



COMO O CONSUMO CONSCIENTE PODE INTERFERIR NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E IMPULSIONAR A ECONOMIA CIRCULAR

ANA CLAUDIA LOBATO – ana.lobato@unesp.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

Ísis LARA DA SILVA MARQUES – iris.lara@unesp.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

LAURA HELENA MIRANDA GOMIDE DA SILVA – laura.helena@unesp.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

JEAN CARLOS CAVALEIRO – jean.cavaleiro@unesp.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

HERMES MORETTI RIBEIRO DA SILVA – hermes.silva@unesp.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

ÁREA: 05. ENGENHARIA DO PRODUTO

SUBÁREA: 5.1 – GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

RESUMO: NOS ÚLTIMOS ANOS, A ECONOMIA CIRCULAR (EC) VEM SE CONSOLIDANDO COMO UM MODELO PROMISSOR PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. EM CONTRAPOSIÇÃO AO MODELO LINEAR TRADICIONAL, NA EC OS MATERIAIS SÃO REUTILIZADOS AO MÁXIMO. A CRESCENTE DEMANDA POR RECURSOS NATURAIS, TORNA A EC UMA ALTERNATIVA CRUCIAL PARA GARANTIR UM FUTURO SUSTENTÁVEL. O CONSUMIDOR É PEÇA FUNDAMENTAL. ATRAVÉS DE SUAS ESCOLHAS E HÁBITOS DE CONSUMO, ELES IMPULSIONAM A ADOÇÃO DE PRÁTICAS CIRCULARES POR PARTE DAS EMPRESAS. ESTE ESTUDO, REALIZADO POR MEIO DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA, BUSCOU IDENTIFICAR COMO O CONSUMO SUSTENTÁVEL PODE PROMOVER A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS DE EC NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS. A PESQUISA, GUIADA PELAS DIRETRIZES DO PROTOCOLO PRISMA (PREFERRED REPORTING ITEMS FOR SYSTEMATIC REVIEWS AND META-ANALYSES), REVELOU UM CAMPO PROMISSOR PARA PESQUISAS FOCADAS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS COM FOCO NO CONSUMIDOR. PORÉM, HÁ VÁRIOS OBSTÁCULOS, ENTRE ELES, DESTACAMOS AS BARREIRAS RELACIONADAS AO DESIGN CIRCULAR, AS PERCEPÇÕES NEGATIVAS DOS CONSUMIDORES SOBRE PRODUTOS CIRCULARES E AS DIFICULDADES PRÁTICAS DE ACESSO E USO DESSES PRODUTOS. SUPERAR ESSES DESAFIOS E APROVEITAR AS OPORTUNIDADES EXISTENTES É CRUCIAL PARA CONSTRUIR UM FUTURO SUSTENTÁVEL.

PALAVRAS-CHAVES: ECONOMIA CIRCULAR, COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR, DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS, BARREIRAS.

1. INTRODUÇÃO

Os Destaques Políticos da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) mostram que se o sistema produtivo e de consumo permanecer acelerado, o uso dos recursos naturais do planeta pode dobrar nas próximas cinco décadas (RAINATTO et al., 2024). Para evitar esgotamento dos recursos finitos, faz-se necessária a aplicação de um novo sistema de economia. A economia circular é uma alternativa ao sistema linear atual de produção.

A economia circular é definida como “Uma economia industrial projetada para ser restaurativa e regenerativa” (RAINATTO et al., 2024). O conceito da EC tem como base três fundamentos: preservar e melhorar a eficiência dos recursos naturais por meio do controle de estoques finitos e do equilíbrio dos fluxos de recursos renováveis; otimizar os processos produtivos de recursos através do fechamento dos ciclos técnicos e biológicos de produtos, componentes e materiais com a maior utilidade e valor; gerar maior eficiência do sistema ao identificar e projetar soluções para externalidades negativas (MENDOZA et al, 2017).

Para que aconteça a transição do sistema linear para o circular, observa-se a necessidade de mudanças na forma de produção e consumo. Os modelos de negócios sustentáveis para a EC precisam abranger a proposta das cadeias de suprimentos e os stakeholders, a fim de caracterizar e apresentar problemas econômicos, ambientais e sociais (MENDOZA et al, 2017). A administração da cadeia de suprimentos possui grande importância para a transição de uma economia circular. No entanto, apresentam três principais barreiras: (1) alcance geográfico; (2) composição e complexidade dos produtos; (3) modelo atual linear baseado em “take-make-dispose”. Por isso, estudos têm abordado práticas de cadeias de suprimentos de circuito fechado, como por exemplo a remanufatura que contribuirá com uma economia circular mais ampla (HAZEN, 2017).

O processo de desenvolver um produto, também deve ser considerado para aplicar uma economia circular. De início, um produto pode ser feito para que seu uso seja prolongado por meio de estratégias de um design para durabilidade, para reparação e manutenção, e design para fixação e confiança. Outra forma, é os bens e serviços serem produzidos para que sejam reutilizados e posteriormente redistribuídos, refabricados ou renovados. Em último caso, quando o produto se tornar obsoleto, fazer com que seja possível reciclar e utilizar as suas peças. O conhecimento sobre o impacto de um consumo circular no cotidiano das pessoas, faz toda a diferença no comportamento do consumidor (SELVEFORS, et al, 2019).

A refabricação se apresenta como uma das melhores abordagens para contribuir com a EC e solidificar o uso eficiente dos recursos. A remanufatura faz a recuperação do valor de produtos usados, trocando componentes ou reprocessando peças usadas para que o produto final fique como novo ou ainda melhor que produtos novos que nunca foram utilizados (GAN, et al, 2020).

O comportamento do consumidor em relação aos produtos remanufaturados impacta diretamente no desenvolvimento da remanufatura. Apesar do aumento da disponibilidade desses produtos, os consumidores em sua maioria, continuam sem conhecimento dos processos e dos produtos derivados da remanufatura (GAN, 2020). Os consumidores apresentam grande importância no sucesso da EC, pois suas escolhas podem favorecer ou prejudicar a circularidade (POLYPORTIS, et al. 2022). Os incentivos dos consumidores para obter produtos remanufaturados são a autenticidade, qualidade, escassez e questão econômica. (GAN, 2020).

Desta forma, o artigo tem como objetivo apresentar como o consumo consciente pode interferir no desenvolvimento de produtos e impulsionar a economia circular, através da revisão da literatura, buscando responder a seguinte questão: como a cultura de consumo sustentável pode promover o uso de práticas de economia circular no desenvolvimento de produtos?

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 Economia Circular e Sustentabilidade

Desde a Revolução industrial, a economia linear, tem predominado. Recursos naturais são extraídos do meio ambiente, transformados em produtos e, após sua vida útil, descartados como resíduos. Porém, esse modelo traz diversos problemas, tais como: acúmulo de lixo, esgotamento de recursos, problemas climáticos e ambientais, além da desigualdade social. Isso se torna mais alarmante, devido ao crescimento populacional e ao aumento das taxas de consumo per capita (BANCO MUNDIAL, 2019). Surge, então, a necessidade de repensar como produzimos, consumimos e descartamos.

A Economia Circular (EC) surge como uma opção de alcançar o desenvolvimento de forma sustentável, pois ela é “restaurativa e regenerativa” (RAINATTO et al., 2024). Estudos recentes têm explorado diversos aspectos desse novo conceito, oferecendo insights sobre como empresas e consumidores podem adotar práticas mais sustentáveis. A economia circular

representa uma alternativa ao sistema econômico linear predominante até então, que se resume a "pegar, fazer e descartar".

Os princípios da EC, conhecido como 3Rs, "Reduzir, Reutilizar e Reciclar", quando aplicados nos processos de produção, distribuição e consumo, podem transformar fundamentalmente o ciclo de crescimento dos negócios circulares. Os modelos de negócios iniciais da EC têm criado empregos e valor inovador para as empresas que os adotaram (BOONS et al., 2012; BOONS; LÜDEKE-FREUND, 2013; GHISELLINI et al., 2016; VERGRAGT, 2016).

Com essa perspectiva, novos modelos de negócios circulares têm sido gerados por muitas empresas em diferentes setores, buscando atender aos propósitos do desenvolvimento sustentável enquanto geram valor econômico.

Empresas que conseguem alinhar seus modelos de negócios com os princípios da economia circular tendem a criar vantagens competitivas duradouras. Isso se reflete na fidelização de clientes, na reputação de marca e na eficiência operacional. Isso se reflete na fidelização de clientes, na reputação de marca e na eficiência operacional. No entanto, a falta de conscientização de muitos consumidores ainda representa um desafio significativo, dificultando a adoção de práticas sustentáveis em larga escala. O comportamento do consumidor é um elemento central nesse processo, pois suas preferências e escolhas influenciam diretamente as práticas empresariais. O alinhamento estratégico entre objetivos empresariais, economia circular e comportamento do consumidor é essencial para um futuro sustentável.

2.2 Comportamento do consumidor como base para a economia circular

O comportamento do consumidor impacta diretamente a forma como as empresas atuam, pois produtos são criados e serviços prestados para atendê-lo. Por isso, entender o que impacta positivamente ou negativamente o seu comportamento é essencial para que as empresas atuem de forma mais assertiva.

Alguns estudos indicam uma crescente conscientização dos consumidores sobre a proteção ambiental, especialmente no que se refere à compra de produtos remanufaturados, vista como prática ecologicamente correta (GAN, Q. e CHEN, S., 2020; ABBEY et al. , 2015; ABADIA et al. , 2015). PIIA LUNDBERG (2024) ressalta que o comportamento do consumidor está no centro da economia circular (EC), corroborado por Alves et al., (2022); ALI e CHOE, (2022), apontando ainda que há pouca atenção dedicada aos aspectos do

consumidor na EC (LUNDBERG, et al., 2024). Contudo, outras pesquisas afirmam que a falta de informação, de conscientização e de conhecimento sobre os princípios da EC dificultam a adoção de práticas sustentáveis (GILAL, et al., 2020) e não impulsionam as empresas a adotarem estratégias circulares. Portanto, nota-se a importância de promover a conscientização do consumidor, através de Políticas Públicas, fazendo com que os produtos circulares tenham maior aceitação e incentivando-os a prolongar o tempo de uso, recuperando e reciclando os produtos.

A adoção dos princípios da Economia Circular (EC) pelos consumidores influencia significativamente no design de novos produtos (BOONS et al., 2012; BOONS; LÜDEKE-FREUND, 2013; GHISELLINI et al., 2016; VERGRAGT, 2016). Assim, à medida que os consumidores demandam produtos duráveis, recicláveis e de baixo impacto ambiental, as empresas são incentivadas a incorporar esses requisitos desde a fase inicial de design, considerando toda a cadeia envolvida. Dessa forma, compreende-se que o comportamento consciente dos consumidores não apenas impulsiona a sustentabilidade ambiental, mas também molda a produção e o desenvolvimento de produtos alinhados com os princípios da EC, contribuindo para um futuro sustentável e mais resiliente.

2.3 Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis

Desenvolver produtos sustentáveis e eficientes em termos de recursos é crucial para o cenário da Economia Circular (EC), especialmente considerando os importantes desafios ambientais globais. Autores como XING et al., (2020) e HU et al., (2020) discutem a importância de integrar os princípios da EC no desenvolvimento de produtos, destacando como isso pode contribuir significativamente para a sustentabilidade e garantir um futuro melhor.

Para que ocorra a transição para o modelo circular, um número crescente de designers e estudiosos está explorando diferentes formas de circular materiais e produtos, visando recuperar o valor envolvido. Isso pode ser alcançado de três maneiras principais: (1) ampliando a vida útil do produto, desde sua fabricação até sua obsolescência (HOLLANDER et al., 2017); (2) projetando produtos e serviços para possibilitar sua reutilização após redistribuição, remanufatura ou reforma, conforme discutido por GO et al. (2015) e PIGOSSO et al. (2010); (3) recuperando materiais e componentes por meio de reciclagem e reutilização de peças.

As estratégias de design de produtos na Economia Circular (EC), tanto em relação ao ciclo de vida do produto quanto aos conceitos principais da economia circular, apresentam possibilidades importantes para prolongar a vida útil dos produtos (GALLAUD; LAPERCHE, 2016). Essas estratégias podem focar no design para uso prolongado, design para pré e pós-uso, design para troca e design para múltiplos ciclos de uso.

Abordar os aspectos da EC por meio do design é essencial para desenvolver novos produtos e serviços mais adequados ao consumo circular (JORDAN, 1998). Por isso, ter uma visão holística do consumidor, entendendo o seu relacionamento com o produto/serviços antes, durante e após o uso e preparar designers com pensamento sistêmico é essencial para o desenvolvimento de produtos circulares.

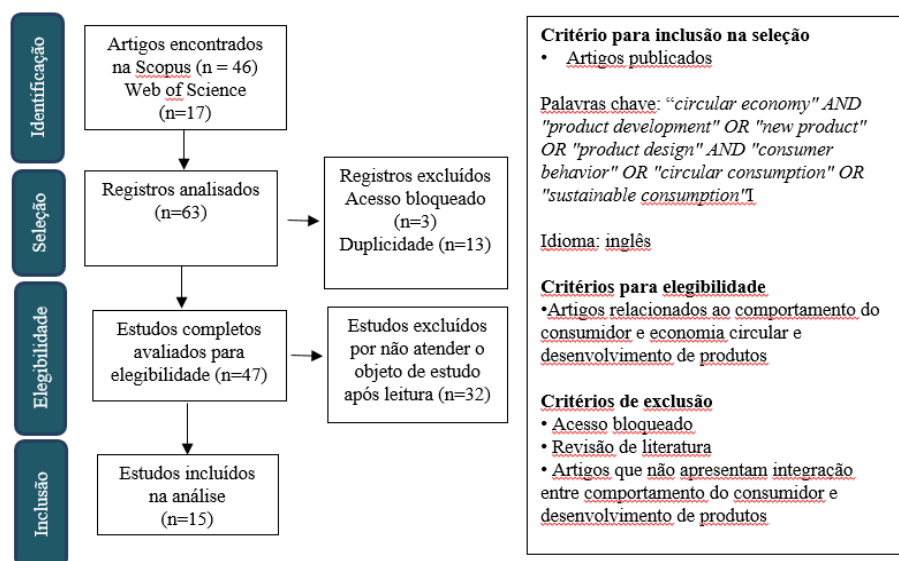
3. MÉTODOS DE PESQUISA

Para alcançar o objetivo do estudo, foi escolhida a revisão sistemática de literatura, pois permite uma visão abrangente e atualizada sobre o tema, além de identificar tendências e lacunas na literatura. Foram seguidas as recomendações e os passos metodológicos sugeridos pelo protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (MOHER et al., 2015).

A Figura 1 apresenta o fluxograma de extração de dados do estudo. A busca foi realizada em maio de 2023 nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. As palavras-chave utilizadas foram "circular economy" AND "product development" OR "new product" OR "product design" AND "consumer behavior" OR "circular consumption" OR "sustainable consumption". Inicialmente, foram encontrados 104 documentos, dos quais apenas os artigos foram considerados para a pesquisa, excluindo-se artigos de conferência, revisões de literatura, livros, capítulos de livros e editoriais, resultando em 63 documentos. Foram identificadas 13 pesquisas duplicadas e 3 bloqueadas, as quais foram excluídas, restando 47 artigos. Com base nos critérios de triagem e elegibilidade, após a leitura, foram excluídos 33 artigos, restando 14 para análise e extração de dados. Um artigo, embora não tenha abordado explicitamente o tema "comportamento do consumidor", foi considerado para análise, pois trata das competências necessárias para o desenvolvimento de produtos com design circular, foco do nosso estudo.

O protocolo de pesquisa, com os detalhes dos procedimentos de cada etapa e o fluxo metodológico da pesquisa é descrito na Figura 1.

FIGURA 1: Fluxograma de extração de dados



Fonte: elaborada pelos autores

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Evolução temporal e distribuição geográfica dos estudos

A amostra de 47 artigos abrange um período temporal de 2016 a 2024. A análise da evolução temporal dos artigos revela uma tendência de crescimento, principalmente a partir de 2020, com um pico de publicações em 2023. Esse resultado aponta que a integração entre essas três áreas de conhecimento tem recebido crescente atenção na literatura.

Quanto à distribuição geográfica dos artigos, foram encontrados estudos de 80 países. O país que lidera as publicações é a Holanda, com 12 artigos. Em segundo lugar aparece a Suécia, com 9 artigos, seguidos por China e Reino Unido, cada um com 6 publicações. O Brasil possui 3 artigos dos 47 analisados, demonstrando a necessidade de realização de mais estudos nessas áreas.

TABELA 1 - Publicações por ano

QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR ANO	
ANO	QUANTIDADE
2024	8
2023	7
2022	5
2021	7
2020	8
2019	5
2018	3
2017	2
2016	2
TOTAL	47

Fonte: elaborada pelos autores

TABELA 2 - Publicações por país

QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR PAÍS		
PAÍS	QTD	%
HOLANDA	12	15%
SUÉCIA	9	11%
CHINA	6	7%
REINO UNIDO	6	7%
FINLÂNDIA	5	6%
ITÁLIA	4	5%
EUA	4	5%
BRASIL	3	4%
DINAMARCA	3	4%
FRANÇA	3	4%

Fonte: elaborada pelos autores

4.2 Desenvolvimento de produtos e os Rs da sustentabilidade

A expectativa inicial ao realizar a análise dos artigos era encontrar uma quantidade significativa de pesquisas sobre a influência do consumidor no desenvolvimento de produtos sustentáveis. No entanto, a maior parte dos artigos abordava apenas o comportamento do consumidor e a economia circular. Apenas 14 artigos tratavam explicitamente do desenvolvimento de produtos e outros temas.

O consumidor desempenha um papel fundamental na economia circular e no desenvolvimento de produtos sustentáveis, podendo ser um impulsionador ou uma barreira para os produtos verdes. Portanto, compreender seu comportamento, necessidades, insatisfações, intenções e atitudes é essencial para que as empresas possam desenvolver produtos e estratégias adequadas, alcançando assim a circularidade e sustentabilidade. Apesar da relevância do tema, há uma representação limitada na literatura disponível, o que destaca a necessidade de mais pesquisas e discussões sobre o impacto do consumidor no desenvolvimento de produtos para práticas da economia circular.

A tabela 3 demonstra a quantidade e quais estratégias circulares foram pesquisadas. Nota-se que a maior parte dos artigos trata do tema reutilização, seguindo de reparação e redução. A reutilização e o reparo são estratégias essenciais para estender a vida útil dos produtos e reduzir a necessidade de produção de novos itens. A reciclagem é considerada um processo essencial para transformar materiais de descarte em novos produtos, diminuindo a necessidade de extração de recursos naturais e o acúmulo de resíduos em aterros sanitários.

TABELA 3 – Estratégias sustentáveis pesquisadas

Rs DA SUSTENTABILIDADE			
Reutilizar	Reparar	Reduzir	Remanufaturar
7 artigos	5 artigos	4 artigos	3 artigos
Reciclar	Recondicionar	Repensar	Renovar
2 artigos	2 artigos	1 artigos	1 artigos

Fonte: elaborada pelos autores

Ao analisar as estratégias de sustentabilidade mais pesquisadas, identificamos insights importantes referentes ao desenvolvimento de produtos para que estes sejam sustentáveis. Para que o produto seja reutilizado, ele deve conter as seguintes características de design:

- **Durabilidade:** O produto deve ser robusto e resistente ao desgaste para suportar múltiplos ciclos de uso (HAINES-GADD, Merryn et al., 2018; GOMES, Giovana Monteiro; et al., 2023).

- **Manutenção e limpeza facilitada:** Deve ser fácil de limpar, reparar e manter em boas condições, prolongando sua vida útil. (LAITALA, Kirsi et al., 2021)
- **Design clássico e atemporal:** Um design que não sai de moda rapidamente incentiva os consumidores a manterem o produto por mais tempo (VAN WEELDEN, Eline et al., 2016);
- **Multifuncionalidade:** Um produto multifuncional oferece diversas funções e aplicações, aumentando as chances de ser reutilizado em diferentes situações (VAN WEELDEN, Eline et al., 2016).

Com relação à reparação e desenvolvimento de produtos, deve-se considerar:

- **Modularidade:** Um design modular permite a fácil desmontagem e substituição de peças (LUNDBERG, Piia et al., 2024) e isso reduz o tempo e o custo de reparo e aumenta a probabilidade de ser consertado;
- **Instruções para auto-reparo:** Fornecer instruções claras e acessíveis para que os consumidores possam realizar reparos simples (LUNDBERG, Piia et al., 2024).
- **Diagnóstico fácil:** Projetar produtos com fácil identificação de falhas e problemas, facilitando o reparo (LUNDBERG, Piia et al., 2024). O design deve facilitar a identificação clara dos componentes do produto, com peças numeradas ou codificadas e instruções de desmontagem detalhadas.
- **Disponibilização de peças de reposição:** Garantir o acesso a peças de reposição para reparos. (TERZIOĞLU, Nazlı. (2021); e LUNDBERG, Piia et al., 2024)

Quando tratamos de reciclagem e desenvolvimento de produtos, os artigos destacam a necessidade das seguintes características:

- **Reciclabilidade:** Projetar produtos com materiais facilmente recicláveis e componentes que podem ser separados para a reciclagem (MURANKO, Žaneta et al., 2021).
- **Utilização de materiais reciclados:** Integrar materiais reciclados na produção de novos produtos (VAN WEELDEN, Eline et al., 2016).
- **Facilidade de desmontagem:** Facilitar a desmontagem do produto para a separação e reciclagem de materiais. (LAITALA, Kirsi et al., 2021).
- **Informações de Reciclagem:** Fornecer informações claras sobre os materiais utilizados e instruções adequadas para reciclagem (REYNOLDS, Margo et al., 2024).

A tabela abaixo relaciona as principais considerações relacionadas ao desenvolvimento dos produtos sustentáveis mencionados nos artigos, divididos em categorias.

TABELA 4 – Categorização das recomendações

Categoria	Consideração	Descrição
Ciclo de Vida do Produto	Considerar todo o ciclo de vida do produto	Avaliar o impacto ambiental e social do produto desde a extração de matérias-primas até o descarte final.
	Aplicar estratégias de design que resistam, adiem e incentivem a economia circular	Priorizar a durabilidade, flexibilidade e iteratividade no design Projetar produtos resistentes, adaptáveis e que possam ser atualizados ao longo do tempo. Desenvolver produtos que promovam a longevidade e a circularidade.
Design para Sustentabilidade	Integrar sensores que monitoram o uso e fornecem feedback aos consumidores sobre o consumo de energia e água	Permitir que os consumidores monitorem seu consumo de recursos e recebam feedback sobre como otimizar o uso.
	Aplicar princípios de design para sustentabilidade	Considerar desmontagem, avaliação de impacto ambiental, gestão de recursos e resíduos, Ecodesign e design para múltiplos ciclos de vida
Foco na Funcionalidade e Durabilidade	Priorizar atributos funcionais que se deterioram com o uso	Projetar produtos com foco na durabilidade e na fácil substituição de peças
	Melhorar o acesso a peças de reposição	Facilitar a obtenção de peças de reposição para reparos e manutenção.
	Garantir a utilização de matérias-primas duráveis e reparáveis	Utilizar materiais que sejam resistentes a danos e que possam ser facilmente reparados.
	Incluir instruções para o auto-reparo	Fornecer instruções claras e acessíveis
	Implementar medidas de design que incentivem o reparo	Projetar produtos modulares e de fácil diagnóstico para facilitar o reparo.
	Facilitar a manutenção com design adequado e disponibilização de manuais, websites e outros canais de comunicação	Projetar produtos com fácil acesso a componentes internos e fornecer materiais de suporte como manuais, websites e aplicativos.
Cooperação e Design Centrado no Cliente	Incentivar a colaboração entre empresas, governos e organizações de consumidores	Promover a colaboração entre diferentes stakeholders para desenvolver soluções eficazes.
	Adotar o design centrado no cliente, considerando as perspectivas dos usuários	Envolver os consumidores no processo de design e considerar suas necessidades e expectativas.
	Priorizar características emocionais durante as etapas de engenharia de valor e marketing	Considerar o valor emocional que os produtos podem oferecer aos consumidores.
Valor Emocional da Longevidade	Reconhecer o potencial de valor emocional das estratégias de longevidade de produtos	Valorizar a capacidade dos produtos de serem atualizados, adaptados, mantidos, reparados e usados por um longo período de tempo.
Sustentabilidade Abrangente	Considerar a sustentabilidade ambiental, social e econômica	Avaliar o impacto do produto em todas as dimensões da sustentabilidade.
	Projetar produtos duráveis, reparáveis, adaptáveis e que incentivem práticas de consumo conscientes e circulares	Criar produtos que promovam a economia circular e reduzam o consumo de recursos.
Design para Reciclagem e Reutilização	Implementar o Design para Reciclabilidade	Projetar produtos que sejam fáceis de reciclar e desmontar.
	Promover o design colaborativo de produtos reutilizáveis	Incentivar a criação de produtos com materiais descartáveis
	Desenvolver infraestrutura de coleta para produtos reutilizáveis e considerar os custos operacionais da Logística Reversa	Estabelecer sistemas de coleta e reciclagem eficientes para produtos reutilizáveis.
Durabilidade, Flexibilidade e Design Centrado no Consumidor	Priorizar a durabilidade, flexibilidade e iteratividade no design	Projetar produtos que sejam resistentes, adaptáveis e que possam ser atualizados ao longo do tempo.

Fonte: elaborada pelos autores

Ao incorporar as estratégias da sustentabilidade no desenvolvimento de produtos, as empresas podem criar produtos inovadores, duráveis e ambientalmente responsáveis, contribuindo para um futuro mais verde e sustentável.

4.3 Comportamento do consumidor: impulsionadores e barreiras

Quando analisamos os motivos pelos quais os consumidores optam por um produto reciclado, remanufaturado ou recondicionado, o benefício financeiro aparece como o principal motivo (VAN WEELDEN, Eline; MUGGE, Ruth; BAKKER, Conny., 2016). e (GAN, Qinghua; CHEN, Shumei., 2020) e (WANG, Yacan et al., 2017). O benefício ambiental, embora importante, possui menor influência na decisão de compra (VAN WEELDEN, Eline; MUGGE, Ruth; BAKKER, Conny., 2016). Quando consideramos a compra de novos produtos upcycled, a singularidade do design e o conforto são mais relevantes do que a consciência ambiental. A sustentabilidade das roupas é percebida como uma influência não tão forte para incitar comportamentos de consumo por si só (GOMES, Giovana Monteiro; MOREIRA, Natalia; OMETTO, Aldo Roberto, 2023).

Com relação às barreiras dos consumidores com produtos reciclados, remanufaturados ou recondicionados, constatou-se que há receios, especialmente relacionados aos dispositivos eletrônicos, devido à dificuldade em avaliar a qualidade, aos avanços da tecnologia e à obsolescência programada (VAN WEELDEN, Eline; MUGGE, Ruth; BAKKER, Conny., 2016). A falta de conhecimento sobre produtos remanufaturados (GAN, Qinghua; CHEN, Shumei, 2020), a percepção de qualidade e a necessidade de status social (WANG, Yacan et al., 2017) fazem com que os consumidores optem por produtos novos ao invés de reciclados ou remanufaturados.

Com relação ao reparo, foi constatado que, quando o preço do produto quebrado é alto ou há aspectos emocionais ou sociais relacionado ao produto, o consumidor sente-se motivado para repará-lo. Por outro lado, a falta de apelo emocional pelo produto, o desejo por um novo, a falta de conveniência e o receio de parecer empobrecido são barreiras para o consumidor realizar o reparo (LAITALA, Kirsi et al., 2021).

Considerando esses aspectos do comportamento do consumidor, recomenda-se que sejam priorizadas características emocionais que despertem o interesse do consumidor em prolongar o uso do produto. (HAINES-GADD, Merryn et al., 2018).

A seguir, estão relacionadas as principais barreiras e categorizamos àquelas que são relacionadas ao consumidor e às que se referem ao produto. Essas informações podem nortear

o desenvolvimento de produtos pelas empresas para aumentar a sua aceitação pelos consumidores.

TABELA 5 – Categorização das barreiras

Nível	Agrupamento	Barreira
Consumidor	Falta de conhecimento e informação	Falta de conscientização dos consumidores
		Falta de conhecimento
		Falta de conscientização dos consumidores sobre questões de sustentabilidade
		Percepção de que produtos sustentáveis são mais caros
	Percepções negativas e preconceitos	Conceito equivocado
		Percepção de produtos usados
		Status social: Preferência por produtos novos
		Desconfiança e mitos
	Fatores psicológicos e emocionais	Falta de emoção da novidade
		Falta de apego emocional a um produto ou desejo por um novo
		Resistência à mudança de hábitos de consumo
	Barreiras práticas	Falta de conveniência
		Falta de familiaridade com os canais de varejo
		Percepção de dificuldade
		Falta de habilidades e conhecimento para realizar reparos
Produto	Design e qualidade	Obsolescência planejada de dispositivos eletrônicos
		Dificuldade de avaliar a qualidade interna
		Tecnologia percebida como inferior
		Qualidade percebida
		Confiança e durabilidade
		Complexidade dos produtos

Fonte: elaborada pelos autores

4.4 Competências para a circularidade e barreiras

Embora o design circular apresente um grande potencial para a sustentabilidade, sua implementação enfrenta desafios relacionados à falta de métodos e ferramentas robustas, à discrepância entre as competências teóricas e as práticas, e à ausência de habilidades essenciais como o pensamento sistêmico. Além disso, os designers precisam desenvolver um conjunto de competências que vão além das habilidades tradicionais de design. As cinco competências a seguir, identificadas por SUMTER, Deborah et al., (2020), são essenciais para os designers que desejam prosperar na economia circular:

- Competência de pensamento sistêmico: visão holística e analítica dos sistemas para projetar produtos considerando seu ciclo de vida completo e impactos socioambientais.
- Competência antecipatória para o desenvolvimento de projeto para múltiplos ciclos de uso e projeto para recuperação

- Competência normativa: para avaliar o impacto circular, ciclo de vida do produto e princípios da economia circular para soluções otimizadas e com menor impacto.
- Competência estratégica: para desenvolvimento de modelos de negócio circulares e engajamento circular do usuário
- Competência interpessoal: para atuar em colaboração com stakeholders.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de 47 artigos científicos revelou um campo de pesquisa promissor que explora a interconexão entre o desenvolvimento de produtos, a economia circular e o comportamento do consumidor. Essa integração é essencial para a construção de um futuro mais sustentável, onde os produtos sejam projetados para um ciclo de vida mais longo e onde os consumidores sejam motivados a adotar práticas de consumo mais conscientes. No entanto, diversos desafios precisam ser superados para que essa integração se torne realidade. Um dos principais desafios é a falta de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de produtos circulares. Outro desafio significativo reside nas percepções limitadas dos consumidores em relação aos produtos sustentáveis. A ideia de que esses produtos são de baixa qualidade, menos confiáveis ou possuem status social inferior ainda persiste, dificultando sua aceitação no mercado. Além disso, a falta de familiaridade com os canais de varejo e a percepção de dificuldade em comprar, usar ou reparar esses produtos também representam barreiras que precisam ser eliminadas. Campanhas de conscientização sobre os benefícios desses produtos e a importância do consumo consciente são essenciais para mudar as percepções dos consumidores.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E PESQUISAS FUTURAS

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser reconhecidas. Primeiramente, o escopo da revisão de literatura foi restrito a artigos disponíveis nas bases de dados Scopus e Web of Science, o que pode ter excluído outras fontes relevantes que poderiam oferecer insights adicionais. Além disso, há uma variabilidade nos termos e conceitos relacionados à economia circular e ao comportamento do consumidor entre os estudos analisados o que dificulta a comparação direta dos resultados. Tampouco, foi realizada uma análise aprofundada por setor. Para futuras pesquisas, sugere-se uma análise mais detalhada de setores específicos, como moda, eletrônicos e alimentos, para identificar particularidades no contexto da economia circular. Também é recomendada a realização de estudos que

comparem a percepção dos consumidores sobre produtos sustentáveis com dados reais de desempenho e qualidade desses produtos, visando identificar e mitigar quaisquer discrepâncias. Além disso, investigar como inovações tecnológicas podem facilitar a transição para uma economia circular, especialmente no que diz respeito ao design de produtos e aos sistemas de logística reversa, pode fornecer novas perspectivas e soluções para superar os desafios identificados.

REFERÊNCIAS

BOONS, F., MONTALVO, C., QUIST, J. and WAGNER, M. Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 45, pp. 1-8. 2012.

BOONS, F.; LÜDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 45, pp. 9-19. 2013.

CHEUNG, Millissa FY; TO, Wai Ming. An extended model of value-attitude-behavior to explain Chinese consumers' green purchase behavior. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 50, p. 145-153, 2019.

Ellen MacArthur Foundation. Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition; Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK, 2015; Volume 1

FRACCASCIA, Luca; CECCARELLI, Gaia; DANGELICO, Rosa Maria. Green products from industrial symbiosis: Are consumers ready for them?. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 189, p. 122395, 2023.

GALLAUD, Delphine; LAPERCHÉ, Blandine. **Economia Circular, Ecologia Industrial E Cadeia De Suprimentos Curta**. John Wiley & Sons, 2016.

GAN, Qinghua; CHEN, Shumei. Assessing consumers' motivations for purchasing remanufactured products: Using single valued neutrosophic sets and prospect theory. **Kybernetes**, v. 49, n. 9, p. 2221-2240, 2020.

GILAL, Faheem Gul et al. Corporate social responsibility and brand passion among consumers: Theory and evidence. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 27, n. 5, p. 2275-2285, 2020.

GILAL, Faheem Gul et al. Towards a new model for green consumer behavior: A self-determination theory perspective. **Sustainable Development**, v. 28, n. 4, p. 711-722, 2020.

GHISELLINI, P., Cialani, C. and Ulgiati, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 114, pp. 11-32, 2016.

GO, Tze Fong; WAHAB, Dzuraidah Abd; HISHAMUDDIN, Hawa. Multiple generation life-cycles for product sustainability: the way forward. **Journal of cleaner production**, v. 95, p. 16-29, 2015.

HOLLANDER, Den , M.C.; BAKKER, C.A.; HULTINK, E.J. Product Design in a Circular Economy Development of a Typology of Key Concepts and Terms. **J. Ind. Ecol.** 2017, 2. 2017.

HAZEN, Benjamin T.; MOLLENKOPF, Diane A.; WANG, Yacan. Remanufacturing for the circular economy: An examination of consumer switching behavior. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 4, p. 451-464, 2017.

HU, L.T., BENTLER, P.M. Fit indices in covariance structure modeling: sensitivity to underparameterized model misspecification. **Psychol. Methods**. 3, 424–453. 1998.

JORDAN, Patrick W. **An introduction to usability**. Crc Press, 2020.

KARAGIANNPOULOS, Panagiotis S.; MANOUSAKIS, Nikolaos M.; PSOMOPOULOS, Constantinos S. “3R” practices focused on home appliances sector in terms of green consumerism: principles, technical dimensions and future challenges. **IEEE Transactions on Consumer Electronics**, 2023.

KAUTISH, Pradeep; PAUL, Justin; SHARMA, Rajesh. The moderating influence of environmental consciousness and recycling intentions on green purchase behavior. **Journal of Cleaner Production**, v. 228, p. 1425-1436, 2019.

KIRCHHERR, J., PISCICELLI, L., BOUR, R., KOSTENSE-SMIT, E., MULLER, J., HUIBRECHTSE-TRUIJENS, A. and HEKKERT, M. Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU), **Ecological Economics**, Vol. 150, December, pp. 264-272. 2018.

LUNDBERG, Piia et al. Consumers and self-repair: What do they repair, what skills do they have and what are they willing to learn?. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 206, p. 107647, 2024.

MCDOWALL, W., GENG, Y., HUANG, B., BARTEKOVÁ, E., BLEISCHWITZ, R., TÜRKELI, S., KEMP, R. and DOMÉNECH, T. Circular economy policies in China and Europe. **Journal of Industrial Ecology**. Vol. 21 No. 3. 2017.

MENDOZA, Joan Manuel F. et al. Integrating backcasting and eco-design for the circular economy: The BECE framework. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 526-544, 2017.

MUNDIAL, Banco. Población total. **New York: Banco Mundial**, 2019.

PIGOSSO, Daniela CA et al. Ecodesign methods focused on remanufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2010.

POLYPORTIS, A.; MAGNIER, L.; MUGGE, R. Guidelines to foster consumer acceptance of products made from recycled plastics. **Circular Economy and Sustainability**, 3 (2), 939-952. 2022.

RAINATTO, Graziela Maira et al. How can companies better engage consumers in the transition towards circularity? Case studies on the role of the marketing mix and nudges. **Journal of Cleaner Production**, v. 434, p. 139779, 2024.

SELVEFORS, Anneli et al. Use to use—A user perspective on product circularity. **Journal of cleaner production**, v. 223, p. 1014-1028, 2019.

SU, B., HESHMATI, A., GENG, Y. and YU, X. A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 42, pp. 215-227. 2013.

VAN WEELDEN, Eline; MUGGE, Ruth; BAKKER, Conny. Paving the way towards circular consumption: exploring consumer acceptance of refurbished mobile phones in the Dutch market. *Journal of Cleaner Production*, v. 113, p. 743-754, 2016.

VERGRAGT, P.J. Transitions to sustainable consumption and production in cities. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 134, pp. 1-12. 2016.

XING, E., Shi, C., ZHANG, J., CHENG, S., LIN, J., Ni, S. Double third-party recycling closedloop supply chain decision under the perspective of carbon trading. **J. Clean. Prod.** 259, 120651. 2020.

XU, Xiaoping et al. Determinants of consumer's intention to purchase authentic green furniture. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 156, p. 104721, 2020.