of non-governmental organizations. For data analysis, content analysis of the thematic categorical type was used.

Results: Manufacturers' insistence on using materials that they do not accept in the recycling market illustrates the problem with Loop. Even though the COVID-19 pandemic has accelerated virtualization practices, such as “digitization of activities and processes” and “product improvement and periodic maintenance”, most of respondents claim that they do not exist or do not perceive it to have occurred in the Brazilian scenario. Although some companies are concerned about technologies, the 4.0 scenario with big data or machine learning is far from being a reality in Brazil.

Final considerations: the present study brings theoretical and practical contributions that can be extracted from the results of this research. It is expected that these findings serve as guidelines in the decision-making process in the reverse packaging logistics system. To academics, demonstrate the application of a framework already consolidated in the area for investigating socio-environmental practices, in addition to instigating gaps left for further research.

Keywords: Circular Economy. Solid Waste. Packaging.

1. INTRODUÇÃO

As diversas consequências da pandemia da COVID-19 nas cadeias de suprimentos ameaçam o Pacto Ecológico Europeu (*Green deal*) (Kahlert & Bening, 2020). A meta principal de reduzir em, pelo menos, 55% as emissões de gases causadores de efeito estufa até 2030, na opinião de autores como Elkerbout et al. (2020), devem ser revistas e prorrogadas. Afinal, os impactos da pandemia da COVID-19 ainda não são plenamente conhecidos e a recuperação econômica por meio da descarbonização fica mais improvável.

Dados de 2017 mostram que, em média, 23,4% dos resíduos dos países pertencentes ao bloco europeu foram aterrados, ou seja, não foram aproveitados para reciclagem, compostagem ou incineração (aproveitamento energético) (Kudela, Smejkalova, Somplak, & Nevrlý, 2020). Sendo

a Economia Circular (EC) um modelo caracterizado pela desaceleração no uso dos recursos e fechamento do ciclo produtivo, mesmo os países desenvolvidos precisam progredir.

Para que os modelos de produção estejam mais alinhados com os princípios da EC, faz-se necessário que as cadeias de suprimentos superem barreiras de diversas naturezas, entre elas, barreiras tecnológicas, financeiras e institucionais (Hazen et al., 2021). Nesse sentido, a gestão de resíduos, a logística reversa de pós-venda e pós-consumo, se destacam como instrumentos fundamentais para a superação de desafios estratégicos e operacionais relacionados à EC (Centobelli et al., 2020).

Divulgando o termo em fóruns econômicos mundiais, pelo menos desde 2013, a Fundação Ellen MacArthur defende que a Economia Circular é uma maneira de se fazer negócios (e conseqüentemente lucrar), respeitando os limites do planeta e os direitos humanos (EMF, 2015). O *framework* lançado por esta instituição (método ReSOLVE) ajuda organizações de todo o mundo a organizar suas cadeias de suprimentos através das seguintes práticas: *Regenerate, Share, Optimize, Loop, Virtualize and Exchange* (Regeneração, Compartilhamento, Otimização, Promover a criação de circuitos, Virtualização e Troca) (EMF, 2017).

Além do interesse das organizações pela Economia Circular, a atenção da comunidade acadêmica sobre o tema também encontra-se em ascensão (Nikolaou, Jones, & Stefanakis, 2021). Ainda assim, de acordo com Meherishi, Narayana, & Ranjani (2019) há uma ausência de trabalhos científicos que relacionam questões ligadas à sustentabilidade e a gestão de embalagens no contexto da cadeia de suprimentos rumo à Economia Circular.

Por mais que o Brasil esteja há anos em recessão econômica, o volume de resíduos não para de crescer. Em 2020, cada cidadão brasileiro, em média, gerou 1,07 kg/dia de Resíduo Sólido Urbano (RSU) (ABRELPE, 2021). Segundo o relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), houve um aumento na geração *per capita* quando comparada aos anos anteriores, e possivelmente deve-se às mudanças causadas pela pandemia: como o *home-office* (atividades laborais dentro de casa) e o aumento significativo dos pedidos *delivery* (entrega de produtos e alimentos em domicílio) (ABRELPE, 2021).

Diante dos problemas relacionados à gestão de operações que o país enfrenta, bem como a lacuna identificada na literatura, este trabalho teve por objetivo analisar a capacidade da cadeia brasileira de embalagens promover a criação de circuitos (*loop*), a virtualização e a troca entre os participantes. Cabe ressaltar que estas três estratégias compõem o *framework* da Fundação Ellen Macarthur para a construção de cadeias de suprimentos mais sustentáveis.

A presente introdução se ocupou de contextualizar o leitor sobre a problemática em questão, apresentar o *gap* ainda existente entre os pesquisadores da área, bem como expor o objetivo principal da pesquisa. Além desta seção, outras quatro integram este *paper*. A revisão de literatura

traz conceitos e exemplos de estudos que mesclam logística reversa e gestão de resíduos, além de detalhar Economia Circular e suas práticas. Em seguida, são apresentadas as escolhas metodológicas feitas pelos pesquisadores, além de classificar a forma com que foram coletados e analisados os dados obtidos com 53 (cinquenta e três) participantes da cadeia de embalagens. Os resultados são apresentados conforme as práticas relatadas e são discutidos com o suporte da literatura nacional e internacional. Por fim, as considerações finais revelam as contribuições mais relevantes, as limitações assim como sugere-se mais investigações posteriores.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística reversa de embalagens no brasil

Historicamente, os estudos sobre logística ganham relevância devido aos crescentes custos de suas atividades. De forma visionária, Ballou (2011) ressalta que o futuro da logística apresenta desafios, a destacar: mudanças geográficas de produção e consumo; novas fontes e restrições de suprimentos; custo e disponibilidade de matérias-primas e revoluções na tecnologia de informação. A saída estratégica passaria por uma maior integração entre as organizações envolvidas na cadeia de suprimentos e conseqüentemente, um maior ordenamento no fluxo de materiais e informações (Ballou, 2011).

No final dos anos 1990, a obra de Rogers & Tibben-Lembke (1998) percorre o estado da arte em logística para definir Logística Reversa (LR) e apontar possíveis caminhos gerenciais para sua operação. Foram entrevistados 150 gerentes com experiência em logística e obtidos 311 questionários válidos, também com gestores. Esta obra seminal define Logística Reversa como sendo a movimentação do ponto de consumo para o ponto de origem, com o objetivo de (re)capturar o valor do produto ou realizar a disposição final adequada (Rogers & Tibben-Lembke, 1998).

Apesar da importância da Logística Reversa variar conforme o tamanho da organização e do setor em que ela atua, naquela época os autores já viam as demandas aumentarem por conta de interesses econômicos. Afinal, as empresas perceberam que poderiam economizar em atividades de recondicionamento e remanufatura, por exemplo. Além dos interesses econômicos, Rogers & Tibben-Lembke (1998) constataram que o interesse crescente das empresas pelo tema, também se devia ao fato das regulamentações governamentais relativas ao meio ambiente estarem mais restritivas ano após ano.

No Brasil, pesquisadores pioneiros como Leite, Brito, Macau, & Pova (2006) e Guarnieri, Dutra, Pagani, Hatakeyama, & Pilatti (2006), contribuíram para a divulgação do termo em língua portuguesa. Leite et al. (2006) distingue Logística Reversa em dois tipos básicos: LR pós-venda e

LR pós-consumo. A LR pós-venda acontece quando o produto precisa retornar ao fabricante mesmo com pouco ou nenhum uso, por motivos de garantia ou avarias causadas pelo transporte, por exemplo. Já a LR pós-consumo acontece quando o fabricante se responsabiliza por dar outro aproveitamento (como reparo ou reuso de materiais) ou mesmo a destinação adequada para o resíduo, normalmente por motivos legais (Leite et al., 2006).

No estudo de caso realizado com três empresas de ramos distintos (Dinap, Motorola e Souza Cruz) e por meio de entrevistas em profundidade com seus gestores, Leite et al. (2006) trazem um entendimento precursor: Ao estruturar um canal reverso para que seus produtos retornem à indústria, há possibilidade não somente de ganhos econômicos, como também ganhos de imagem corporativa (Leite et al., 2006).

De forma semelhante, o estudo de caso guiado por Guarnieri et al. (2006) em uma madeireira, demonstra o potencial da logística reversa em impulsionar a competitividade empresarial. Os canais de distribuição reversos pós-consumo, portanto, se ocupam em buscar alternativas para aproveitamento do material mesmo após o fim da utilidade principal do produto. Para que tal retorno se viabilize, além da fabricante, outros atores devem trabalhar de forma encadeada, entre eles: sucateiros e indústria recicladora (Guarnieri et al., 2006).

Desde 2010, a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) estimula a integração dos *stakeholders* para efetivação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (artigo 6º, inc. VII, Brasil, 2010a). Afinal, a estruturação dos canais reversos para implementação da LR é obrigação para alguns setores, dentre eles os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos distribuídos em embalagens em geral (artigo 33, parágrafo 1º, Brasil, 2010).

Os setores descritos no artigo 33 têm buscado alinhar estratégias e práticas de logística reversa também para cumprir outro instrumento da lei: os Acordos Setoriais (AS) (Brasil, 2010). No caso das embalagens em geral, em 2015 foi firmado entre a União e a Coalizão de empresas, o Acordo Setorial para implementação do sistema de LR. A Coalizão de embalagens é formada por um conjunto de empresas que se comprometem em realizar ações para operacionalizar a logística reversa para a fração seca dos RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) (Coalizão de Embalagens, 2017). No momento da assinatura, 20 associações de empresas firmaram o compromisso (Coalizão Embalagens, 2017). Entretanto, percebe-se um esvaziamento do pactuado, tendo em vista que somente 13 destas associações ainda pertencem à este grupo (Coalizão Embalagens, 2021).

Em todas as fases do ciclo de vida de uma política pública, ela é influenciada por necessidades, ideologias e interesses de diferentes *stakeholders*. Com a PNRS não foi diferente, antes mesmo da sanção, foram mais de 20 (vinte) anos de negociação. Associações de indústrias, ONGs (Organizações não governamentais), movimento dos catadores, deputados, especialistas e

representantes dos municípios disputaram (e disputam) poder e influência (Almeida & Gomes, 2018).

2.2 *Loop*, virtualização e troca como estratégias para economia circular

Apesar do emprego do termo “Desenvolvimento Sustentável” ter sido lançado ao mundo em 1987, por meio do Relatório de Brundtland (Nascimento, 2012), somente com a obra de John Elkington a triangulação entre os fatores sociais, econômicos e ambientais ganhou notoriedade. O chamado *Triple Bottom Line* (ou Tripé da Sustentabilidade) trata da necessidade que as organizações precisam ter em buscar constantemente o equilíbrio entre estes três pilares para se manterem perenes (Elkington, 1998).

Desde então, cresce o número de corporações preocupadas não somente com a imagem (curto prazo) como também com sua reputação (longo prazo) (Almeida, 2012). Uma “Economia dos Ecossistemas” estaria pautada na ecoeficiência, ou seja, na redução contínua dos impactos ecológicos por parte dos seres e das organizações (Andrade e Romeiro, 2009).

A mudança necessária rumo a uma economia menos degradante requer uma visão ampla de grandes cadeias de valor por parte das organizações e algumas estratégias podem auxiliar nessa transformação (Cerqueira-Streit, Guarnieri e Batista, 2020). Entre essas estratégias, destacam-se aquelas descritas no método ReSOLVE elaborado pela Ellen MacArthur Foundation (EMF, 2015). Por mais que o *framework* traga seis possíveis estratégias, a presente pesquisa focará em três, sendo elas: *Loop*, *Virtualize and Exchange*.

O objetivo da estratégia de *Loop* é manter os materiais em circuitos fechados, preferencialmente dentro da mesma organização. A recuperação de valor também é obtida através da reciclagem bem como pelo estímulo ao menor consumo. A virtualização (*Virtualize*) é uma estratégia cada vez mais difundida e está alinhada com os valores da digitalização ou mesmo da desmaterialização, ao entender que produtos como músicas e livros, a benfeitoria não está na posse e sim no aproveitamento momentâneo do conteúdo. Por fim, cabe evidenciar a estratégia de troca (*Exchange*) que busca aplicar novas tecnologias, substituir materiais mais degradantes por mais modernos bem como encontrar novas formas de intercambiar informações com parceiros e consumidores em busca da melhoria contínua (EMF, 2015).

Diversos trabalhos têm aplicado o método ReSOLVE para investigar as estratégias usadas rumo à Economia Circular. A Revisão Sistemática de Literatura conduzida por Jabbour et al. (2019) faz uso destes princípios para sistematizar as ações de EC que estão sendo discutidas nos trabalhos de gestão de operações. Nas áreas de *design* de produto, planejamento e controle da produção, logística e cadeias de suprimentos, os trabalhos são organizados a ponto de permitir a verificação

de quais atividades devem ser desenvolvidas para prestar o devido suporte à transição. Aos gestores, este trabalho oferece *insights* para a melhor tomada de decisão no sentido de adequar a gestão de operações aos modelos de negócio de Economia Circular (Jabbour et al., 2019).

Por mais que, no geral, as partes interessadas entendam que a EC pode reduzir os custos de matéria-prima e melhorar a imagem organizacional, as respostas indicam que o Brasil atravessa um momento de vazio institucional quanto à EC e este vazio cria um ambiente frágil devido à falta de regulamentação e fiscalização (Jabbour et al., 2020). Além desta preocupação, existem autores que ainda ressaltam a ausência de estudos que envolvam questão da sustentabilidade na gestão da cadeia de embalagens (Meherishi et al., 2019).

3. MÉTODOS E TÉCNICAS

3.1 Classificação metodológica da pesquisa

A presente pesquisa é considerada qualitativa, afinal, este tipo de investigação entende a realidade investigada como complexa o bastante para ser traduzida em números e por isso, preferem maneiras “*soft*” e flexíveis de tratá-la (Silverman, 2000). A natureza da pesquisa é aplicada, pois a realidade observada (gestão de resíduos) é de interesse local (Brasil). Cabe evidenciar que, quanto aos objetivos, esta pesquisa possui interesses descritivos (Patton, 1990).

Um estudo de caso foi aplicado, afinal, o pesquisador inseriu-se no contexto e no momento de ocorrência do fenômeno estudado. Segundo Bhattacharya (2017), a delimitação de tempo e espaço mostra-se importante para evidenciar os parâmetros do estudo. Neste caso, o Brasil contemporâneo foi a unidade de análise.

Por fim, o Quadro 1 evidencia as classificações da pesquisa realizada.

Aspecto	Classificação	Referência (literatura)
Abordagem	Qualitativa	(Miles & Huberman, 1994; Silverman, 2000).
Natureza	Aplicada	(Patton, 1990).
Objetivos	Descritiva	(Cunliffe, 2011; Patton, 1990).
Procedimentos técnicos	Estudo de caso	(Eisenhardt, 1989; Yin, 2015).
Amostragem	Bola de neve e não probabilística	(Noy, 2008)
Técnicas de coleta de dados	Pesquisa documental e Entrevista em profundidade com roteiro semiestruturado	(Warren, 2011).
Triangulação	Métodos de coleta	(Oppermann, 2000).
Análise de dados	Análise do conteúdo	(Bardin, 2011).
Forma de apresentação dos resultados	Diagramas, quadros, figuras e trechos de entrevistas	(Gibbert & Ruigrok, 2010).
Websites e softwares utilizados	<i>Microsoft Word, Microsoft Excel, Mendeley, Zoom Meetings, Google Docs, NVivo, Miro.com,</i>	

Quadro 1 - Classificação metodológica da pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao buscar dados em relatórios recentes do panorama nacional (dados secundários) e realizar um estudo de caso coletando dados com os participantes do setor de embalagens em geral, configura-se a triangulação dos métodos de coleta, bem como dos participantes (Opperman, 2000). Foram percorridos documentos que envolvem o panorama da gestão de resíduos sólidos no Brasil e a atuação dos diversos *stakeholders*, entre eles: FUNASA (2014), Coalizão Embalagens (2017), MDR (2020) e ABRELPE (2021).

Estes documentos foram úteis não somente para ampliar o conhecimento dos pesquisadores quanto à situação atual dos resíduos de embalagens no Brasil, como também auxiliaram a descobrir os principais nomes envolvidos, a fim de buscá-los para uma futura participação na pesquisa. Com relação aos programas utilizados, *descreve-se brevemente o uso de cada um, sendo eles: Microsoft Word (editor de texto), Microsoft Excel (tabulação de dados), Mendeley (gerenciador de referências), Zoom Meetings (comunicação em vídeo), Google Docs (transcrição das entrevistas), NVivo (análise de conteúdo qualitativa) e website Miro.com (elaboração da Figura 1).*

3.2 Forma de coleta e análise dos dados

As entrevistas em profundidade foram realizadas com base em um roteiro semiestruturado, com 53 (cinquenta e três) *stakeholders* atuantes no setor de embalagens no Brasil, que atuam nos

níveis operacional, tático ou estratégico da gestão. Os candidatos à participantes foram acessados por diversos meios, sendo os principais: Email institucional, *LinkedIn* e telefone pessoal (*Whatsapp*). Um termo de consentimento livre e esclarecido, assinado virtualmente pelos entrevistados trazia explicações de que: a participação seria voluntária, os nomes não seriam divulgados (somente o da instituição que representa) e não precisariam responder às perguntas com as quais não se sentissem confortáveis.

As entrevistas tiveram duração média de 62 (sessenta e dois) minutos e o roteiro utilizado passou pela validação de juízes, que foram 5 (cinco) professores doutores, especialistas em gestão de Operações, Logística Reversa e/ou Economia Circular de cinco universidades brasileiras diferentes. A escolha destes especialistas se deu por meio da notável reconhecida experiência na área, diante da quantidade e da qualidade dos trabalhos publicados na área, em periódicos científicos nacionais e internacionais. As perguntas referentes às três estratégias da Economia Circular (Loop, Virtualização e Troca) estão expostas no Quadro 2 abaixo.

Perguntas	Referência
Poderia comentar sobre o incentivo ao menor consumo, à reciclagem, reutilização de embalagens ou outro meio de recuperação de valor de resíduos de embalagens pela sua organização?	(EMF, 2015; Ghisellini et al., 2016; Demajorovic et al., 2019; Aragão & Alfinito (2021).
Poderia descrever as ações realizadas pela sua organização (ou na cadeia de embalagens) quanto à redução da quantidade de materiais e embalagens? Vocês buscam digitalizar, trocar produtos por serviços?	(Lewandowski, 2016; Jabbour et al., 2019; Bressanelli et al., 2020; Borrello et al., 2020)
Poderia comentar como ocorre a busca por novas tecnologias e/ou compartilhamento de informações com o cidadão/consumidor? Se não aplicável à sua organização, favor cite exemplos que você considera positivo.	(Nascimento et al., 2019; Allison et al., 2021) Sani et al., 2021; Webster, 2021).

Quadro 2 – Perguntas relacionadas ao Loop, Virtualização e Troca

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao término das entrevistas, os entrevistados eram convidados a fazer indicações de organizações (empresas, *startups*, poder público, cooperativa, ONGs, entre outros) que atuassem na cadeia de embalagens no Brasil. Alguns entrevistados recomendavam buscar organizações de outros estados, o que inspiraram novas buscas pelos veículos formais de comunicação, operacionalizando a técnica “bola de neve” de definição da amostragem. Entretanto, outros entrevistados voluntariamente passaram o contato pessoal de outros candidatos à participantes da pesquisa. Desta forma, a partir da indicação de outrem foi possível abordar presidentes de empresas, promotores de justiça, catadores, professores doutores, entre outros profissionais relevantes para essa pesquisa, possibilitando um maior retorno.

Trata-se de uma estratégia válida de captar amostras em pesquisas nas ciências sociais. Neste modelo, o pesquisador aproveita o contato com o primeiro informante para adentrar em um círculo social em que ele não faz parte e assim, ganha a oportunidade de interagir e convidar outras pessoas que lhe parecem adequadas para o propósito da pesquisa (Noy, 2008).

De acordo com Bardin (2011), os fatos sociais possuem coberturas, camadas que escondem a verdadeira faceta e portanto, o analista da comunicação (seja um historiador, psicanalista ou agente político) precisa buscar interpretações para além do significado literal. A prática da análise de conteúdo pode ocorrer tanto para servir de prova de teorias levantadas anteriormente, como para explorar um conteúdo ainda pouco abordado (função heurística).

As categorias de análise foram criadas à *priori*, de acordo com a literatura da área de EC e do *corpus* de documentos sobre gestão de resíduos no Brasil. O método ReSOLVE já foi utilizado por outros trabalhos e por isso, suas seis estratégias já demonstravam viabilidade em ser utilizada como seis categorias temáticas mais amplas (EMF, 2015; Jabbour et al., 2019; Lewandowski, 2016; Merli et al., 2018; Sehnem et al., 2019). Também foram criadas categorias à *posteriori*, ou seja, depois de obter os dados com os participantes, percebeu-se que diversos termos apareciam repetidamente e apresentavam relevância para o conteúdo (Bardin, 2011).

Ao término, sete categorias foram criadas para analisar a capacidade de fechamento do circuito (Loop), sendo elas: Tributação ambiental; Substituição de matéria prima; Incentivo ao consumo consciente; Destinação às cooperativas; Fortalecimento de parcerias com outros atores; Pressão para cumprimento da PNRS e Não existe ou não percebe. Seis categorias analisaram a Virtualização como uma estratégia para a Economia Circular de embalagens no Brasil, a citar: Digitalização de atividades e processos; Campanhas de educação ambiental; Servitização e troca entre firmas; Melhoria do produto e manutenção periódica; Pressão legal ou política; Não há ou não percebe.

Para compreender a estratégia de *Exchange*, as seis categorias temáticas foram: *Ecodesign*; *Software e apps*; Educação ambiental e redes sociais; Universidades e incubadoras; Tecnologia para beneficiamento ou tratamento de resíduos e Não há ou não percebe. Por fim, ressalta-se que a Figura 2 foi elaborada com o suporte do *website* Miro.com, assim como trechos retirados das entrevistas complementam a forma de apresentar os resultados.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Cabe enfatizar que a utilização do método ReSOLVE como categoria temática de análise foi uma estratégia utilizada por trabalhos anteriores, como Jabbour et al. (2019), Jabbour et al. (2020) e Sehnem et al. (2019). Nestes trabalhos, o *framework* demonstrou sua utilidade em avaliar ações

de circularidade na gestão de operações de organizações de diferentes naturezas e porte. O intuito maior é analisar três das principais estratégias e avaliar sua contribuição para a institucionalização da Economia Circular no Brasil, de acordo com a percepção de quem atua na cadeia.

4.1 a criação de circuitos (*loop*) na cadeia de embalagens em geral no brasil

A harmonia dinâmica entre fatores sociais, ambientais e econômicos em uma cadeia de suprimentos pode ser obtida quando adotam-se padrões de produção que contribuem para o fechamento do ciclo. Ao manter os circuitos fechados, tende-se a minimizar a quantidade de resíduos devido ao incentivo ao menor consumo, à reciclagem e à reutilização (Ghisellini et al., 2016). Nesse sentido, a estratégia de Promover a criação de circuitos (*Loop*) é recuperar valor de resíduos ao manter os materiais em circuitos fechados, entre organização ou dentro da mesma firma geradora (EMF, 2015).

A fim de facilitar o entendimento da ideia de *Loop*, foi perguntado aos participantes se eles seriam capazes de lembrar de ações ou incentivos no sentido de diminuir o consumo, ou ampliar a reciclagem, reutilização ou outro meio de recuperação de valor. A maioria dos entrevistados alega não existir esse tipo de prática ou não são capazes de perceber em sua experiência laboral.

Diversas barreiras foram relatadas, entre elas: a falta de sistemas de coleta seletiva em diversas cidades brasileiras e a falta de indústria recicladoras ou concentração na região sul-sudeste do país, o que inviabilizaria o retorno para a maioria do país. Faltam incentivos fiscais para indústria, nem mesmo o “IPTU verde” (descontos no Imposto Predial e Territorial Urbano para empresas que comprovam boas práticas ambientais) se mostra em operação na maioria das cidades.

A fala do Engenheiro civil e sanitarista presidente da LRT Engenharia e Ambiente (EMP6) ilustra o potencial, inclusive social, do fechamento do *Loop*.

EMP6: Estou convencido de que se existissem incentivos, poderiam ser criados muitos empregos, muita renda. Afinal, a população precisa ter algum sustento. Se nós formos avaliar quanto custa, por tonelada, determinadas embalagens que vão parar no meio ambiente, muita gente poderia estar ganhando dinheiro e evitando que esses resíduos parem nos rios ou nos oceanos, por exemplo.

Os problemas sociais agravam esta situação, uma vez que é muito complexo pedir redução de consumo, sendo que grande parte dos brasileiros ainda sobrevive com o mínimo. Mais desafiante ainda é convencer a população mais rica a diminuir suas compras ou, pelo menos, praticar o consumo consciente.

Outros desafios foram lembrados pelos *stakeholders*, quando convidados a refletir sobre o fechamento do ciclo produtivo. A insistência no uso de alguns materiais que não tem comercialização no mercado da reciclagem, por exemplo. Catadores não possuem interesse, entre outros materiais, no BOPP (película de polipropileno biorientada) por não haver para onde escoar

depois de triado. Conhecidas por ser um plástico metalizado, o BOPP possui tecnologia para ser reciclável e por isso embalagens de doces e salgadinhos costumam conter o símbolo da reciclagem. Entretanto, ainda vão parar nos lixões e aterros sanitários porque no Brasil essa tecnologia ainda não demonstra viabilidade para que a indústria comece a reciclá-la.

A fala de um dos catadores entrevistados alinha-se com a crítica de que as indústrias veiculam o símbolo da reciclagem na embalagem, mesmo sabendo que não as serão. Nascido e criado nos arredores do antigo lixão de Gramacho, no Rio de Janeiro-RJ, o entrevistado aqui identificado como CAT2 afirma:

CAT2: Se fala muito, mas se faz muito pouco. Eu acho que a gente ainda está na fase do autoconhecimento porque o lixo sempre foi algo excluído do debate, muito marginalizado. O Brasil ainda paga para varrer, paga para coletar, para transportar e paga para enterrar milhões e até bilhões de reais. Então, que gestão é essa?

O histórico marginalizado do tema “lixo” e os altos custos de gestão, portanto, são outras barreiras à promoção de circuitos de embalagens no Brasil. Paradoxalmente, percebe-se que a lógica vigente é o oposto da redução de resíduos, uma vez que o retorno do produto à cadeia de embalagens pós consumo só se torna viável se o volume de material for grande. Sendo assim, o menor consumo não é estimulado e nem interessante, nem pra indústria nem pro catador. Diante da representatividade desta categoria (Não existe ou não percebe ações), uma nuvem de palavra foi criada (Figura 1) com a ajuda do NVivo®. Enfatiza-se que a Figura 1 expõe tão somente as 20 (vinte) palavras que mais se repetiram no discurso daqueles que não acreditam haver ações de loop na cadeia de embalagens brasileira.



Figura 1 - Palavras mais frequentes na fala dos entrevistados que acreditam não haver ações de *Loop*

Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do NVivo®

Cabe ressaltar que o *software* NVivo® foi utilizado para a análise de conteúdo da fala dos sujeitos, uma vez que o *upload* das transcrições no programa permitiu a leitura e categorização das respostas. Posteriormente, os resultados obtidos permitiram a reunião das categorias em Quadros e

a elaboração automáticas, como a da Figura 1. Os que usaram o termo “trabalho” em suas respostas, se referiam à má remuneração dos catadores diante da importante atuação na cadeia, à quantidade de voluntariado e pioneirismo nas empresas e governos que decidem fazer diferente, romper contratos ou inovar. Há também o discurso de que parte do trabalho é conscientizar e sensibilizar a sociedade, o que não se realiza com eficácia.

Nesta categoria percebe-se respostas que tratam de tópicos difusos, mas que demonstram a insatisfação dos entrevistados com relação a gestão de resíduos de forma mais ampla. O termo “política”, por exemplo, foi usado para evidenciar a carência de subsídios governamentais para a reciclagem.

De uma maneira mais otimista, uma menor parte dos entrevistados da pesquisa citaram alguma ação existente na cadeia de embalagens. Entre estes, existem os que creem que há um fortalecimento de parcerias entre atores. No entendimento dessa categoria, ONGs e catadores tendem a se unir em locais onde o governo é omissivo com as questões socioambientais, como a questão dos resíduos sólidos. Empresas tendem a se unir com governo quando percebem benefícios econômicos e consumidores começam a buscar empresas que possuem mais responsabilidade socioambiental.

A atuação dos Ministérios Públicos estaduais têm sido fundamental para fomentar a inclusão da pauta (gestão de resíduos e fechamento do lixão) nas reuniões com prefeitos. Com os prefeitos sendo cobrados, consórcios e parcerias público-privadas têm acontecido. Em algumas localidades (como São Paulo ou Mato Grosso do Sul) as empresas já estão sendo cobradas a fazer a diretamente a logística reversa ou encontrar meios indiretos de fazer a compensação ambiental (Mato Grosso do Sul, 2019; São Paulo, 2018).

A experiência do Maranhão também mostra que, quando parte das Prefeituras, o diálogo entre atores e a responsabilidade compartilhada pode ser viabilizada. A coordenadora geral do Comitê Gestor de Limpeza Urbana de São Luiz (PPM5) exemplifica:

PPM5: A gente tem implantado alguns PEV (Pontos de Entrega Voluntária) nos varejos mais importantes da cidade, onde há mais fluxo de gente e consumo de embalagem. Mas, temos que sentar com todos eles, mostrar a importância da responsabilidade deles e é onde tem acontecido alguma coisa. É difícil, mas depois de ver o PEV instalado, vale a pena.

Devido a sua capilaridade, o varejo auxilia na logística direta ao fazer o produto (e sua respectiva embalagem) chegar ao consumidor. Esta mesma característica torna o papel do varejo fundamental para o retorno destes materiais (Demajorovic et al., 2019). Outra possível colaboração deste ator é o fomento ao consumo consciente.

No entendimento alinhado com Aragão & Alfinito (2021), consumo consciente representa a mudança de pensamento (e comportamento) do consumidor. No momento quando este substitui o interesse individual e imediato para uma preocupação com o coletivo e a sustentabilidade planetária.

Ações de incentivo ao consumo consciente foram relatadas por alguns dos entrevistados, como práticas capazes de contribuir para o fechamento do ciclo produtivo.

Até o momento, na gestão de resíduos do Brasil, os interesses políticos tem prevalecido sobre as questões técnicas (Besen, Silva, & Jacobi, 2021). Por isso, a população ambientalmente mais consciente deve exercer uma maior cobrança dos agentes políticos, que precisarão se mobilizar para atender as demandas de seus eleitores.

Por fim, ressalta-se que, quando perguntados sobre os incentivos ao menor consumo, à reciclagem, reutilização de embalagens ou outros meio para recuperação de valor de resíduos através do fechamento do ciclo produtivo, a maioria dos entrevistados alega não existir ou não perceber práticas. Aqueles que afirmaram existir práticas nesse sentido, lembraram dos regimes tributários estaduais, da substituição de matéria primas e programas de incentivo ao consumo consciente. Também foram citadas como práticas que contribuem para o *loop* de materiais, a destinação às cooperativas, o fortalecimento de parcerias com outros *stakeholders*, assim como a existência de pressão para cumprimento da PNRS.

4.2 A virtualização na cadeia de embalagens em geral no Brasil

A estratégia *Virtualize* consiste em entregar valor para o cliente/consumidor, sem necessariamente ter o produto no seu estado físico e por isso contribui para a redução no uso de materiais e embalagens (Jabbour et al., 2019). Entre os *stakeholders* ouvidos pela presente pesquisa, a maioria indicou que não existe preocupação com a desmaterialização, com redução da quantidade de materiais e embalagens ou pelo menos, não conseguem perceber na sua realidade testemunhada. No discurso da representante de uma ONG com sede em Curitiba-PR (ONG5), nota-se a indignação com falta de ações que buscam a desmaterialização da cadeia.

ONG5: A gente abre um pacote e tem papel bolha, tem isopor, tem plástico, tem a embalagem. É uma quantidade de material absurda. Tinham que pensar numa maneira mais inteligente pra essa questão da redução. E o poder público poderia incentivar a redução, mas ele só pensa na queima do material ao invés de pensar na redução, reciclagem, no reaproveitamento. Tem que mudar muito a mentalidade ainda.

Conforme Lewandowski (2016), as práticas que envolvem a estratégia *Virtualize*, não somente se exemplificam quando uma organização vende produtos digitais, os entrega virtualmente, ou comercializa produtos físicos através de canais digitais. Outra possibilidade de virtualizar é buscar se comunicar de forma não presencial com o cliente ou mesmo instruí-lo a optar por alternativas aos produtos físicos, por meio de e-mails, redes sociais, videoconferências, entre outras formas (Lewandowski, 2016).

O Quadro 3 se ocupa em evidenciar as ações para redução da quantidade de materiais e embalagens, alinhadas com a Estratégia *Virtualize* da EC. Cabe recordar que as categorias foram criadas a partir da literatura e a classificação realizada a partir da fala dos sujeitos participantes da pesquisa.

Nº	Ações p/ redução da quantidade de materiais e embalagens	Referência (estudo de caso)	Referência (literatura)
1	Digitalização de atividades e processos	PPE1, PPF1, ONG3, ESP5, PPE2, PPM2, EMP4, ESP6, PPM5, PPM6, PPM7, PPE7, ONG7, EMP6, PPE9.	(Bressanelli et al., 2020; Lewandowski, 2016).
2	Campanhas de educação ambiental	EMP3, PPM2, EMP5, PPE5, ONG6, CAT2, PPF4, ONG8, EMP8, PPF1, PPF5, ONG2.	(Lewandowski, 2016).
3	Servitização e troca entre firmas	ESP4, EMP7.	(Borrello et al., 2020)
4	Melhoria do produto e manutenção periódica	EMP2, ESP5, EMP4, PPF2, PPM6, PPE7, ESP2, ESP9, EMP8, EMP9.	(Jabbour et al., 2019).
5	Pressão legal ou política	PPE4, PPE5, PPF3, PPF5, ONG2.	(Jabbour et al., 2020)
6	Não há ou não percebe	PPE3, CAT1, PPM1, ONG4, PPM3, PPM4, ESP1, ONG5, ESP7, ESP8, ONG6, ONG7, ONG9, CAT3, ONG1, ESP10, ESP3, CAT4	

Quadro 3 - Estratégia para EC de embalagens no Brasil: Virtualizar

Fonte: Elaborado pelos autores

O processo de digitalização permite a conexão a um sistema central único, por diversas pessoas, em simultâneo e através diferentes dispositivos (computador, celular ou *tablet*, por exemplo) (Bressanelli et al., 2020). A pandemia da COVID-19 acelerou a digitalização de processos e produtos criando uma nova cultura de trabalho digital dificilmente reversível e portanto, mais uma vez, gestores e organizações precisam se adaptar (Kim, 2020). A maioria dos entrevistados que lembraram da digitalização como uma ação da estratégia *Virtualize* rumo a EC no Brasil, era funcionário público. O conteúdo da fala do Coordenador de Implementação de Políticas de Resíduos Sólidos da Secretaria de Meio Ambiente do Distrito Federal (PPE9) está alinhado nesse sentido:

PPE9: Em razão da pandemia estamos economizando mais, reduzindo queima de combustível também. Temos contratos para digitalização de documentos e hoje em dia é raro encontrar processo em papel. Usamos o Serviço Eletrônico de Informação (SEI) e facilita muito, otimizamos o trabalho economizando papel, o que é ótimo.

A Servitização é uma ferramenta alinhada com a estratégia *Virtualize* da EC, afinal, ao trocar seus produtos por serviços as organizações prolongam a vida útil dos produtos que já existem no

mercado. Dentro dessa lógica, os consumidores são transformados em usuários e conseqüentemente as empresas reduzem seus custos e riscos na gestão de resíduos sólidos (Borrello, Pascucci, & Cembalo, 2020).

Ainda que fundamental para o caminho rumo à Economia Circular, a servitização foi uma prática pouco relatada na presente pesquisa. Mesmo quando instigados a refletir sobre, somente dois *stakeholders* entrevistados conseguiram recordar-se de práticas na cadeia de embalagens brasileira.

Também houveram relatos de experiências que buscavam a melhoria do produto, no intuito de diminuir o uso de material (como a troca da matriz de suas sacolas e a redução do uso de plástico em seus produtos). Cabe evidenciar a fala de dois entrevistados, pois utilizam exemplos reais de marcas populares no Brasil e no mundo. A consultora ambiental de Brasília-DF (ESP9) cita a Coca-Cola® e o secretário adjunto da secretaria de meio ambiente de Recife-PE (PPM4) lembra de uma ação da Nestlé®.

ESP9: A redução da quantidade de material utilizado nas embalagens, de novo, é uma questão de eficiência econômica. É interessante pra todo produtor você comprar menos. Então uma garrafa PET da Coca-Cola® que antes pesava 50 gramas e agora pesa 45 gramas, foi bom para a própria empresa. Então a busca pela eficiência das embalagens, pra você diminuir a quantidade de material utilizado, ela tem esse viés econômico. E hoje ele está tendo esse viés de norma social de que é interessante você poder dizer que usa menos material.

PPM4: A Nestlé recentemente mudou aquela embalagem que vinha com o canudinho e gerava três tipos de plásticos separados. Ela criou a caixinha única e isso para mim é economia circular. Ela fez o *redesign* completo no produto e agora você não tem mais canudo separado, tem tudo numa embalagem só.

Deste modo, esta subseção apresentou e discutiu as principais práticas para a virtualização da cadeia de embalagens e a próxima se ocupará de explicar a estratégia de troca entre os atores (*Exchange*). Apesar da maior parte indicar que não existe ou não percebe práticas ligadas à esta estratégia, práticas foram relatadas. Na opinião de alguns entrevistados, a digitalização de atividades e processos é uma realidade, sobretudo mais recentemente, devido às restrições impostas pela pandemia da COVID-19. Campanhas de educação ambiental e Servitização/troca entre firmas também foram relatadas. Por fim, evidencia-se a importância da Melhoria do produto/manutenção periódica assim como a pressão legal ou política para reduzir a quantidade de materiais e embalagens no contexto da troca entre atores.

4.3 A troca na cadeia de embalagens em geral no Brasil

O recente artigo de opinião do consagrado autor na área de operações Webster (2021), deixa claro que falar de Economia Circular, é, falar de Economia (no sentido financeiro do termo). Na opinião deste autor, o conhecimento, a tecnologia e as ciências evoluíram para esta nova maneira

de se fazer negócios. Entre outras reflexões interessantes, o texto compara EC a uma caixa de ferramentas, com diversas possibilidades de gestão e afirma que se espera que as pessoas e as organizações estabeleçam relações duradouras de verdadeiros intercâmbios sociais a fim de que se aproveite das melhores oportunidades de produção (Webster, 2021).

Também sobre esse assunto (*Exchange*), a categoria de análise com mais representantes é aquela em que simboliza que os participantes da pesquisa creem que não existam ações para compartilhamento de práticas e informação ou mesmo adoção de novas tecnologias. Na opinião desta parcela, há muita desinformação sobre a reciclagem e o veiculado pelas empresas fica no nível superficial. O representante da ONG “Amigos de Belém” que possui projetos de educação ambiental nas comunidades ribeirinhas e nas ilhas paraenses, afirma que o problema vai além:

ONG6: O problema do Brasil não é falta de tecnologia. A gente tem um problema grave que é a questão do acesso a direitos básicos na educação. Então imagina, a maioria das pessoas não têm acesso nem a educação, porque muitas das escolas brasileiras sequer tem água, não tem esgoto tratado. Então, imagina a qualidade do aluno que sai de lá, imagina a qualidade da educação. O nosso problema hoje é uma desigualdade, principalmente a acesso a direitos e quando eu falo de direitos, estou falando da educação.

Ainda que um tema de fundamental importância para a preservação do ambiente natural e consequentemente da sustentabilidade humana na Terra, a Educação Ambiental (EA) atravessa um momento de desmonte político-institucional (Garcia et al., 2020). Por meio de uma análise documental, estas autoras constataam que a expressão “Educação Ambiental” não foi citada na elaboração do Plano Plurianual 2020-2023 (aprovado em dezembro de 2019). Além disso, a pauta foi transferida para a responsabilidade da Secretaria de Ecoturismo, ligada ao Ministério do Turismo (MTur) e não mais compõe as incumbências do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Ministério da Educação (MEC) como outrora (Garcia et al., 2020).

Por mais que 96,3% dos domicílios brasileiros tenham televisão e 94% possuam aparelho celular, o país ainda apresenta 6,6% de taxa de analfabetismo entre as pessoas com 15 anos ou mais (IBGE, 2021). Portanto, faz-se importante que a educação ambiental atinja o cidadão, que assiste TV, que está conectado, mas não necessariamente passou pela educação formal.

Sendo assim, a categoria “*softwares e apps*” foi criada para agrupar as opiniões daqueles que acreditam que existem troca na *supply chain* de embalagens, sobretudo por conta do avanço dessas ferramentas tecnológicas. Aspectos ligados à tecnologia são barreiras comuns para regiões que buscam a transição para a Economia Circular. A promoção de modelos de gestão, novas matrizes energéticas e padrões de consumo mais sustentáveis requer aprimoramento das habilidades científicas e tecnológicas (Sani et al., 2021).

A importância das empresas em trazer inovação tecnológica para cadeia de suprimentos fica evidenciado na presente pesquisa. O sócio fundador da Green Ambiental, empresa de logística

reversa de vidro com atuação no Distrito Federal e no Espírito Santo (EMP3) exemplifica a maneira como a tecnologia tem impulsionado seu negócio.

EMP3: o nosso contêiner (coletor de vidro) é um equipamento inteligente, ele vem dotado de um GPS (*Global Positioning System*) para a gente saber onde está e ele ainda tem um volumetro. Esse volumetro diz a quantidade de vidro ele tem cada equipamento. Assim eu consigo fazer coletas inteligentes, reduzindo o uso de combustível fóssil utilizando melhor os meus recursos e melhorando o meu processo... Para otimizar o processo a gente criou uma abertura magnética através de QR Code. O cliente vai lá e curte uma URL (*Uniform Resource Locator*) de uma página Web ou uma página do Instagram e ainda recebe cupom de promoção de uma pizzaria, loja ou laboratório que financia aquele coletor... a coleta é toda automatizada.

Ainda que alguns participantes tenham ressaltado a importância da tecnologia e até citado exemplos de como têm modernizado seus equipamentos e processos não houve menção sobre *hightechs* como Internet das coisas (*Internet of Things - IoT*), realidade ampliada (*augmented reality*), computação em nuvem (*cloud computing*), cibersegurança ou *big data*. A inclusão destas engenharias pode auxiliar na promoção da cultura da reutilização e ampliar as taxas de reciclagem. Nascimento et al. (2019) adicionam ainda a capacidade dessas tecnologias 4.0 darem suporte ao desenvolvimento de modelos de negócios circulares ampliando a geração de empregos locais.

Para alguns produtos, já falta matéria prima virgem e portanto, estratégias de minimizar seu uso e aproveitamento dos componentes, após o fim da vida útil do produto, devem ser cada vez mais comuns. Nesse sentido, cabe destaque o trecho da entrevista com o sócio fundador de uma empresa de *softwares* para logística reversa, com sede em Fortaleza-CE (EMP1).

EMP1: Acho que esse é o ponto mais positivo. Existe uma tendência de buscar um maior compartilhamento de informação. Existem tecnologias para embalagens em coco, amido, mandioca... essas embalagens possuem menores impactos. Aos poucos elas vêm aparecendo, mas os grandes jogadores do mercado ainda não se posicionaram de forma contundente, isso vai demorar um pouco para ganhar escala.

Ao analisar os 610 questionários aplicados com adultos residentes no Reino Unido, Allison, Lorencatto, Michie, & Miodownik (2021) constatam que ao projetar embalagens centradas nas necessidades do consumidor, as indústrias estimulam o descarte adequado. Os resultados também apontam para uma desconfiança da população sobre a veracidade do que está escrito nos rótulos das embalagens, entretanto, sistemas de certificação tendem a aumentar o nível informacional, de engajamento e consequentemente favorecem o processo de compra consciente.

Para compreender melhor sobre a estratégia *Exchange* no setor de embalagens no Brasil, perguntou-se sobre a busca por novas tecnologias e/ou compartilhamento de informações com o cidadão/consumidor. Parte dos *stakeholders* respondeu que não percebe ou não acredita haver ações nesse sentido. Por outro lado, Ações de *ecodesign* e o uso de *Software* e *apps* foi relatado. Além de programas de educação ambiental através de redes sociais e a importância de universidades e incubadoras. Evidencia-se também a busca brasileira por tecnologias que beneficiem ou tratem resíduos sólidos. Por fim, apresenta-se a Figura 2 a fim de sintetizar os agrupamentos das falas dos

sujeitos entrevistados (categorização temática) a respeito da estratégia *Exchange* para fomento à Economia Circular.

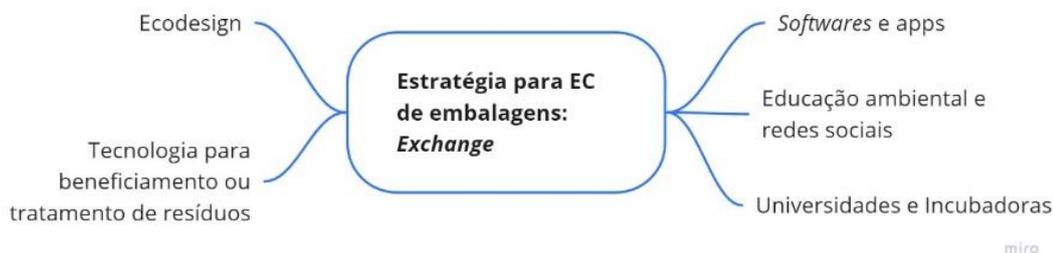


Figura 2 - Ações para busca por novas tecnologias e/ou compartilhamento de informações com o cidadão/consumidor

Fonte: Elaborado pelos autores com o uso de *Miro.com*

É inegável a importância da tecnologia para práticas mais inteligentes, eficientes e circulares. Entretanto, o Brasil ainda precisa avançar em muitos outros aspectos considerados mais básicos/estruturais (que envolvem ética e educação) para que as tecnologias sejam bem empregadas. Por exemplo, um biodigestor não funcionará bem se o material estiver comprometido com plástico, e vice versa, o grau de reciclabilidade do plástico está diretamente ligada ao grau de contaminação. A troca e a interação entre organizações devem ser constantes em prol de uma maior educação da população e do consumidor para que façam e exijam programas de coletas seletivas em suas cidades a fim de que todos(as) possam contribuir para o aproveitamento dos materiais, redução do desperdício e prevenção à poluição.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O funcionamento de diversos de lixões a céu aberto e aterros controlados no país revelam a manutenção de atividades poluentes e de trabalhos degradantes do ponto de vista social e de saúde. Além disso, municípios estão cada vez mais pressionados pelos custos crescentes de coleta e aterramento de resíduos, inclusive embalagens que possuem valor econômico mesmo após o descarte.

Os entusiastas da Economia Circular (EC) defendem a preservação dos recursos naturais por meio da extensão da vida útil dos produtos, imaginando seus impactos ainda na fase de planejamento. A partir de um levantamento na literatura percebeu-se que ainda há campo para pesquisas que envolvem a gestão de operações na resíduos de embalagens sob a ótica da Economia Circular.

Diante das perguntas: Quais as principais práticas e estratégias da cadeia brasileira de embalagens para promover a criação de circuitos (*loop*)? E promover a virtualização? E promover

a troca entre os participantes? Este trabalho atingiu seu objetivo de analisar as três macro estratégias para circularidade.

Os dados obtidos por meio de pesquisa documental e entrevistas em profundidade com 53 (cinquenta e três) participantes da cadeia de embalagens. Com o auxílio da ferramenta NVivo®, a análise de conteúdo categorial temática foi realizada e permitiu algumas constatações.

Quando perguntados sobre a promoção de circuitos (*Loop*) a maioria dos *stakeholders* afirma não existir ou não perceber práticas. A insistência dos fabricantes em usar determinados materiais que não possuem comercialização no mercado da reciclagem ilustra essa problemática. Da mesma forma, a falta de indústria recicladoras na maioria das regiões do país ou mesmo sistemas de coleta seletiva em muitas cidades também justificam essa opinião.

A estratégia de Virtualização é parte integrante do caminho rumo à Economia Circular, na medida que contribui para a diminuição na geração de resíduos. Ainda que a pandemia da COVID-19 tenha acelerado práticas de “digitalização de atividades e processos” e “melhoria do produto e manutenção periódica”, a maioria dos entrevistados afirma não existir ou não perceber feitos no cenário brasileiro. Ações pontuais de melhoria do produto com o objetivo de reduzir o uso de material foram lembradas, sobretudo de grandes corporações, possivelmente por interesses econômicos.

Também foram criadas categorias sobre a estratégia de Troca, a partir da fala dos sujeitos. Novamente, a maior parte dos entrevistados não acreditam haver em larga escala a utilização dessa estratégia. Os resultados da presente pesquisa indicam que o Brasil está longe de poder ser considerado *high tech* ou com controle social ativo. Apesar de algumas empresas se mostrarem preocupadas com tecnologias, o cenário 4.0 com IoT, *Big data* ou *machine learning* ainda está distante de ser realidade em território nacional.

Cabe evidenciar que, uma das limitações da presente pesquisa diz respeito às categorias de entrevistados. Apesar da pesquisa ter contemplado 53 (cinquenta e três) participantes de pelo menos 7 (sete) categorias distintas, não obteve-se resposta de aparistas (sucateiros) nem dos catadores não cooperados (autônomos).

Contribuições teóricas e práticas podem ser extraídas a partir dos resultados desta pesquisa, uma vez que analisou-se uma política pública em vigência no país. Espera-se que estas constatações sirvam de diretrizes no processo de tomada de decisão no sistema de logística reversa de embalagens nos Brasil. Apesar da dificuldade de consulta (pois ambos não estão organizados), a opinião destes atores poderia levar a pesquisa a outros resultados. Sendo assim, sugere-se que pesquisas posteriores busquem o maior número possível de estados participantes bem como entrevistar catadores autônomos e sucateiros, a fim de ampliar a representatividade dos participantes da cadeia brasileira de resíduos de embalagens em geral.

Estudos futuros podem também considerar outros *frameworks* ou ferramentas de análise da economia circular, com base em modelos de negócios, ferramentas de visualização, *frameworks* de mensuração de indicadores entre outros. Sugere-se também que outros segmentos geradores de resíduos sejam estudados a fim de se analisar similaridades e diferenças com o setor de embalagens.

REFERÊNCIA

Almeida, A.L.C. (2012). Reputação corporativa e Sustentabilidade: os caminhos para a organização do futuro. In: Almeida, F. Desenvolvimento Sustentável, 2012-2050: visão, rumos e contradições. Rido de Janeiro: Elsevier.

Andrade, D.C.; Romeiro, A.R. (2009). Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”. Campinas: Texto para Discussão. IE/UNICAMP, 159(1), 1-23.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2021). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021*.

Allison, A. L., Lorencatto, F., Michie, S., & Miodownik, M. (2021). Barriers and enablers to buying biodegradable and compostable plastic packaging. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su13031463>

Almeida, L. de A., & Gomes, R. C. (2018). Discurso e Poder na Formulação de Políticas Públicas Ambientais: O Caso da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Desenvolvimento Em Questão*, 16(44), 133. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2018.44.133-167>

Aragão, B. S., & Alfinito, S. (2021). The relationship between human values and conscious ecological behavior among consumers: Evidence from Brazil. *Cleaner and Responsible Consumption*, 3(June), 100024. <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2021.100024>

Ballou, R. (2011). Logística Empresarial: Transportes, administração de materiais e Distribuição física. São Paulo: Atlas.

Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.

Besen, G. R., Silva, C. L., & Jacobi, P. R. (2021). 10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: indicadores de resíduos domiciliares. In *10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: caminhos e agendas para um futuro sustentável* (pp. 18–29). IEE-USP: OPNRS.

Bhattacharya, K. (2017). *Fundamentals of qualitative research: A practical guide*. Routledge. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0945-7_4

Borrello, M., Pascucci, S., & Cembalo, L. (2020). Three propositions to unify circular economy research: A review. *Sustainability (Switzerland)*, 12(10), 1–24. <https://doi.org/10.3390/SU12104069>

BRASIL. (2010a). *Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*.

- Bressanelli, G., Saccani, N., Perona, M., & Baccanelli, I. (2020). Towards circular economy in the household appliance industry: An overview of cases. *Resources*, 9(11), 1–23. <https://doi.org/10.3390/resources9110128>
- Centobelli, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P., & Urbinati, A. (2020). Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), 1734–1749. <https://doi.org/10.1002/bse.2466>
- Cerqueira-Streit, J. A.; Guarnieri, P.; Batista, L. (2020) Estado da arte em economia circular de embalagens: o que diz a literatura internacional? *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*. 10(3), 76-100. <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/2299>
- Coalizão Embalagens. (2017). *Relatório Técnico Acordo Setorial De Embalagem Em Geral: Fase I*.
- Coalizão Embalagens. (2021). *Coalizão Embalagens: juntos pela Logística Reversa*. <https://www.coalizacaoembalagens.com.br/a-coalizacao/>
- Cunliffe, A. L. (2011). Crafting qualitative research: Morgan and smircich 30 years on. *Organizational Research Methods*, 14(4), 647–673. <https://doi.org/10.1177/1094428110373658>
- Demajorovic, J., Santos, J. B., & Oliveira, L. da S. (2019). Reverse Logistics in Retail: Barriers and Motivation To Products and Packaging Return. *Revista de Administração Da UFSM*, 12(5), 911–930. <https://orcid.org/0000-0003-0403-0090>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- EMF, Ellen MacArthur Foundation (2015). *Growth within: a circular economy vision for a competitive europe*.
- EMF, Ellen MacArthur Foundation (2017). *Uma Economia Circular No Brasil: uma abordagem exploratória inicial*.
- Elkerbout, M., Egenhofer, C., Ferrer, J. N., Cătuți, M., Kustova, I., & Rizos, V. (2020). The European Green Deal after Corona: Implications for EU climate policy. *Policy Insights CEPS*, 1, 1–12.
- Elkington, J. (1998). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. New Society Publishers.
- FUNASA, Fundação Nacional de Saúde (2014). *Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de Resíduos Sólidos*.
- Garcia, M. A., Zaneti, I. C., Yonamine, S. M., Silverio, A. P., Cerqueira, E. N., & Meira, M. G. L. (2020). Duas décadas da PNEA: Avanços e Retrocessos no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 15(5), 250–270. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10402>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114(May 2017), 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

Gibbert, M., & Ruigrok, W. (2010). The “what” and “how” of case study rigor: Three strategies based on published research. *Organizational Research Methods*, 13(4), 710–737.

Godoy, A. S. (1995). A pesquisa qualitativa e sua utilização em Administração de Empresas. *Revista de Administração de Empresas*, 35(4), 65–71. <https://doi.org/10.1590/s0034-75901995000400008>

Guarnieri, P., Dutra, D. de J., Pagani, R. N., Hatakeyama, K., & Pilatti, L. A. (2006). Obtendo competitividade através da Logística Reversa: Estudo de caso em uma madeireira. *Journal of Technology Management and Innovation*, 1(4), 121–130.

Hazen, B. T., Russo, I., Confente, I., & Pellathy, D. (2021). Supply chain management for circular economy: conceptual framework and research agenda. *The International Journal of Logistics Management*, 32(2), 510–537. <https://doi.org/10.1108/IJLM-12-2019-0332>

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021). *Panorama dos municípios do Brasil*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>

Jabbour, A. B., Rojas Luiz, J. V., Rojas Luiz, O., Jabbour, C. J., Ndubisi, N. O., Caldeira de Oliveira, J., & Junior, F. H. (2019). Circular economy business models and operations management. *Journal of Cleaner Production*, 235(20), 1525–1539. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.349>

Jabbour, C. J., Seuring, S., Jabbour, A. B., Jugend, D., Camargo Fiorini, P., Latan, H., & Izeppi, W. C. (2020). Stakeholders, innovative business models for the circular economy and sustainable performance of firms in an emerging economy facing institutional voids. *Journal of Environmental Management*, 264(1), 110416. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110416>

Kahlert, S., & Bening, C. R. (2020). Plastics recycling after the global pandemic: resurgence or regression? *Resources, Conservation and Recycling*, 160, 104948. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104948>

Kim, R. Y. (2020). The Impact of COVID-19 on Consumers: Preparing for Digital Sales. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 212–218. <https://doi.org/10.1109/EMR.2020.2990115>

Leite, P. R., Brito, E. Z., Macau, F., & Povoá, Â. (2006). O papel dos ganhos econômicos e de imagem corporativa na estruturação dos canais reversos. *Gestão.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, 4(4), 5–21.

Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy-towards the conceptual framework. *Sustainability*, 8(1), 1–28. <https://doi.org/10.3390/su8010043>

Mato Grosso do Sul. (2019). *Decreto nº 15.340 de 23 de dezembro de 2019*.

MDR, Ministério do Desenvolvimento Regional. (2020a). *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos -2019 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)*. Brasília-DF.

Meherishi, L., Narayana, S. A., & Ranjani, K. S. S. (2019). Sustainable packaging for supply chain management in the circular economy: A review. *Journal of Cleaner Production*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.057>

Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178, 703–722. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112>

- Miles, M., & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (Vol. 2). SAGE Publications.
- Nascimento, E.P. (2012) Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados*, 26(74). São Paulo.
- Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Rocha-Lona, L., & Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 607–627. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0071>
- Nikolaou, I. E., Jones, N., & Stefanakis, A. (2021). Circular Economy and Sustainability: the Past, the Present and the Future Directions. *Circular Economy and Sustainability*, 1(2), 783–783. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00054-9>
- Noy, C. (2008). Sampling knowledge: The hermeneutics of snowball sampling in qualitative research. *International Journal of Social Research Methodology*, 11(4), 327–344. <https://doi.org/10.1080/13645570701401305>
- Oppermann, M. (2000). Triangulation: A Methodological Discussion. *International Journal of Tourism Research*, 146(2), 141–146.
- Patton, M. (1990). Designing Qualitative Studies. In SAGE (Ed.), *Qualitative evaluation and research methods*, 169–189.
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1998). *Going Backwards : Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council.
- Sani, D., Picone, S., Bianchini, A., Fava, F., Guarnieri, P., & Rossi, J. (2021). An overview of the transition to a circular economy in emilia-romagna region, Italy considering technological, legal–regulatory and financial points of view: A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su13020596>
- São Paulo. (2018). *Termo de Compromisso Embalagens em Geral*. <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/wp-content/uploads/sites/27/2018/06/Termo-de-Compromisso-Embalagens-em-Geral.pdf>
- Sehnm, S., Pandolfi, A., & Gomes, C. (2019). Is sustainability a driver of the circular economy? *Social Responsibility Journal*, 16(3), 329–347. <https://doi.org/10.1108/SRJ-06-2018-0146>
- Silverman, D. (2000). What is qualitative research? In *Doing qualitative research: A practical handbook*. (pp. 1–12). SAGE Publications.
- Warren, C. (2011). Qualitative Interviewing. In *Handbook of Interview Research* (pp. 83–102). SAGE Publications.
- Webster, K. (2021). A Circular Economy Is About the Economy. *Circular Economy and Sustainability*, 1(1), 115–126. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00034-z>
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman.