

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

CAMILA GOMES ZAGUETTO

Capabilidades dinâmicas e microfundações em economia circular: múltiplos estudos de casos com empresas orquestradoras de ecossistemas circulares

São Carlos

2023

CAMILA GOMES ZAGUETTO

Capabilidades dinâmicas e microfundações em economia circular: múltiplos estudos de casos com empresas orquestradoras de ecossistemas circulares

Versão corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, para título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof Dr Aldo Roberto Ometto

São Carlos

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues
Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

Z18c Zaguetto, Camila Gomes
 Capabilidades dinâmicas e microfundações em
 economia circular: múltiplos estudos de casos com
 empresas orquestradoras de ecossistemas circulares /
 Camila Gomes Zaguetto; orientador Aldo Roberto Ometto.
 São Carlos, 2023.

 Dissertação (Mestrado) - Programa de
 Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de
 Concentração em Processos e Gestão de Operações --
 Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
 São Paulo, 2023.

 1. Economia circular. 2. Capabilidades
 dinâmicas.
 3. Ecossistemas circulares. I. Título.

Eduardo Graziosi Silva - CRB - 8/8907

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Bacharela **CAMILA GOMES ZAGUETTO**.

Título da dissertação: "Capabilidades dinâmicas e microfundações em economia circular: múltiplos estudos de casos com empresas orquestradoras de ecossistemas circulares".

Data da defesa: 17/08/2023

Comissão Julgadora

Resultado

Prof. Associado **Aldo Roberto Ometto**

(Orientador)

(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC-USP)

Aprovada

Prof. Associado **Leonardo Augusto de Vasconcelos Gomes**

(Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária/FEA USP)

Aprovada

Profª. Dra. **Ana Lucia Figueiredo Facin**

(Universidade Paulista/UNIP)

Aprovada

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:

Profª. Dra. **Janaina Mascarenhas Hornos da Costa**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:

Prof. Titular **Carlos De Marqui Junior**

À minha mãe, que continua olhando por mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Roberto e Maria Francisca, que sempre me apoiaram em qualquer empreitada. Obrigada por sempre serem minha segurança, aqui ou em outro plano.

Agradeço à minha irmã, Carolina, que é fundamental na minha vida. A primeira pessoa com quem dividi que faria essa pós graduação e com quem compartilho das coisas mais banais às mais importantes da minha vida. Sem ela não conseguiria nem iniciar essa jornada.

Agradeço ao meu noivo, Konrad, por sempre cuidar de mim. Por me acalmar quando preciso, por dividir as angústias, multiplicar as alegrias e por tentar entender economia circular.

Agradeço ao Prof Aldo pela orientação, pelos insights no decorrer da pesquisa, e pelo apoio quando eu passava por momentos difíceis. Agradeço também ao meu grupo de pesquisa, composto por mulheres incríveis que me ajudaram tanto.

Agradeço à secretaria acadêmica de pós graduação em engenharia de produção, em especial à Jessyca, sempre muito solícita e tão querida.

Agradeço aos amigos de laboratório, Dánika, Efigênia, Giovana, Ingrid, Luana, Murilo, Nathália, Tatiana e Valéria, pelos inúmeros cafés, reuniões, jantares, barzinhos, e por serem amigos incríveis.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.

RESUMO

ZAGUETTO, C. G. **Capabilidades dinâmicas e microfundações em economia circular: múltiplos estudos de casos com empresas orquestradoras de ecossistemas circulares.** 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023)

A transição para a circularidade é um processo sociotécnico, o que significa que requer a alteração de elementos como tecnologias, políticas, práticas, simbolismo cultural, infraestruturas e cadeias de abastecimento que apoiam a circularidade. No entanto, em termos de estratégias para o desenvolvimento sustentável e, particularmente, de circularidade, as organizações ainda têm atitudes reativas. Para criar um modelo de negócio circular, as empresas devem repensar a forma de fazer negócios, ou seja, precisam de mudar a forma como enxergam o valor. Isto pode ser feito através da criação de valor de acordo com princípios circulares, tais como otimizar a utilização de recursos, preservar e melhorar o capital natural e evitar externalidades negativas para o ambiente. No entanto, a implementação efetiva da EC exige uma mudança sistêmica, demandando que os *stakeholders* também se comprometam em fechar os ciclos produtivos, com logística reversa e em conceber produtos de forma que facilite o retorno à produção. Dito isso, ecossistemas são interessantes para a criação de valor circular por proporcionar os fluxos e interações entre atores que a EC precisa. Porém, como empresas podem orquestrar um ecossistema com valor circular ainda é um assunto que precisa de aprofundamento na literatura. Para preencher esta lacuna, a pesquisa aplicou a teoria das capacidades dinâmicas, uma vez que promovem às empresas as habilidades necessárias para inovar nos modelos de negócio e orquestrar um ecossistema através de uma proposta de valor circular. Utilizando estudos de caso de sete empresas de diferentes setores e um modelo hierárquico, a pesquisa identificou microfundações de capacidades dinâmicas que influenciaram positivamente a criação de valor e a orquestração de ecossistemas circulares. Foram identificadas oito microfundações para a identificação e aproveitamento de oportunidades, e reconfiguração de rotinas que foram relevantes para a orquestração de empresas de ecossistemas circulares, separadas por tópicos de tecnologia, parceiros e consumidores e internas à empresa orquestradora. Conclui-se que as empresas orquestradoras precisam desenvolver parceiros que precisam de recursos, e que o engajamento da liderança para a EC é fundamental. Concluiu-se também a

importância do setor de compras para a orquestração de ecossistemas circulares e do papel das cooperativas de catadores de reciclagem para o retorno de insumos circulares.

Palavras-chave: Economia circular. Capabilidades dinâmicas. Ecossistemas circulares.

ABSTRACT

ZAGUETTO, C. G. **Dynamic capabilities and micro-foundations in circular economy: multiple cases studies with circular ecosystems orchestrators firms.** 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023)

The transition to circularity is a socio-technical process, meaning that it requires changing elements such as technologies, policies, practices, cultural symbolism, infrastructure, and supply chains that support circularity. However, when it comes to strategies for sustainable development, particularly circularity, companies still have a reactive attitude. To create a circular business model, companies need to rethink the way they do business, i.e. they need to change the way they view value. This can be done by creating value according to circular principles, such as optimizing resource use, preserving and enhancing natural capital, and avoiding negative externalities on the environment. However, effective implementation of circularity requires systemic change, with stakeholders also committing to closed-loop production, reverse logistics, and product design that facilitates return to production. Nevertheless, ecosystems are interesting for circular value creation because they provide the flows and interactions between actors that CE requires. However, how companies can orchestrate an ecosystem with circular value is still a topic that needs further exploration in the literature. To fill this gap, the research applied the theory of dynamic capabilities as they promote the capabilities firms need to innovate business models and orchestrate an ecosystem through a circular value proposition. Using case studies of seven companies from different industries and a hierarchical model, the research identified micro-foundations of dynamic capabilities that positively influenced value creation and circular ecosystem orchestration. Eight micro-foundations for identifying and seizing opportunities and reconfiguring routines relevant to orchestrating circular ecosystem firms were identified, separated by technology, partner, and consumer themes, and internal to the orchestrating firm. It was concluded that orchestrating firms need must to develop partners that require resources, and that leadership commitment to CE is critical. It was also concluded that procurement is important for orchestrating circular ecosystems, and that waste picker cooperatives play a role in the return of circular inputs.

Keywords: Circular economy. Dynamic capabilities. Circular ecosystems.

SUMÁRIO

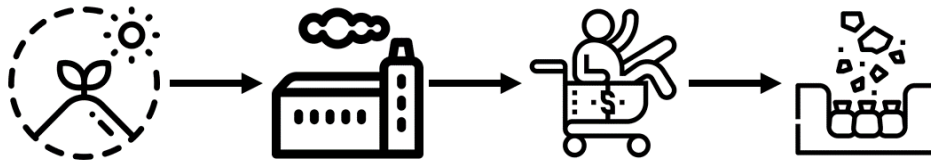
1. Introdução	12
1.2. Justificativa	13
2. Objetivos	15
2.1 Objetivos específicos	16
3. Referencial teórico	16
3.1 Economia Circular	16
3.1.1 Princípios e Características da Economia Circular	18
3.1.2 Modelos de negócio circulares	22
3.2 Ecosystemas circulares	24
3.3 Capabilidades dinâmicas	30
3.3.1 Capabilidades dinâmicas em Economia Circular	36
4. Métodos	39
4.1. Coleta de dados	39
4.1.1 Caracterização das empresas selecionadas	41
4.2 Tratamento de dados	43
4.3 Identificação de microfundações	44
5. Resultados e discussão	45
5.1 Tecnologia	47
5.2 Parceiros e Consumidores	49
5.3 Internas à empresa orquestradora	56
5.4. Classificação de Microfundações em Capabilidades Dinâmicas	61
6. Conclusão	63
6.1. Limitações da pesquisa e sugestão de pesquisas futuras	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÊNDICE A – Quadro de atributos de 1ª ordem codificados	70

APÊNDICE B – Definições dos atributos de 2ª ordem identificados	72
APÊNDICE C – Modelo hierárquico de atributos por categoria de microfundações	75

1. Introdução

Nas últimas décadas o debate sobre a integração entre o crescimento econômico, bem-estar social e impactos ambientais tem tomado espaço (CAMÓN LUIS; CELMA, 2020), visto que o modelo de produção vigente há séculos se escora em recursos não renováveis e seus impactos arriscam a manutenção da vida na Terra (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018). Esse modelo linear de produção, também conhecido como “*take-make-dispose*”, se configura pela exploração de recursos naturais para matéria prima, energia, manufatura, consumo e descarte dos materiais (Figura 1).

Figura 1. Representação do modelo linear de produção



Fonte: Elaboração própria

A Economia Circular (EC) surgiu como uma alternativa ao regime linear na década de 1960, por ser um modelo econômico que visa o uso eficiente de recursos, a minimização de desperdícios, a retenção de valor a longo prazo, o uso reduzido de recursos primários e o fechamento de ciclos de produtos, materiais e componentes, respeitando os limites ambientais e considerando benefícios socioeconômicos (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016; MORSELETTO, 2020). Explorar a transição de uma economia para a EC é necessário não só pela magnitude de impactos ambientais causados pelo regime linear, como o agravamento do aquecimento global, o crescimento exponencial da geração de resíduos, o mal-uso da água disponível, entre inúmeras outras mazelas, mas também pela expansão de possibilidades de inovação e criação de valor (WEBSTER, 2015).

Segundo Geels (2005), transição é uma mudança de um sistema sociotécnico – um conjunto de elementos como tecnologias, regulamentações, práticas, simbolismos culturais, infraestrutura e redes de manutenção e suprimento – para outro. Portanto, para transicionar do regime linear para a EC é necessária uma mudança sociotécnica que suporte a circularidade dos sistemas. Porém, os sistemas são limitados por aspectos correlacionados, como cultura, mercado e infraestrutura, mesmo que surjam tecnologias que possibilitem a circularidade.

As empresas, de forma geral, ainda mantêm uma atitude reativa quando se trata de sustentabilidade, principalmente por focarem-se apenas em custos e lucros econômicos a curto prazo e não perceberem a relação entre meio ambiente e desenvolvimento econômico (ORMAZABAL et al., 2018). Quando se trata de EC, as empresas tendem a ficar ainda mais retraídas, porque ainda não enxergam como a disrupção promovida pela EC pode beneficiar seus negócios (KHAN et al, 2021).

Por mais que a empresa empregue estratégias circulares, uma proposta de valor circular efetiva demanda uma mudança sistêmica, ou seja, que seus *stakeholders* também transgridam a estrutura linear do mercado (GEISSDOEFER et al, 2020; CARRARESI; BRORING, 2021). Por isso os modelos de interação que ocorrem em ecossistemas são interessantes para a transição do regime linear para a EC, pois permitem a demonstração de estratégias circulares (AARIKKA-STENROOS; RITALA; D. W. THOMAS, 2021).

Uma empresa pode atuar em diferentes posições na configuração de um ecossistema, de acordo com a sua estratégia e contexto de operação, e um dos papéis mais importantes é o de empresa orquestradora do ecossistema (IANSITI; LEVIEN, 2004). Essa empresa conecta outros atores para criação, entrega e captura de um valor coletivo, incrementando tecnologias e articulando recursos e ativos. Dessa forma, a empresa orquestradora tem a vantagem de influenciar diretamente na concretização da inovação focal do ecossistema.

A melhor forma de concretizar a potencialidade EC é por meio da criação, entrega e captura de valor sob estratégias circulares, viabilizando assim a construção de um valor circular (SCARPELLINI et al, 2020). Portanto, inovações em modelos de negócio para a EC, ou modelos de negócio circulares, são fundamentais para viabilizar a EC (BOCKEN et al., 2014; CARRARESI; BRORING, 2021).

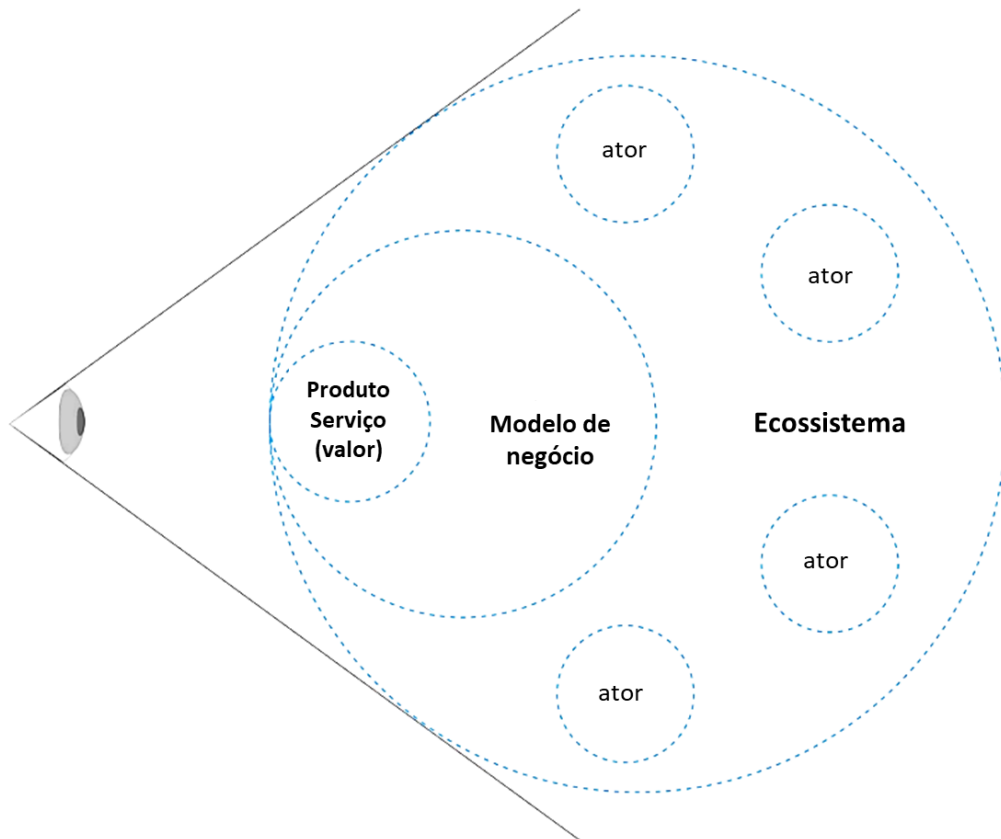
1.2. Justificativa

Como visto, para que ocorra uma transição sociotécnica para a EC é necessária uma mudança sistêmica, que envolva o poder público, órgãos regulamentadores, o setor industrial, iniciativa privada e consumidores finais (GEELS, 2005). A sociedade, de forma geral, entende que o regime linear de produção tem um potencial destrutivo ao ambiente e nocivo à vida como se conhece na Terra, e há uma cobrança crescente para que o modo de produção industrial seja mais sustentável. Também é crescente o questionamento sobre os padrões de consumo e a forma como se interpreta a relação entre empresas e consumidores (WEBSTER, 2015).

Uma das barreiras para uma implementação sistêmica da EC ocorre porque há uma lacuna de normas e legislações por parte dos órgãos reguladores sobre matéria prima e processos circulares, resultando no baixo estímulo a negócios circulares por parte do governo (MIN; SAWANG; KIVITS, 2021). Como a EC é um conceito sistêmico, que envolve diversos atores em colaboração, um meio para implementar a EC é a iniciativa de empresas privadas em fechar os ciclos produtivos e reter o valor criado. Este conjunto de atores que interagem a fim de concretizar uma proposta de valor coletiva é caracterizado como “ecossistemas” (THOMAS; AUTIO, 2020).

Uma vez que os ecossistemas são orquestrados em torno de uma proposta de valor inovadora (THOMAS; AUTIO, 2020) e propostas de valor são concretizadas por modelos de negócio (KONIETZKO; BOCKEN; HULTINK, 2020b) entende-se que, em um ecossistema circular, a empresa orquestradora deve arquitetar um modelo de negócio com uma proposta de valor construída sob princípios da EC (Figura 2).

Figura 2. Construção de valor por modelos de negócio em ecossistemas



Fonte: Adaptado de Konietzko, Bocken e Hultink (2020b)

Uma forma de conduzir uma inovação em um modelo de negócio, reorganizar as estratégias e estruturas, é desenvolvendo capacidades dinâmicas (TEECE, 2007),

principalmente quando o objetivo é inovar na criação valor sustentável (Kohler et al, 2022). Capabilidades dinâmicas são habilidades da organização em integrar recursos para desenvolver tarefas e atividades (PIETRO-SANDOVAL et al, 2019), desenvolvidas por meio de rotinas e conhecimento tácito da empresa, a fim de obter vantagem competitiva em ambientes dinâmicos (TEECE, 2007). As rotinas e o conhecimento tácito são específicas da empresa, e seus processos, características e atividades compõem o que são chamadas de microfundações, por serem a base das capacidades construídas pela empresa.

As capacidades dinâmicas têm um papel crucial na inovação de valor, podendo ser tanto uma barreira, se inexistentes ou não efetivas, quanto um possibilitador, se empregadas de forma estratégica à implementação da EC (Min et al, 2021).

Embora já existam pesquisas voltadas para ecossistemas circulares (KONIETZKO; BOCKEN; HULTINK, 2020b; PARIDA et al, 2019; TATE et al, 2019), se tratando de capacidades no contexto da EC, é necessário maior aprofundamento na literatura (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020a, 2020b, SCARPELLINI et al, 2020; KHAN et al, 2021).

Há estudos iniciais explorando microfundações para capacidades de inovação (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020);(SANTA-MARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2022a) e experimentação em modelos de negócio circulares (HOFMANN; ZU KNYPHAUSEN-AUFSESS, 2022), e práticas e ferramentas para criação capacidades referentes ao consumidor final (BOCKEN; KONIETZKO, 2022), mas capacidades e suas microfundações que apoiaram as empresas a orquestrar ecossistemas ainda é uma lacuna pouco explorada, o que dificulta o desenvolvimento de inovações em propostas de valor circular.

Portanto, uma vez que a EC envolve processos dinâmicos ao propor mudanças na criação de valor, e que inovações em modelos de negócio demandam o desenvolvimento de capacidades dinâmicas pelas empresas, este trabalho busca responder à pergunta de pesquisa: *Quais microfundações de capacidades dinâmicas possibilitam a criação de valor pelas empresas orquestradoras de ecossistemas circulares?*

2. Objetivos

Com o intuito de responder à pergunta de pesquisa, esse trabalho tem como objetivo geral identificar as microfundações das capacidades que influenciaram as empresas orquestradoras ao desenvolver ecossistemas circulares.

2.1 Objetivos específicos

- Identificar as microfundações das capacidades dinâmicas que influenciaram empresas ao orquestrar um ecossistema circular; e
- Analisar quais dessas microfundações impulsionaram a criação de valor e a orquestração de ecossistemas circulares.

3. Referencial teórico

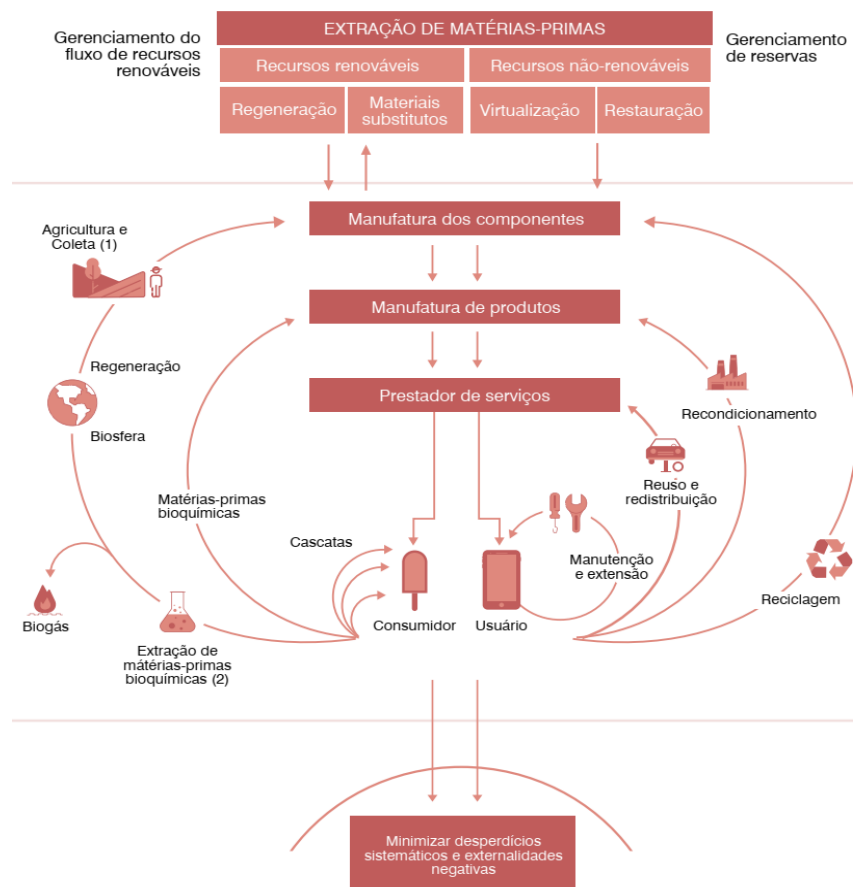
3.1 Economia Circular

Muito tem se discutido desde a criação do conceito EC na década de 60 (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016). Atualmente a EC é definida como um modelo regenerativo e restaurativo que visa fechar os ciclos produtivos recuperando produtos, materiais e componentes após seu consumo, mantendo sua utilidade e qualidade pelo maior tempo possível (EMF, 2015; BOCKEN et al, 2017). A EC também visa a utilização de fontes de energia renovável e a eliminação de produtos tóxicos e desperdícios, por meio de planejamento e tecnologias ainda no *design* do produto ou serviço (WEBSTER, 2015).

A EC propõe que, uma vez que o recurso é explorado e produzido, é mais proveitoso, tanto no âmbito econômico quanto no ambiental, usufruir do valor produzido pelo maior tempo possível, mantendo-o em circulação, ao contrário do que ocorreria caso houvesse o descarte após seu primeiro consumo (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018). O Diagrama Borboleta (Figura 3) representa as diversas vezes em que o material pode ser reutilizado em cadeias produtivas até perder, de fato, sua utilidade e ser destinado ao aterramento.

Apesar de desejável, o ideal de sistema totalmente cíclico e fechado não é realista. Porém, em contraste com o regime linear, a EC maximiza os fluxos de matéria e energia. Se implementada de forma efetiva, otimizando o uso de recursos e regenerando capital natural, a EC possibilita níveis de produtividade toleráveis e assimiláveis pelo ambiente, contribuindo para as três esferas do desenvolvimento sustentável (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018).

Figura 3. Diagrama Borboleta da Economia Circular



Fonte: CNI (2018)

A implementação da EC enfrenta algumas barreiras, como a abundância de conceitualizações existentes na literatura, que, de certa forma, atrapalham a compreensão da academia sobre o tema. Segundo Kirchherr, Reike e Hekkert (2017), a construção de conhecimento é dificultada quando “um estudioso A conceitua o passo a passo da EC sendo a reciclagem, enquanto um estudioso B o conceitua como ‘reduzir, reutilizar e reciclar’”.

Também são barreiras a falta de políticas de incentivo a fluxos reversos de recursos, como padrões de qualidade para produtos remanufaturados, fracos incentivos econômicos que dificultam a implementação da EC pelas empresas, pouca consideração de externalidades negativas, tecnologias limitadas de rastreamento de recursos recicláveis e falta de conscientização dos consumidores (GOVINDAN; HASANAGIC, 2018; KIRCHHERR et al, 2018).

De certa forma, esses problemas são interligados, pois as barreiras culturais de consumo determinam barreiras regulatórias. Por sua vez, as barreiras regulatórias determinam as ações de empresas, que também limitam o progresso de tecnologias (KIRCHHERR et al, 2018).

3.1.1 Princípios e Características da Economia Circular

Há diversos artigos na literatura que elencam princípios para a EC, assim como *reports* de empresas e normas técnicas, porém ainda não há um consenso sobre eles. Alguns autores consideram os 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar) (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016; MURRAY; SKENE; HAYNES, 2017) ou os 4Rs (inserindo recuperar ao conjunto) como princípios da EC (KIRCHHERR et al., 2018), mas essas técnicas, apesar de presentes, não configuram os pilares para a compreensão e adoção efetiva da EC.

A Fundação Ellen MacArthur (EMF, 2015), instituição relevante que publica diversos documentos visando a transição para a EC, elencou três princípios sobre fluxos e matéria pelo *mindset* circular (Tabela 1).

Tabela 1. Princípios da EC elencados pela Fundação Ellen MacArthur (EMF, 2015)

Princípios da EC (EMF, 2015)		
1	Preservar e melhorar o capital natural, controlando estoques de recursos finitos e balanceando fluxos de recursos renováveis	Selecionar tecnologias e processos que usem energia e recursos renováveis sempre que possível e também ao regenerar recursos, como solo e água, utilizando práticas conservacionistas e evitando produtos tóxicos e nocivos à biodiversidade
2	Otimizar o uso de recursos circulando produtos, componentes e materiais no seu máximo nível de utilidade, nos ciclos técnico e biológico	Utilizar técnicas de reaproveitamento, remanufatura, restauração e reciclagem para a volta dos produtos ao ciclo produtivo. Planejamento do produto para facilitar sua desmontagem e reinserção de componentes e materiais, i.e., a intenção de recuperar e reutilizar o produto após sua fase de pós uso deve estar presente desde a sua concepção e design
3	Promover a efetividade do sistema ao evitar externalidades negativas	A não-geração de impactos negativos, reduzindo a degradação ambiental causada por aspectos do regime linear, e ao gerenciamento de impactos gerados pelo uso do solo e poluição ambiental

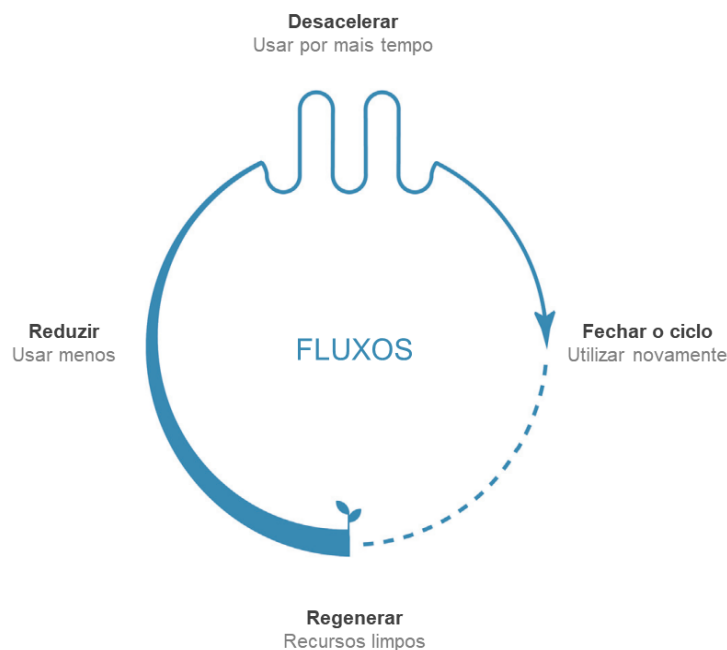
Fonte: Elaboração própria

A busca pela efetividade significa não só evitar impactos negativos, mas também maximizar os benefícios gerados, retornando benefícios aos sistemas ecológicos e econômicos (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016). Trabalhar a eficiência, ou ecoeficiência, do

sistema é um caminho para minimizar impactos ao reduzir o volume de material, desacelerar fluxos e prezar pela baixa toxicidade em processos, porém não necessariamente fecha os ciclos produtivos (EMF, 2013a). A efetividade do sistema proposto pela EC é concretizada por práticas sistêmicas de desmaterialização e minimização de uso de recursos, minimizando o volume, velocidade e toxicidade dos fluxos de materiais, e pelo fechamento de ciclos produtivos, o que demanda produtos planejados para reinserção no sistema (EMF, 2013b).

O *framework* de Konietzko, Bocken e Hultink (2020b) (Figura 4) reitera os princípios da Fundação Ellen MacArthur. Nesse *framework* é possível observar principalmente a otimização de recursos, fechando os ciclos produtivos, aumentando a vida útil do produto, reaproveitando-os novamente na cadeia produtiva, e priorizando recursos limpos visando a regeneração dos sistemas naturais. “Reduzir” é adicionado como princípio nesse caso, referindo-se ao utilizar menos energia e recursos ao produzir os produtos, simplificando a reciclagem e a reinserção nas cadeias produtivas.

Figura 4. Framework de princípios da EC



Fonte: Adaptado de Konietzko, Bocken e Hultink (2020b)

Já A *British Standard Institution* – BSI (Instituição de Padronização Britânica, em tradução livre) elencou princípios focados na gestão de organizações para efetivar a EC (Tabela 2).

Tabela 2. Princípios da EC para gestão de organização (BSI, 2017)

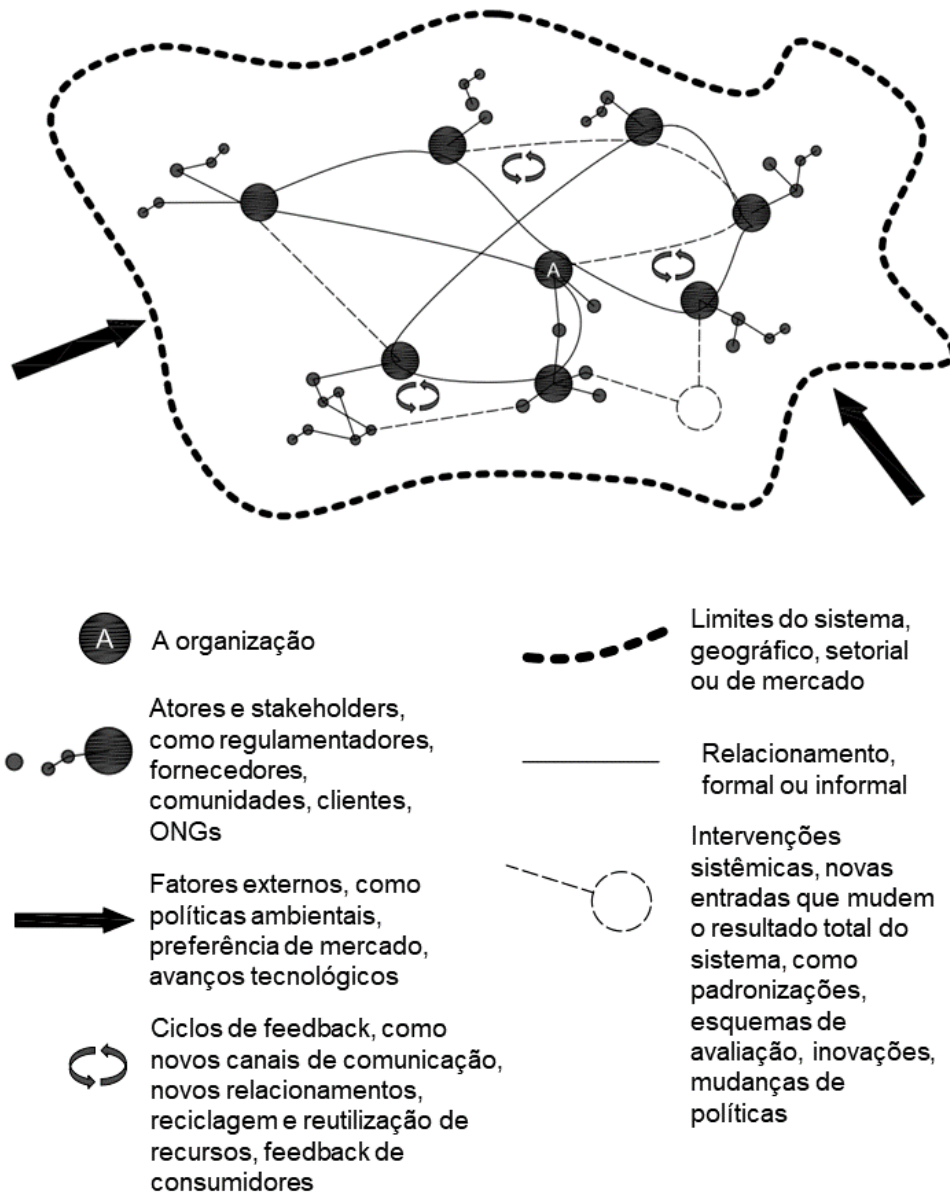
Princípios da EC (BSI, 2017)	Descrição
------------------------------	-----------

Inovação	A organização deve continuamente inovar para criar valor por meio de processos, produtos, serviços e modelos de negócio de forma que seja possível a gestão ambiental de recursos. Inovar é um ponto crítico para a transição para a EC, pois isso requer perspectivas novas sobre consumo e produção
Gerenciamento	A organização deve gerenciar os impactos ambientais, diretos e indiretos, causados por suas atividades e decisões no sistema que está inserida. Isso significa que a organização deve estar comprometida com o gerenciamento de impactos em todo o ciclo de vida do seu produto ou serviço
Transparência	A organização deve ser transparente sobre decisões e atividades que limitem sua transição para a EC, além de comunica-las completa e honestamente aos parceiros e stakeholders
Colaboração	A organização deve colaborar interna e externamente por meios formais e informais para a cocriação de valor. A colaboração entre empresas, governos, academia, sociedade e consumidores é fundamental para a transição para a EC
Otimização de valor	A organização deve manter seus produtos, assim como seus componentes e materiais, em seu maior nível de utilidade e valor pelo maior tempo possível, ressignificando fluxos de recursos, prolongando o tempo de uso e reinserindo o produto na cadeia produtiva e evitando desperdícios
Visão sistêmica	A organização deve ter uma perspectiva holística para compreender como suas decisões e atividades interagem com o sistema em que está inserida

Fonte: Elaboração própria

A Figura 5 ilustra a importância da visão sistêmica, apresentando um sistema e suas interações entre *stakeholders* sob a influência de fatores externos e ciclos de retorno. Para a transição sociotécnica para a EC é necessária uma mudança coletiva, não só da organização, mas também de seus *stakeholders*. Os fatores externos se referem a pressões sofridas pelo sistema, ou seja, fatores que podem influenciar e até ditar o seu funcionamento, como novos padrões de consumo que demandem novos produtos e serviços (BSI, 2017).

Figura 5. Perspectiva de um sistema focado em uma organização



Fonte: Adaptado de BSI (2017)

Tratando-se da EC, qualquer mudança interna, principalmente que envolva mudanças de processos, demanda profundo comprometimento e conhecimento da liderança, pois as estratégias são planejadas sob os princípios da EC (MOON; LEE, 2021). É importante entender que a EC não pode ser vista como um meio para ganhos rápidos, mas como um compromisso com resultados a longo prazo (KIRCHHERR; REIKE; HECKKERT, 2017), e que isso requer mudanças a nível de consumidores, empresas, governos e nações (WEBSTER, 2015; MURRAY; SKENE; HAYNES, 2017).

Kirchherr et al (2018) e Khan et al (2021) apontam a necessidade de mudanças coletivas para que os processos da EC aconteçam de forma efetiva. Por exemplo, um esquema de retorno

de embalagens: as embalagens devem ser idealizadas para desmontagem e reciclagem. Também deve haver tecnologias de rastreamento e separação de materiais para a reinserção na cadeia produtiva. Os parceiros e outros atores no mercado precisam alterar seus processos para retornar o produto, com sistemas de logística reversa e compra de insumos circulares. Além disso, são necessárias mudanças nas regulamentações, como índices de qualidade para produtos feitos com recursos circulares, e conscientização dos consumidores em armazenar e separar resíduos secos dos orgânicos, e aceitar produtos feitos com recursos circulares.

Para criar valor circular inovando no desenvolvimento de produtos circulares e de sistemas fechados, é essencial colaborar e cooperar com outras instituições e empresas (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020, 2021), embora isso ainda seja um desafio. Isso porque implica em *redesign* de produtos e serviços oferecidos, reavaliação de fornecedores e parceiros da cadeia de valor, e mudança de foco para benefícios a longo prazo (FERNANDEZ DE ARROYABE et al., 2021; GEISSDOERFER et al., 2018).

3.1.2 Modelos de negócio circulares

Teece (2018) define um modelo de negócio como o *design* ou a arquitetura de mecanismos de criação, entrega e captura de valor que a organização emprega. O valor é o pivô do modelo de negócio, sendo a essência do que a organização entrega ao cliente e o que o atrai a consumir o produto/serviço. Na proposta de valor, a organização oferece um produto que o consumidor entenda que valha seu dinheiro - inclusive em comparação aos produtos similares oferecidos pela concorrência, e então emprega suas capacidades e recursos coerentes com a sua estratégia, a fim de entregar valor e lucrar com isso (CARRARESI; BRÖRING, 2021).

Já, modelos de negócio planejados para a sustentabilidade visam, além do ganho financeiro, gerar valor para a sociedade e para o ambiente, entregando benefícios sistêmicos. Geralmente modelos de negócio voltados para a sustentabilidade surgem a partir de inovações, seja por criações no portfólio, substituições de produtos ou processos, ou mesmo mudanças de *mindset* e comportamento (CARRARESI; BRÖRING, 2021)

Geissdoefer et al (2018), seguindo o raciocínio de Bocken et al (2013), consideram modelos de negócio para a EC um tipo de modelo de negócio para o desenvolvimento sustentável, por criar valor monetário e não monetário, como resultado de uma gestão efetiva de *stakeholders* e por sua perspectiva de longo prazo. Porém, modelos de negócio circulares (MNC) são diferenciados por refletirem estratégias para fechar ciclos produtivos, aumentar a

durabilidade e vida útil do que é produzido e ressignificar o consumo (BOCKEN et al., 2016; SANTA-MARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2022b).

MNCs incluem estratégias circulares expandindo a noção de valor do regime linear de produção, incluindo aspectos sociais e ecológicos ao criar valor. Porém, isso não se limita a retornar materiais, usar insumos de fontes renováveis e fechar ciclos produtivos. Essa remodelação de valor também abre possibilidades para novas formas de sanar as demandas dos clientes, com prestação de serviços como manutenção e aluguel de bens, invertendo a lógica de valor atrelado à posse (AARIKKA-STENROOS; RITALA; D. W. THOMAS, 2021).

Dessa forma, também se transforma as relações entre empresa e consumidor. Isso porque o consumidor não é visto apenas como o cliente final, mas um colaborador da criação de valor. Seja ao direcionar embalagens visando o seu retorno para reciclagem ou alimentando a empresa com *feedbacks*, o consumidor fica mais próximo do processo produtivo circular (GEISSDOERFER et al., 2018; PARIDA et al., 2019).

Ao projetar um MNC são necessárias três considerações: a gestão eficiente de *stakeholders*, uma perspectiva de longo prazo e a criação de valor sustentável (Geissdoefer et al, 2018). A Tabela 3 indica como as dimensões da sustentabilidade influenciam a proposta, criação, entrega e captura de valor.

Tabela 3. Influência da sustentabilidade no valor de modelos de negócio

Tripé da sustentabilidade	Modelos de negócio circular		
	Proposta de valor	Criação e Entrega de valor	Captura de valor
Econômico	Propostas (produtos e serviços) com margem econômica para garantir lucro	Incentivos aos atores da cadeia de suprimentos a estender o uso do produto e retorná-lo à cadeia de valor	Lucro (não retornos negativos, pelo menos) a todos os stakeholders
Ambiental	Produtos e serviços planejados para minimizar a depleção de recursos naturais	Produção e operações logísticas ecoeficientes	Redução de passivos ambientais por consumir menos matéria prima virgem
Social	Maximizar o valor de produtos e serviços pelo bem estar social	Conduta proativa dos stakeholders nos ciclos fechados	Conscientização sobre o valor dos produtos a longo prazo
Proteção das futuras gerações	Capacidade a longo prazo de atender demandas econômicas, sociais e ambientais	Mudanças a nível sistêmico para garantir parcerias a longo prazo	Preparação dos sistemas produtivos para viabilizar a EC "perfeita" no futuro

Fonte: Adaptado de Geissdoefer et al (2018)

Em suma, para que um MNC funcione efetivamente, a empresa deve ter enraizados os princípios da EC e trabalhar estratégias para o fechamento de ciclos, aumento da vida útil dos

produtos, otimização de recursos e inovação na criação de valor. Para o emprego bem sucedido, a empresa deve adaptar suas atividades e processos para que sejam mais sustentáveis de forma econômica, social e ambiental, e saber reconhecer novos e emergentes mercados, assim como suas expectativas e demandas. Levando em conta diferentes cenários culturais, reguladores e econômicos, dependendo de quanto território a organização pretende atingir (BSI, 2017). Visto isso, para alcançar estes objetivos a organização precisa construir capacidades que possibilitem inovações, estratégias e criação de valor circular.

Embora a literatura enfatize a visão sistêmica para a transição para a EC, há também a crítica de que os estudos até agora têm se limitado, de forma geral, a empresas individualmente. Como a transição do regime linear para a EC é uma mudança sociotécnica, é necessário que a remodelação de valor que a EC proporciona ultrapasse os limites da empresa, atingindo seus *stakeholders* e os influenciando a adotar também novas lógicas de criação de valor (AARIKKA-STENROOS; RITALA; D. W. THOMAS, 2021; PARIDA et al., 2019)

3.2 Ecossistemas circulares

O conceito de ecossistemas no contexto organizacional surgiu em Moore (1993), que fez um paralelo com ecossistemas biológicos, sugerindo que empresas não deviam ser vistas apenas como membro de uma única indústria, mas como parte de uma estrutura maior e mais diversa. Assim como ecossistemas biológicos, ecossistemas de organizações se caracterizam por várias livres ligações feitas entre participantes que dependem um do outro para efetividade e sobrevivência (ADNER, 2017; IANSITI; LEVIEN, 2004; JACOBIDES; CENNAMO; GAWER, 2018). Trazendo o conceito biológico para as áreas de negócios e inovação, Iansiti e Levien (2004) exemplificam ecossistemas da seguinte forma:

“Considere o mundo ao nosso redor. Dezenas de indústrias colaboram entre si para trazer eletricidade até nossas casas. Centenas de organizações juntam forças para manufaturar e distribuir um computador de uso pessoal. Milhares de companhias se coordenam para providenciar a diversa base de processos para um *software* operar o sistema corretamente.” (p. 3)

Ecossistemas podem ser entendidos como uma comunidade de atores hierarquicamente independentes, porém interdependentes, que geram coletivamente um resultado ecossistêmico (THOMAS; AUTIO, 2020). Há diversas classificações de ecossistemas na literatura, baseadas em diferentes concepções, definições e objetivos, mas algumas características são inerentes a

qualquer ecossistema. Uma delas é a forma orgânica em que os atores se relacionam acerca de uma proposta de valor central, como o pivô do ecossistema (TSUJIMOTO et al., 2018).

Como visto, a transição para a EC é uma mudança sistêmica, que depende de interações entre diversos atores e em diversas estruturas. Por isso, ecossistemas são interessantes para compreender as transformações de modelos de negócio lineares para circulares, compreendendo a eficiência de recursos e fluxos de materiais em ciclos fechados. Ecossistemas circulares se diferenciam pela sua proposta de valor central ser pautada por princípios e estratégias da EC (GOMES et al., 2023), como estender a vida útil de recursos, fechamento de ciclos produtivos e redução de materiais utilizados na produção (KONIETZKO; BOCKEN; HULTINK, 2020b).

Outro aspecto dos ecossistemas é que eles não se limitam por barreiras nacionais ou setoriais, nem por relações contratuais, compreendendo não só empresas e organizações de negócios como também entidades sem fins lucrativos (TSUJIMOTO et al, 2018), como ONGs, universidades e instituições públicas. Ao invés de tentar desenhar seus limites, é mais interessante identificar as relações entre as empresas integrantes e determinar as interdependências mais relevantes, delimitando grupos de atores relacionados ou *hubs* de negócio (IANSITI; LEVIEN, 2004).

Por conta disso, ecossistemas tendem a abarcar maior heterogeneidade de atores, que podem compreender diferentes setores, com diferentes atributos, iniciativas públicas e privadas, com ou sem fins lucrativos (THOMAS; AUTIO, 2020; TSUJIMOTO et al, 2018), e ter uma governança que não se baseia em mecanismos contratuais, mas na influência na geração de valor e no alinhamento de papéis, buscando produtividade e coerência do *output* ecossistêmico (THOMAS; AUTIO, 2020).

Cada integrante do ecossistema compartilha oportunidades e riscos, e tem diferentes atributos, princípios, valores e propósitos que levam ao seu posicionamento estratégico – o que pode causar problemas se não houver alinhamento acerca da proposta de valor e seus papéis para concretizá-la (ADNER, 2017). O alinhamento desse conjunto heterogêneo de atores é fundamental para ecossistemas circulares, principalmente porque a proposta de valor se pauta no retorno de benefícios sistêmicos (GOMES et al., 2023), pretendendo não só o retorno financeiro para o ecossistema, mas também benefícios ambientais e sociais (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016; EMF, 2013a).

A interdependência de atores que colaboram para a criação de um valor coletivo também é uma característica de ecossistemas. Os atores podem desenvolver essa interdependência por

questões econômicas, questões tecnológicas, como são os ecossistemas de plataformas, ou questões cognitivas, com os atores partilhando valores, crenças e preceitos que levam a regras e diretrizes formais e informais para tomadas de decisão (THOMAS; AUTIO, 2020). Em um ecossistema circular os atores podem manter relações interdependentes por questões econômicas e tecnológicas, mas questões cognitivas são especialmente importantes para manter a coesão do ecossistema. Para concretizar uma proposta de valor circular em um ecossistema os atores precisam agir com propósito, com ações afirmativas de quebra de paradigma e disrupção (GOMES et al., 2023).

Até porque a visão sistêmica e de longo prazo exigida para a efetividade da EC pode levar a situações em que a empresa deva fechar negócios mais onerosos, em um curto prazo, priorizando a qualidade do produto final em detrimento do menor preço para produzi-lo, levando em consideração o maior valor circular (PRIETO-SANDOVAL et al., 2019) PARIDA et al., 2019; EMF, 2015). A interdependência cognitiva, nesse caso, é expressa como uma identidade coletiva do ecossistema, sendo um propósito compartilhado pelos atores, pelo qual o ecossistema é reconhecido. Isso auxilia não só na conexões dos atores e na coesão do ecossistema, como a atenuar os efeitos negativos vindos das mudanças de regime (THOMAS; AUTIO, 2020).

A arquitetura dos fluxos entre os atores constitui a configuração do ecossistema. Em outras palavras, é como e quais atores se articulam para criar valor compartilhado e produzir um resultado sistêmico. Mudanças na configuração são fator chave para concretizar a proposta de valor em um ecossistema circular, porque isso demanda mudanças sistêmicas em fluxos de material, energia e valor. A transição para a EC é disruptiva, demandando mudanças nas dinâmicas de colaboração e competição entre atores da área de tecnologia, inovação, desde iniciativa privada até entidades governamentais (AARIKKA-STENROOS; RITALA; D. W. THOMAS, 2021).

Por esse motivo, a interdependência e as complementariedades entre atores são fatores particularmente críticos para a criação de valor circular (GOMES et al., 2023). A complementariedade referente à interdependência dos atores é inerente ao conceito de ecossistemas. Apenas complementariedades específicas constituem um ecossistema – se a solução oferecida pela empresa A requer a solução oferecida pela empresa B para ter êxito, ou se as soluções de A e B funcionarem melhores juntas. Nesse caso, os atores precisam de articulação, coordenação e estrutura de alinhamento que ecossistemas possibilitam para a criação de valor coletiva (JACOBIDES; CENNAMO; GAWER, 2018).

Por outro lado, complementariedades genéricas, que não demandam especificidades, não necessitam da estrutura de um ecossistema. Isso porque o resultado que o ecossistema proporciona só acontece pela coletividade e colaboração entre atores, que compartilham uma proposta de valor coletiva. Por exemplo:

“Uma xícara, água quente e um sachê de chá são necessários para fazer uma xícara de chá, mas as complementariedades são genéricas, não específicas. Embora o consumidor obtenha utilidade combinando esses elementos em um produto sistêmico (uma xícara de chá), os produtores não precisam coordenar seus investimentos em uma estrutura que possibilite esse valor” (JACOBIDES; CENNAMO; GAWER, 2018, p. 2262).

Um último aspecto de ecossistemas, independentemente da classificação, é a articulação dos atores resultar em um produto final sistêmico. O *output* sistêmico é a concretização da proposta de valor pivotante do ecossistema, maior do que os atores criariam e entregariam individualmente (ADNER, 2017).

Dependendo do tipo de ecossistema – especificamente da proposta de valor e do público alvo que se deseja atingir – o produto sistêmico pode ser um produto ou serviço inovador, o surgimento de *start ups* ou *joint ventures*, ou mesmo a criação de conhecimento (THOMAS; AUTIO, 2020). Entendendo que uma proposta de valor circular oferece novas formas de se criar, entregar e capturar valor, e que demanda transformações em sistemas de produção e consumo para se concretizar, pode-se considerar um ecossistema circular como um ecossistema de inovação (KONIETZKO; BOCKEN; HULTINK, 2020a) principalmente, pelo seu resultado sistêmico ser distinto por ser parte de processos de recuperação de materiais e fechamento de ciclos produtivos (AARIKKA-STENROOS; RITALA; D. W. THOMAS, 2021).

Essas características diferenciam ecossistemas de outras estruturas coletivas organizacionais, como cadeias de suprimentos e cadeias de valor. Diferentemente de cadeias de suprimento, que compreendem relações bilaterais (fornecedor-cliente) focadas em atividades produtivas, ecossistemas são constituídos de relações multilaterais e interdependentes (THOMAS; AUTIO, 2020). Ecossistemas também permitem uma governança mais dinâmica do que outros modelos, pois a liderança pode mudar conforme a competição entre os atores e surgimento de inovações e criação de valor (THOMAS; AUTIO, 2020; TSUJIMOTO, 2018).

Apesar de resultados coletivos também poderem configurar uma cadeia de suprimentos, os ecossistemas possibilitam a criação de um valor coletivo sem o controle unilateral de um dos atores. Nenhum ator pode, unilateralmente, firmar termos e condições. Por mais que padrões sejam definidos por um ou mais *hubs*, o processo de tomada de decisão é mais distribuído entre

os atores em ecossistemas do que em cadeias de suprimento (JACOBIDES; CENNAMO; GAWER, 2018).

No desenvolvimento do conceito de ecossistemas de negócio de Moore (1993), as empresas coevoluem capacidades em torno de uma inovação, cooperando e competindo entre si para desenvolver novos produtos, satisfazer demandas dos clientes e desenvolver mais inovações. Para o autor, um ecossistema tem quatro estágios de vida: nascimento, expansão, liderança e autorrenovação (ou, caso contrário, morte). Esses estágios não precisam ser bem definidos, podendo ocorrer sobreposição entre um e outro, mas o que definitivamente acontece é o processo de coevolução.

No estágio de nascimento, a empresa define a proposta de valor que irá oferecer e a melhor forma de entregá-la. Nessa fase é interessante cooperar com outras empresas, tanto para agregar à proposta de valor, quanto para impedir que essas empresas fortaleçam outros ecossistemas. O estágio de expansão compreende a busca do ecossistema por mercado. É necessário não só atender às demandas do cliente, oferecendo valor, mas também se manter competitivo frente aos outros ecossistemas. Para isso, é necessário desenvolver um conceito de negócio que conquiste um grande número de consumidores e com potencial de escalar o conceito para mercados (MOORE, 1993).

O terceiro estágio compreende a estabilidade da liderança do ecossistema. Segundo o autor, isso depende do crescimento e lucratividade do ecossistema e da estrutura de componentes e processos centrais que agregam valor, necessários para a estabilidade do negócio. Essa estabilidade permite que fornecedores compitam entre si para gerar elementos de mais valor, e isso pode encorajar membros do ecossistema a pegar atividades de outros membros próximos na cadeia de valor, diminuindo a dependência geral da empresa líder. Em outras palavras, essa dinâmica consiste em oferecer algo necessário para o ecossistema e ser a única empresa capaz disso, e isso geralmente depende de constante inovação. O estágio de autorrenovação ocorre quando o ecossistema é ameaçado por outro ecossistema ascendente ou outras condições externas, como novas regulamentações, novos padrões de consumo ou condições macroeconômicas. Como o ecossistema enfrenta essas mudanças e a ameaça da obsolescência é um grande desafio, pois exige sucessiva geração de inovação e adaptabilidade (MOORE, 1993).

A EC demanda conhecimento e processos de inovação que nem sempre podem ser desenvolvidos internamente na empresa. Pode ser interessante agregar facilitadores ao ecossistema, como instituições públicas de desenvolvimento, incubadoras de *start-ups* e

universidades. Esta última, particularmente, tem sido uma grande facilitadora para a implementação de estratégias circulares nas empresas (PRIETO-SANDOVAL et al., 2019; TORRES-GUEVARA; PRIETO-SANDOVAL; MEJIA-VILLA, 2021).

A estratégia que a empresa toma no ecossistema depende do valor que ela consegue oferecer e do papel que ela escolhe, ou consegue, exercer. Um papel importante no ecossistema é o *keystone*, ou empresa orquestradora, que exerce influência nos outros atores por deter a inovação focal, centro da proposta de valor do ecossistema. Em muitos casos, a ausência da orquestradora representa o fracasso do ecossistema, tamanha a sua influência, por poder orquestrar o ecossistema, atraindo e ligando atores que agreguem valor à sua proposta central (IANSITI; LEVIEN, 2004).

A orquestração é definida como um conjunto de ações propositais e deliberativas de uma empresa central. Dessa forma, a empresa orquestradora deve proporcionar estabilidade para materializar a proposta de valor, coordenando e gerenciando os atores do ecossistema e alinhando os diversos interesses (PARIDA et al., 2019).

De forma geral, cabe à empresa orquestradora aplicar e reforçar regras para os integrantes do ecossistema, considerando os valores propostos e a identidade criada. Isso inclui promover a transparência nas relações entre atores e o controle de riscos à esses valores do ecossistema, podendo impor sanções e até desligar a empresa das atividades do ecossistema (PARIDA et al., 2019).

Como visto, as relações no ecossistema são multilaterais, que envolvem complementariedades à proposta de valor, o que oferece maior autonomia aos atores frente à empresa orquestradora. Tratando-se de uma proposta de valor circular, a empresa orquestradora precisa usar sua influência para criar condições e incentivos para que os atores se mantenham coerentes aos princípios da EC (GOMES et al., 2023).

Uma das barreiras que as empresas enfrentam ao adotar um MNC são os altos investimentos necessários de início. Muitas vezes as empresas carecem de recursos financeiros, de infraestrutura e até mesmo de capital humano que compreenda a EC. Por isso, cabe às empresas orquestradoras dar o suporte necessário para atores menores do ecossistema, como investimentos em infraestrutura e tecnologia. Além disso, ajuda-los a desenvolver capacidades, gerenciar portfólio e aumentar a capacidade produtiva para entregar produtos e componentes (PARIDA et al., 2019).

Devido às responsabilidades atribuídas à empresa orquestradora, não é qualquer organização que poderia adotar esse papel. É necessário que a empresa tenha recursos suficientes para nutrir o ecossistema quando preciso, mantê-lo saudável e competitivo, simplificar as conexões entre diversos atores e encorajar a inovação (IANSITI; LEVIEN, 2004).

Essa posição é mais estratégica do que estrutural, podendo a empresa orquestradora definir o quanto vai investir na inovação focal e, por consequência, no ecossistema, e esse investimento é crucial, tanto para a competitividade do ecossistema como um todo, quanto para a sua liderança (IANSITI; LEVIEN, 2004; IANSITI; EUCHNER, 2018; INOUE, 2019). Porém, é necessário salientar que nem todo ecossistema precisa ter uma empresa que articule o ecossistema para entregar sua proposta de valor. O ecossistema pode se formar de forma autônoma, sem a orquestração inicial (TSUJIMOTO et al, 2018).

É necessário entender as diferenças entre a influência indireta exercida por uma orquestradora e a dominância do ecossistema. Uma empresa que busca dominar o ecossistema, tomando controle direto pela criação e captura de valor, ou não criando valor significativo e extraíndo valor criado por outros atores no ecossistema, impede o crescimento do ecossistema frente a ecossistemas competidores mais abertos e distribuídos, perdendo mercado e vantagem competitiva (IANSITI; LEVIEN, 2004).

Um desafio para as empresas orquestradoras, principalmente de ecossistemas de inovação, é manter a estabilidade e manejar as regras do ecossistema diante de constantes mudanças tecnológicas e incertezas típicas da era digital (LINDE et al., 2021). Para conseguir se manter competitiva em ambientes de rápidas mudanças e influenciar seus *stakeholders* a adotar MNCs, a empresa precisa desenvolver capacidades dinâmicas (PRIETO-SANDOVAL et al., 2019)

3.3 Capabilidades dinâmicas

A teoria de capacidades dinâmicas é resultado da evolução de perspectivas mais antigas em pesquisa estratégica. A primeira é a pesquisa de posicionamento de Porter (1980), que entende a vantagem da empresa frente aos seus competidores como um resultado da estratégia desenvolvida para encarar cinco forças competitivas: barreiras de entrada; ameaças de substituição; poder de barganha com fornecedores; poder de barganha com clientes e rivalidade entre participantes do mercado. Segundo o autor, é necessário compreender as falhas e forças críticas nesses cinco âmbitos para melhorar o posicionamento da organização na

indústria, planejar mudanças estratégicas e observar áreas significativas de oportunidade e ameaças (Porter, 1980).

Complementando o conhecimento construído, Barney (1991) introduz a perspectiva baseada em recursos (*Resource Based View*) e argumenta que a vantagem competitiva por posicionamento é temporária, uma vez que a forma com que a empresa encara as cinco forças de Porter pode ser imitada. Nessa perspectiva, a vantagem competitiva da empresa é relacionada ao conjunto único, específico, não imitável e não substituível de recursos que a empresa detém (KIEFER; DEL RÍO GONZÁLEZ; CARRILLO-HERMOSILLA, 2019; KRISTOFFERSEN et al., 2021). Por recursos pode-se entender os ativos da empresa capazes de gerar valor. Podem ser tangíveis, como reservas financeiras, matéria prima e tecnologias, ou intangíveis, como reputação, cultura organizacional e relacionamento com clientes. Em outras palavras, recursos são elementos que a empresa pode usar para conceber e implementar estratégias (Barney, 1991). O potencial competitivo aumenta consideravelmente se a organização souber integrar seus recursos a complementaridades que permitam perceber tendências e moldar seu sistema de atividades (EISENHARDT; MARTIN, 2000).

A perspectiva baseada em recursos percebe a forma individual da organização de lidar com sua estrutura interna, frisando a relevância do conjunto de recursos (BARNEY, 1991), mas não trata da forma com que esses recursos podem ser empregados e articulados. Como a organização emprega os recursos é tão importante quanto a seleção de recursos que a organização dispõe (Sirmon et al, 2011).

Capabilidades dinâmicas refletem a forma específica com que a empresa emprega seus recursos (AMIT; SCHOEMAKER, [s.d.]; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997), através de atividades, rotinas, estruturas e processos, pautados em conhecimento adquirido e construído durante o tempo, para um determinado resultado desejado (TEECE, 2007). Enquanto recursos são estoques de ativos negociáveis, imitáveis e generalizados, pois podem ser facilmente adquiridos por concorrentes, capacidades são a forma inimitável e idiossincrática de fazer uso desses recursos (AMIT; SCHOEMAKER, [s.d.]). Teece et al (1997) define capacidades dinâmicas como a habilidade da organização em integrar, construir e reconfigurar habilidades internas e externas a fim de manter-se competitiva em ambientes de rápidas mudanças.

Nesse momento é importante diferenciar capacidades dinâmicas de capacidades operacionais. Capacidades operacionais, segundo (WINTER, 2003), são habilidades que possibilitam a empresa funcionar produzindo e vendendo o mesmo produto, na mesma escala e para os mesmos clientes. Por outro lado, capacidades dinâmicas são habilidades que podem

proporcionar vantagem competitiva à empresa em ambientes dinâmicos, de rápidas mudanças (PAVLOU; EL SAWY, 2011). Por tratar-se de ecossistemas construídos sobre estratégias circulares e o dinamismo desses ambientes, essa pesquisa trata especificamente de capacidades dinâmicas e, por “capabilidades” no texto, deve-se entender capacidades dinâmicas.

Teece e Pisano (1994) afirmam que para ser uma medida estratégica de fato, as capacidades construídas pela empresa devem i) suprir a necessidade do usuário; ii) serem únicas, para que os produtos sejam precificados sem muita precaução frente aos concorrentes; e iii) difíceis de replicar, para que os concorrentes não alcancem os benefícios advindos da capacidade. Segundo os autores, a chave é identificar os pontos cruciais na empresa em que é possível construir essas vantagens.

Podem haver diversos estímulos para que a empresa se movimente para desenvolver capacidades dinâmicas. Mudanças causadas por estímulos externos à organização tendem a ser incrementais, para seguir tendências de mercado e regulações, enquanto estímulos internos podem ser mais radicais, envolvendo alto nível de tecnologia. Tratando-se de vantagem competitiva, as mudanças com alto nível de tecnologia e de criação de tendências são as mais significativas (TEECE; PISANO, 2003), pois indicam o comprometimento da alta gerência, aumentam a fidelização de consumidores, agrega valor ao produto, além de acumular capacidades de inovação (MOON; LEE, 2021).

Antes de continuar, é necessário diferenciar os conceitos de capacidades e competências. Alguns artigos científicos os tratam como sinônimos, abordando habilidades individuais e organizacionais. Como Narduzzo, Rocco e Warglien (2001) por exemplo, que sinalizam a relevância de habilidades específicas dos gestores e técnicos na construção das rotinas da organização, e conseqüentemente na construção de capacidades organizacionais, mas não fazem distinção entre os termos. Competências são conhecimentos, habilidades e outras características relacionadas aos gestores e à equipe técnica (BUSULWA; PICKERING; MAO, 2022), diferentemente de capacidades, que são as habilidades da organização em empregar seus recursos. Essa distinção permite melhor consideração da influência de competências (individuais) na construção de capacidades (organizacionais).

Para compreender as capacidades que distinguem a organização é necessário observar três dimensões do negócio: rotinas, posições e trajetórias (PISANO, 2001; TEECE; PISANO, 1994). Rotinas são processos organizacionais e gerenciais que acontecem no cotidiano da empresa, que fazem a empresa funcionar no dia-a-dia. São ponto chave para desenvolver

competências e construir capacidades. Como há diversas formas de uma liderança gerenciar os processos da empresa, dependendo das competências dos gestores e da estratégia da empresa, há também diversas possibilidades para conduzir rotinas (TEECE; PISANO, 1994). Essas diferenças em como as empresas experienciam o mercado e estabelecem rotinas internas e externas geram impactos significativos, pois constituem os pilares da construção de capacidades (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020; SCARPELLINI et al., 2020).

As rotinas estabelecidas na organização são particulares por natureza, pois são construídas especificamente com base nas experiências da empresa e em como gerencia-se seus processos. A *performance* da organização depende de efetividade, qualidade e coerência das rotinas, assim como da integração intra e inter-processos (PISANO, 2001; TEECE; PISANO, 1994).

O processo de aprendizagem organizacional também é crucial para a construção de rotinas. É um processo que, por tentativa e erro, repetição e experimentação, permite melhorar atividades e identificar oportunidades de negócios. É um processo contínuo que depende da maturidade da organização, de como ela se posiciona no mercado, no momento e historicamente. Envolve coletividade e junção de habilidades organizacionais e individuais para resolução de problemas complexos, e principalmente o modo com que essas habilidades são empregadas na configuração da empresa. Cada novo projeto pode modificar o ponto de partida para projetos futuros, utilizando outras lógicas de processo e alterando as limitações dentro e fora da organização (SCHENSTOCK, [s.d.]; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997).

A aprendizagem pode ser concretizada por meio de patentes, modelos computacionais, documentos, mas no geral aparece como conhecimento tácito presente nas rotinas e que reflete nas estratégias adotadas na organização. Colaborações e parcerias externas também podem integrar esse processo, auxiliando na identificação de aspectos ineficientes da produção e pontos cegos na estratégia (SCHENSTOCK, [s.d.]). Todo o processo de avaliação das rotinas da empresa, experimentação e identificação de pontos fracos pode resultar na melhoria ou desenvolvimento de novas rotinas, aquisição de tecnologias para projetos futuros, ou até em uma reestruturação da organização (PISANO, 2001).

Através da experimentação e repetição de experiências, a organização pode desenvolver habilidades pelas direções já tomadas, como uma dependência de trajetória. A estratégia da empresa em conduzir as rotinas conta diretamente para a construção de capacidades dinâmicas. Isso porque diferentes experiências levam a diferentes trajetórias. Em outras palavras, como a empresa costuma conduzir suas atividades dita que tipo de capacidades

podem ser construídas (PISANO, 2001). Por exemplo, uma empresa que está habituada a conduzir rotinas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) simultaneamente a rotinas comerciais pode construir habilidades específicas de aprendizado pela prática (*learning by doing*), podendo utilizar *feedbacks* do cliente para aprimoramento de tecnologias no desenvolvimento de produto, em rotinas organizacionais, em processos comerciais, etc.

A tendência é que a organização siga trajetórias já conhecidas, com rotinas que já são conduzidas há tempos. Isso pode ser uma ameaça caso a empresa continue empregando as mesmas rotinas, mesmo que o ambiente exija mudanças para maior efetividade através de outras estratégias (PISANO, 2001). Quanto mais integrados os recursos e os processos de mudança de postura, mais sustentável tende a ser a vantagem competitiva ((SCHIENSTOCK, [s.d.]). Isso não só pela disposição da organização em melhorar sua estratégia, mas também por criar precedentes e, por consequência, experimentação e trajetórias.

Desenvolver capacidades dinâmicas demanda da empresa uma postura estratégica mais planejada e integrada, deixando de tomar atitudes *ad hoc*. Resolver problemas de forma reativa, “apagando incêndios”, não é uma capacidade, assim como inovações sem objetivos estratégicos. Boas práticas são amplamente difundidas e podem auxiliar a organização em situações pontuais, mas também não são capacidades dinâmicas por serem não específicas da organização e facilmente imitáveis (TEECE, 2007).

Contudo, focar apenas na construção interna de conhecimento traz riscos à empresa. É importante também buscar conhecimento complementar fora dos limites da organização. Para isso é necessário construir capacidades dinâmicas para identificar oportunidades e fontes externas de conhecimento (KHAN; DADDI; IRALDO, 2021).

Os processos, procedimentos, estruturas, habilidades e aspectos da organização que constituem as capacidades dinâmicas são chamados de microfundações (TEECE, 2007). São esses atributos que, em conjunto, constroem as capacidades da empresa para manter a vantagem competitiva (Figura 6) (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020). Embora alguns autores nomeiem esses atributos como “microfundamentos”, a pesquisa utiliza “microfundações” por entendê-los como alicerce para a construção de capacidades.

Há diferentes percepções do tipo de capacidades que são construídas e como elas conquistam vantagem competitiva à empresa. Por exemplo, (PAVLOU; EL SAWY, 2011) argumentam que há quatro capacidades dinâmicas: identificação de oportunidades, aprendizagem organizacional, integração de capacidades e coordenação de recursos, enquanto

Eisenhardt e Martin (2000) entendem capacidades dinâmicas como processos de obtenção, integração e reconfiguração de recursos.

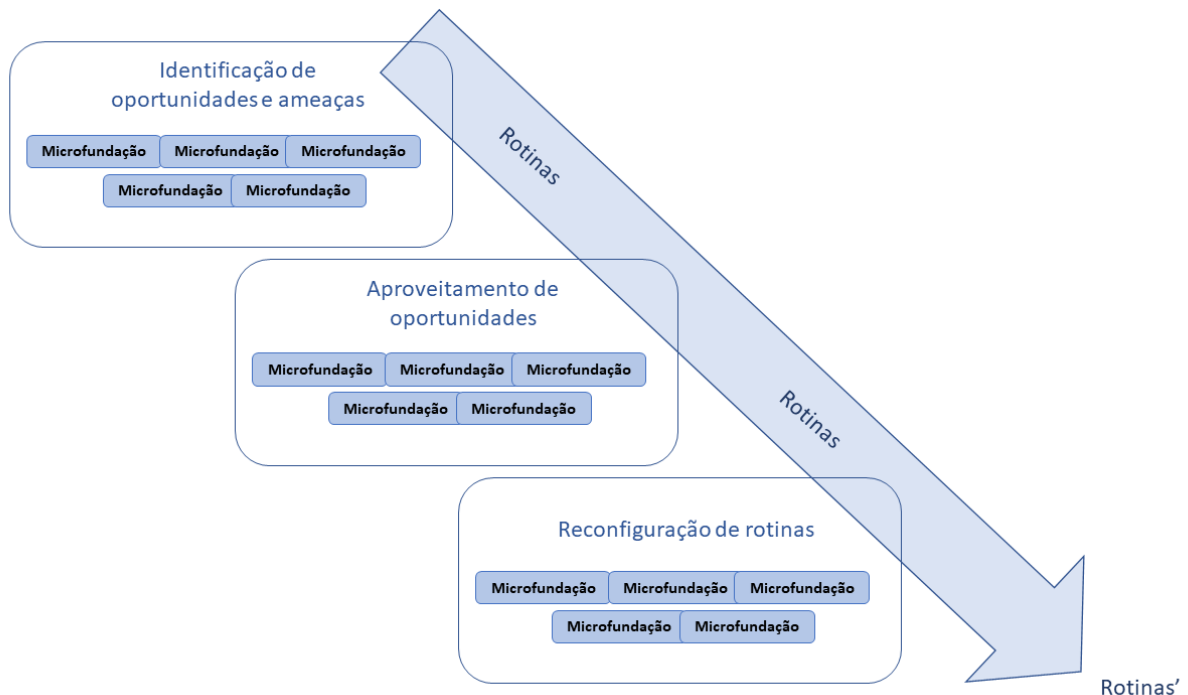
Embora haja diferentes formas com que os autores abordam a classificação de capacidades dinâmicas, dependendo do tópico abordado em cada pesquisa, a definição geralmente é similar. Por isso, Helfat e Peteraf (2009) recomendam que os pesquisadores sejam específicos com a caracterização usada em seus trabalhos. Essa pesquisa utiliza a classificação de Teece (2007), por abranger, de forma geral, outras caracterizações (Quadro 1).

Quadro 1. Síntese da classificação de capacidades

Classificação de Capacidades Dinâmicas
Identificação de oportunidades e ameaças
Aproveitamento de oportunidades
Reconfiguração de rotinas

Fonte: Teece (2007)

Figura 6. Composição de capacidades por microfundações



Fonte: Elaboração própria

Identificar oportunidades externas à organização consiste em atividades de investigação, pesquisa, criação e aprendizagem. Para identificar (e criar) oportunidades é necessária constante busca por novas tecnologias e mercados (MOON; LEE, 2021), o que exige da organização

habilidade em compreender demandas latentes, as evoluções dentro de mercados e indústrias e relacionamento com fornecedores e concorrentes. Tão importante quanto identificar oportunidades é identificar as ameaças, para que a empresa se previna de episódios indesejados que a prejudiquem (TEECE, 2007).

Após esse escaneamento, a organização precisa entender como aproveitar as oportunidades identificadas, assim como contornar as ameaças; como atender às demandas com novos produtos, serviços ou processos, onde e quanto investir ou reajustar recursos, e criação ou mudanças em modelos de negócio. Para isso, as lideranças precisam interpretar os fenômenos detectados e definir quais as tecnologias devem buscar ou desenvolver, as competências necessárias em seus gestores e os mercados a serem atacados, além de estimar como serão as respostas dos clientes, parceiros e competidores (TEECE, 2007). Um ponto importante nessa etapa de aproveitamento de oportunidades é a combinação de capacidades, integrando-os às capacidades já desenvolvidas pela organização, recombinao conhecimento recentemente adquirido e previamente construído (MOON; LEE, 2021).

Isso leva à importância de capacidades para reconfigurar os recursos e as estruturas da organização. Essa reconfiguração é necessária para manter a vantagem competitiva adquirida pelo aproveitamento das oportunidades, transformando rotinas e eliminando fraquezas da dependência de trajetórias passadas, se necessário (TEECE, 2007). Disso se resulta a criação de produtos, mercados, tecnologias; até que uma nova oportunidade seja identificada.

3.3.1 Capacidades dinâmicas em Economia Circular

O desenvolvimento da EC na empresa é considerado por si só desenvolvimento de capacidades. Isso porque a EC demanda a integração de recursos, como sistemas de informação e conhecimento tácito, pelas mudanças do mercado que a empresa deve acompanhar, e pela dependência de trajetória ser inerente a processos que caracterizam a EC, como sistemas de fluxo reverso de recursos (FERNANDEZ DE ARROYABE et al., 2021; SCARPELLINI et al., 2020).

Dada a complexidade da implementação da EC nas empresas, é necessário entendê-la de uma perspectiva estratégica. Segundo Parida et al (2019), a EC se tornará nos próximos anos não mais uma opção, mas sim uma exigência do mercado, e as empresas devem tomar iniciativas circulares antes que se tornem regulações para se manterem competitivas.

Fernandez de Arroyabe et al (2021) entendem a implementação da EC como dois diferentes e simultâneos caminhos: um orientado às inovações no produto e outro orientado às inovações de processos, devendo-se entender as capacidades que influenciam esses dois caminhos, sendo necessário criar capacidades para criação e captura de valor circular (FERNANDEZ DE ARROYABE et al., 2021) com perspectiva sistêmica e de longo prazo (SANTA-MARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2022b).

Embora capacidades de identificar oportunidades, aproveitá-las e reconfigurar rotinas (TEECE, 2007) serem generalizadas a qualquer tipo de modelo de negócio, capacidades dinâmicas para modelos de negócio circulares se diferenciam pelas suas microfundações, que precisam ser específicas para a EC ou possibilitarem estratégias circulares.

Para ecossistemas que não se pautam em um valor circular, as empresas orquestradoras podem, de forma geral, desenvolver microfundações para i) identificar oportunidades, como avaliar o mercado e as tecnologias disponíveis e mapear possíveis atores para diferentes processos; ii) aproveitar oportunidades, como manejar papéis e responsabilidades e integrar atores nas tomadas de decisão; e iii) reconfigurar rotinas, como ajustar configurações próprias e de atores, se necessário, reorganizar processos e atividades, e realinhar incentivos aos atores (LINDE et al., 2021; LÜTJEN et al., 2019).

Em um ecossistema que se pauta em um valor circular, as microfundações para um precisam “quebrar” o *mindset* linear e centrado na empresa, adotando uma perspectiva exploratória sobre recursos externos (PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, [s.d.]). A efetividade da EC na empresa implica tanto no desenvolvimento de capacidades com microfundações específicas para a EC, quanto no seu alinhamento para inovar a proposta de valor circular. Parida et (2019) indicam uma avaliação de prontidão como um passo fundamental para as empresas, para compreender sua capacidade de perceber o mercado, identificar e aproveitar oportunidades de negócio, avaliando o modelo de negócio e os parceiros de ecossistema, em termos de proposta, entrega e captura de valor circular. Ao avaliar as condições atuais da empresa, é possível verificar os pontos em que a empresa precisa investir recursos, desenvolvendo microfundações e aprimorando rotinas.

Tratando-se de ecossistemas circulares, esse alinhamento implica no emprego estratégico da colaboração com parceiros do ecossistema, que se torna um estímulo para criação ou absorção de capacidades (FERNANDEZ DE ARROYABE et al., 2021; MOON; LEE, 2021). A colaboração entre *stakeholders* possibilita não só a criação de valor circular, mas

também o engajamento de parceiros a adotar uma cultura orientada à sustentabilidade (SANTAMARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2022b).

A capacidade da empresa em mapear possíveis parceiros e manter o ecossistema atrativo para diversos tipos de atores, como universidades e certificadoras, é um fator chave para promover a colaboração dentro do ecossistema (DE LANGEN; SORNN-FRIESE; HALLWORTH, 2020) para cocriação de valor circular. Isso implica na postura aberta da organização para a inserção de novos parceiros, importante para buscar novas tecnologias e projetos conjuntos de P&D com *stakeholders* (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020). Inclusive, não só abertura a novos parceiros, mas também para os colaboradores internos, promovendo diversidade também dentro da empresa. Isso porque cada profissional teve diferentes experiências e têm diferentes *know-how* que podem se complementar ao desenvolver um projeto de EC, identificando e aproveitando oportunidades segundo seus pontos de vista (INIGO; ALBAREDA, 2019).

Essa abertura da organização pode demandar mudanças na cultura organizacional, que, dependendo das trajetórias já percorridas e de vícios dos gestores, pode minar oportunidades de criação de valor circular. É necessário que a liderança seja engajada na transição para a EC e receptiva a novas tecnologias, quebra de paradigmas e aos desafios decorrentes da criação de valor circular (KIEFER; DEL RÍO GONZÁLEZ; CARRILLO-HERMOSILLA, 2019). O engajamento da liderança não é só importante para contatar parceiros e desenvolver estratégias para o ecossistema, mas também por delegar recursos e investimentos, tanto internos quanto externos. Por exemplo, investir na capacitação e no treinamento de colaboradores e em P&D para novos produtos e processos (PRIETO-SANDOVAL et al., 2019) e investir em estratégias e modelos de negócio circulares (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020).

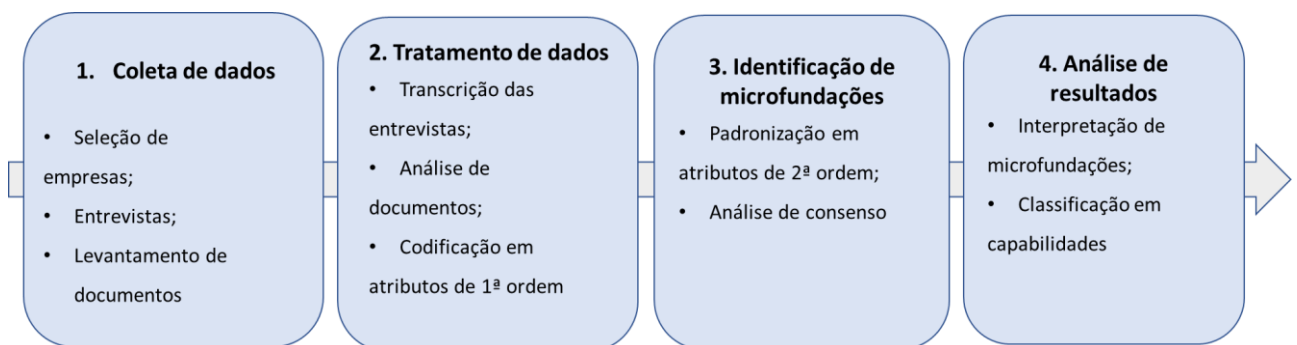
Os avanços tecnológicos estimulam a criação de capacidades no contexto de EC, principalmente quando provocam mudanças no padrão de consumo ou criam tendências de mercado. A melhoria contínua é um aspecto típico de inovação via tecnologia decorrente da identificação de oportunidades (MOON; LEE, 2021). A necessidade de melhorar produtos e serviços é sentida pela empresa e torna-se natural das práticas do dia-a-dia, seja em processos e produtos já existentes ou na potencialização de subprodutos. A busca por inovações tecnológicas também pode vir do próprio time de P&D da empresa, o que possibilita criar tendências e ganhar vantagem competitiva (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020, 2021; SANTAMARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2022b).

A *accountability* da empresa em EC é importante para a criação de valor circular, particularmente em modelos de negócio que envolvam fluxos reversos de material. Isso porque, como empregar estratégias circulares causa receio de uma forma geral, a empresa precisa dominar conhecimentos sobre EC, demonstrar o potencial de vantagem competitiva da criação de valor circular e já ter atitudes ambientalmente conscientes (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020; PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, [s.d.]). É importante que a empresa já tenha ações internas e externas que favoreçam o meio social e ambiental, como aplicar um sistema de gestão ambiental efetivo em suas operações e considerar a comunidade em suas tomadas de decisão.

4. Métodos

Como visto, para orquestrar um ecossistema circular, é necessário que a empresa orquestradora inove suas propostas de valor. Para isso, esse trabalho buscou compreender como essas empresas articularam atores em volta de um valor circular, ancorando-se na teoria de capacidades dinâmicas e suas microfundações. A Figura 7 apresenta as etapas para o desenvolvimento dos resultados.

Figura 7. Etapas da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

4.1. Coleta de dados

Para estudar o fenômeno de orquestração de ecossistemas circulares, optou-se por aplicar o método estudos de caso, buscando amostras que demonstrassem o objeto de interesse da pesquisa. Estudos de caso são conduzidos com objetivo de compreender fenômenos sociais, permitindo que os pesquisadores identifiquem aspectos holísticos e significativos em eventos da vida real (YIN, 2009). No caso de se pesquisar ecossistemas circulares isso é de grande valia,

pois ecossistemas são estruturas que surgiram diretamente na prática das organizações. Para compreender esse fenômeno, a pesquisa acadêmica precisa utilizar investigação de casos reais, para então desenvolver teorias.

Foram elencadas 7 empresas, pela busca de inovações circulares, relatórios de sustentabilidade de consultorias e portais sobre EC. A seleção de amostras seguiu os seguintes critérios:

- Ser a empresa orquestradora de um ecossistema (IANSITI; LEVIEN, 2004), sendo o centro das relações entre atores complementares;
- Ter orquestrado o ecossistema sob uma proposta de valor circular (i.e., envolvendo estratégias da EC).

Ao fim da busca e análise de critérios, foram selecionadas 6 empresas, de diferentes setores (Tabela 4).

Tabela 4. Empresas selecionadas para o estudo de caso

Empresa	Setor
A	Embalagens
B	Bens de consumo
C	Tecnologia
D	Certificação de sistemas de logística reversa
E	Bebidas
F	Materiais metálicos

Foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com protocolo de duração de 50 minutos com um gestor de cada empresa, que fosse relacionado à orquestração do ecossistema. As entrevistas abordaram o desenvolvimento do ecossistema, os mecanismos de orquestração utilizados, os envolvidos na orquestração, desafios e especificidades de cada setor referentes à orquestração.

Complementar às entrevistas, foram analisados os relatórios anuais de sustentabilidade mais recentes de cada empresa, em busca de métricas, indicadores e características que correspondessem a aspectos ligados à orquestração do ecossistema e/ou à criação de valor compartilhado. Também foram analisados os *sites* das empresas, em busca de notícias e casos de sucesso apontados, referentes às performances e impactos das empresas nas comunidades locais e em relação a outras empresas. Além disso, foram analisados especificamente os infográficos e conteúdo *online* sobre EC, processos circulares e a cadeia de valor circular dessas

empresas, incluindo relatórios temáticos de projetos para sustentabilidade e circularidade e folhetos informativos produzidos pelas empresas. Esses documentos são públicos e todos os dados referentes a eles utilizados na pesquisa estão disponíveis *online*.

Dessa forma, houve a triangulação de fontes de dados que Yin (2009) sugere como fator de robustez de estudos de caso.

4.1.1 Caracterização das empresas selecionadas

As empresas selecionadas mapearam, coordenaram e alinharam atores complementares e deram-lhes o suporte necessário para desenvolver portfólio e infraestrutura, quando necessário, características necessárias para orquestrar um ecossistema (PARIDA et al., 2019). As empresas selecionadas também

A empresa A é uma multinacional que desenvolve, fabrica e comercializa embalagens cartonadas para alimentos e bebidas. É líder de mercado, com presença em mais de 160 países e mais de 300 bilhões de embalagens vendidas por ano, e pioneira por ter desenvolvido uma embalagem que permite a conservação do produto mesmo sem refrigeração ou adição de conservantes. Só na filial brasileira são cerca de 1500 pessoas, atendendo a uma grande variedade de clientes em todo o país, como marcas de leite, sucos, chás, molhos, entre outros produtos.

A empresa A vem investindo em iniciativas para ser mais sustentável, desenvolvendo novas tecnologias para reduzir o impacto ambiental de sua produção. São compromissos substituir seus insumos por materiais renováveis e recicláveis, aumentar a eficiência energética de suas fábricas e reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

A empresa A também tem desenvolvido projetos voltados para a EC, como reciclagem interna de embalagens utilizadas nas fábricas, programas que incentivam a coleta seletiva e a reciclagem de embalagens cartonadas, em parceria com outras empresas, e programas de educação ambiental em escolas e nas comunidades para conscientização sobre reciclagem e EC. Para tal, a empresa A orquestrou um ecossistema mapeando, coordenando e alinhando atores que complementaríamos a proposta de valor dos projetos circulares, além de fornecer suporte para atores menores para desenvolverem infraestrutura e tecnologia, quando necessário.

A empresa B também é uma multinacional e líder de mercado. Opera em mais de 190 países no setor de bens de consumo, tendo em seu portfólio diversas marcas incluindo alimentos, bebidas, itens de higiene pessoal, beleza e produtos de limpeza. A filial brasileira da

empresa B emprega cerca de 10 mil pessoas e gerou, em 2021, cerca de 10% do faturamento global da organização.

A empresa B tem empregado esforços para reduzir seus impactos ambientais com projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa, redução da pegada hídrica de seus produtos e agricultura sustentável. Tratando-se da EC, a empresa promove a redução do desperdício e o uso eficiente de recursos diminuindo o volume de plásticos nas suas embalagens e substituindo insumos, além de programas que incentivam a reciclagem e o *upcycling* das embalagens descartadas. Assim como a empresa A, a empresa B orquestrou atores para complementar essas propostas de valor circular e comporem um sistema de logística reversa, com regras bem determinadas, considerando a identidade da empresa.

A empresa C desenvolve, fabrica e comercializa produtos e serviços de tecnologia, como computadores pessoais, impressoras, softwares, serviços de armazenamento de dados e de consultoria em tecnologia da informação. Opera em mais de 170 países e é um forte nome no mercado de tecnologia.

A filial brasileira tem sido um expoente para o desenvolvimento de tecnologia no país e tem se comprometido com a sustentabilidade e responsabilidade social corporativa. A empresa, ciente dos desafios que englobam a fabricação de componentes eletrônicos e o volume de plástico descartado, principalmente no Brasil, tem se preocupado em reduzir o desperdício de recursos na produção e na cadeia de suprimentos, substituindo insumos para materiais renováveis, além de contar com um programa global de recolhimento e reciclagem de seus produtos.

Para orquestrar o ecossistema ao redor de sua proposta de valor circular, a empresa C deu suporte, principalmente, à capacitação tecnológica dos atores do início do sistema de logística reversa para manusear componentes eletrônicos frágeis e retorná-los com qualidade.

A empresa E é uma multinacional brasileira do ramo de bebidas, empregando mais de 30 mil pessoas no Brasil e nos mais de 16 países em que está presente. É uma das maiores produtoras de cerveja do mundo, mas também produz e distribui outras bebidas, como refrigerantes, sucos, chás e água, abrangendo mais de 2 milhões de pontos de vendas no mundo todo.

A empresa tem como meta ser neutra em carbono até 2040 e investe em tecnologias avançadas para reduzir o impacto ambiental de suas operações, aumentar a eficiência energética e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Na EC, a empresa E trabalha a logística reversa

de embalagens retornáveis e a reciclagem de alumínio e PET, além do uso de energias renováveis e o tratamento de resíduos orgânicos das cervejarias para produção de biogás. Assim como as empresas A e B, a empresa E mapeou e gerenciou atores para complementar o sistema de logística reversa. Além da orquestração de atores para a sua produção, a empresa E também engaja consumidores, principalmente para o uso de embalagens retornáveis.

A empresa F é uma *joint-venture* que, em parceria com uma empresa sueca, entrega soluções de remanufatura e prolongamento de vida útil de materiais metálicos. A empresa trabalha com uma tecnologia inovadora que maximiza a performance de pós metálicos. Atualmente atua no mercado de acessórios para maquinário agrícola, principalmente em culturas de cana-de-açúcar, e pretende ampliar o portfólio inovando em tecnologia e insumos utilizados.

Similar à empresa E, a empresa F também engaja clientes sobre a EC e os benefícios da remanufatura e a manutenção para prolongamento do tempo de uso dos maquinários.

Diferente das outras empresas, que oferecem produtos e serviços, a empresa D é uma certificadora brasileira de sistemas de reciclagem. Atualmente conta com mais de 500 empresas certificadas no Brasil e está expandindo suas atividades para países da América Latina. Sua certificação é reconhecida pelos órgãos reguladores brasileiros, como o Ministério do Meio Ambiente.

A empresa D já tem, por concepção, compromisso com a sustentabilidade, pelo incentivo à reciclagem de recursos, redução da emissão de gases de efeito estufa, e pela colaboração de metas ambientais estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A empresa fortalece a EC no país, por estabelecer sistemas confiáveis de produtos reciclados e por promover informação e geração de emprego e renda.

4.2 Tratamento de dados

A análise de dados se trata de examinar, categorizar, classificar em tabelas, testar ou recombinar evidências para tratar proposições iniciais (YIN, 2009). Com isso em mente, as entrevistas foram ouvidas na íntegra e transcritas, e os documentos (relatórios e *sites*) foram analisados.

Seguindo o método de padronização de Gioia (2013) e similar ao método usado por Khan, Daddi e Iraldo (2020) e Santa-Maria, Vermeulen e Baumgartner, (2022b), a análise dos dados foi feita em cinco etapas, utilizando um modelo hierárquico de atributos. A primeira foi a codificação das entrevistas, relatórios de sustentabilidade e conteúdo dos *sites* das empresas

(CORBIN; STRAUSS, 2008) buscando atributos como habilidades, processos, procedimentos, estruturas e regras de decisão (TEECE, 2007) que foram relevantes para a criação de valor circular e a orquestração do ecossistema circular.

A partir da codificação foram distinguidos atributos de 1ª ordem que, por análise comparativa de similaridades (CORBIN; STRAUSS, 2008), foram agrupados em atributos de 2ª ordem. Isso porque os atributos de 1ª ordem apresentavam semelhanças, mesmo que em diferentes termos; em outras palavras, relatava-se os mesmos atributos em palavras diferentes. É importante salientar que essa etapa considerou não só as similaridades dos códigos, mas também o contexto do relato e o conteúdo das entrevistas.

4.3 Identificação de microfundações

A terceira etapa da pesquisa consiste na análise cruzada dos atributos de 2ª ordem utilizando a lógica de replicação (YIN, 2009), ou seja, cruzando os dados e observando as correspondências entre os atributos. A partir desse cruzamento foi percebida a necessidade de definir cada atributo de 2ª ordem, de forma que o atributo não fosse mal compreendido e abrangesse os relatos dos entrevistados. Dessa forma foi possível reconhecer microfundações que foram construídas pelas empresas orquestradoras que foram relevantes para a orquestração dos ecossistemas circulares (Apêndice B).

A quarta etapa foi garantir que as microfundações identificadas não representassem casos isolados. A pesquisa considerou a frequência de eventos (YIN, 2009) como critério de avaliação, utilizando a quantidade de aparições dos atributos na análise. Para tal, foi analisado o consenso entre os casos, pois, segundo o dicionário Priberam (2023), consenso significa a “conformidade de juízos, opiniões ou sentimentos, relativamente a algo ou a alguém, por parte da maioria ou da totalidade dos membros de um conjunto de indivíduos”. Portanto, a pesquisa considera como significativos os atributos de 2ª ordem em nível de consenso de três ou mais casos, ou seja, atributos identificados por, pelo menos, metade dos casos.

A etapa final foi classificar as microfundações identificadas segundo a classificação de capacidades dinâmicas de Teece (2007): identificação de oportunidades e ameaças, aproveitamento de oportunidades ou reconfiguração de rotinas, analisando o conteúdo das etapas anteriores e as definições do autor.

Seguindo os métodos de validação de Yin (2009) para divulgação de resultados de estudos de caso, os resultados foram validados por especialistas da área de EC e ecossistemas, que receberam uma síntese de todas as etapas da pesquisa e avaliaram as microfundações, em

uma escala com valores crescentes de 1 a 5, para i) a criação de valor circular e; ii) a orquestração de ecossistemas circulares.

Essa diferenciação se deu compreendendo a criação de valor circular como a inovação focal proposta pela empresa orquestradora, e a orquestração de ecossistemas circulares como as ações propositais que a empresa tomou para articular a materialização da proposta de valor.

5. Resultados e discussão

Foram distinguidos 83 atributos de 1ª ordem ao total (Apêndice A). Estruturando esses atributos notou-se que eles tratavam distintivamente de três tópicos: as tecnologias que possibilitaram estratégias circulares; o relacionamento da empresa orquestradora com parceiros e consumidores, e; referentes à estrutura da própria empresa orquestradora. Portanto, os atributos de 2ª ordem e as microfundações seguem essa classificação também.

Após analisar a frequência com que os atributos foram identificados, considerando válidos os atributos presentes em três ou mais casos, foram descartados 10 atributos (em destaque) (Tabela 5).

Tabela 5. Matriz de aparição dos atributos identificados

MICROFUNDAÇÕES	ATRIBUTOS DE 2ª ORDEM	EMPRESAS					
		A	B	C	D	E	F
Gestão orientada à inovação	Abertura a novas tecnologias	x	x				x
	Busca constante por novas tecnologias	x	x	x		x	x
	Diversificar tecnologias	x	x			x	x
	Inserir-se em incubadoras de startups para desenvolver tecnologias				x		
	Usar tecnologias da indústria 4.0		x		x		
Testes e pilotagem para melhoramento de produto	Simplificar o produto em relação aos componentes	x	x			x	
	Desenvolver testes e simulações para aumentar a porcentagem de insumo reciclado no produto	x	x	x		x	
Tornar o ecossistema atrativo para diferentes tipos de atores	Abertura para entrada de novos parceiros	x	x				x
	Atrair cooperativas para o ecossistema			x	x		
	Promover a diversidade de atores			x	x	x	x
	Priorizar benefícios para o ecossistema	x				x	x

	Selecionar parceiros de acordo com a EC	x		x		
	Cooperação entre empresas	x	x	x		x
Contornar a volatilidade de insumos circulares	Manter contato próximo com os fornecedores de matéria prima circular	x	x	x	x	x
	Desenvolver parceiros	x	x	x	x	x
	Investir na capacitação dos parceiros	x	x	x	x	x
	Potencializar a capacidade de produção dos parceiros	x		x	x	x
	Criar hubs de catadores, cooperativas e recicladoras			x	x	
Convencimento e engajamento de parceiros e consumidores	Convencer os parceiros da qualidade do insumo circular	x	x	x		x
	Gerar engajamento do consumidor	x	x	x		x
	Levantar feedback dos consumidores					x
Accountability em ec	Abertura à inovação	x	x	x		x
	Ter <i>mindset</i> circular forte e enraizado na empresa	x	x		x	x
	Promover infraestrutura para inovações circulares	x	x	x		
	Realizar <i>benchmark</i> em outras indústrias	x	x		x	
	Buscar fontes confiáveis de suprimento circular		x	x		x
	Aplicar critérios e indicadores baseados na EC para seleção e aprimoramento de parceiros			x		x
	Realizar auditorias de parâmetros circulares		x	x		
	Fortalecer o time de sustentabilidade	x	x	x	x	x
Gestão horizontal e integrada de projetos	Antecipar-se às regulamentações	x				x
	Integrar sustentabilidade, P&D, marketing e compras	x	x	x		x
	Estabelecer conselho para definir novos mercados	x	x	x		x
Escalar subprodutos	Estabelecer metas para produtos circulares	x	x	x		x
	Tornar o produto com insumos circulares escalável financeiramente viável	x	x	x	x	x
	Avaliar a porcentagem viável de insumo circular no produto por simulações			x		

Fonte: Elaboração própria

Seguindo o modelo hierárquico da pesquisa (Apêndice C), foram distinguidos 35 atributos de 2ª ordem, sendo 7 referentes a tecnologia, 14 a parceiros e consumidores, e 14 à empresa orquestradora (Tabela 6).

Tabela 6. Atributos e microfundações por categoria

Categoria de microfundação	Atributos de 2ª ordem identificados	Atributos de 2ª ordem significativos
Tecnologia	7	5
Parceiros e consumidores	14	10
Internas da orquestradora	14	10
Total	35	25

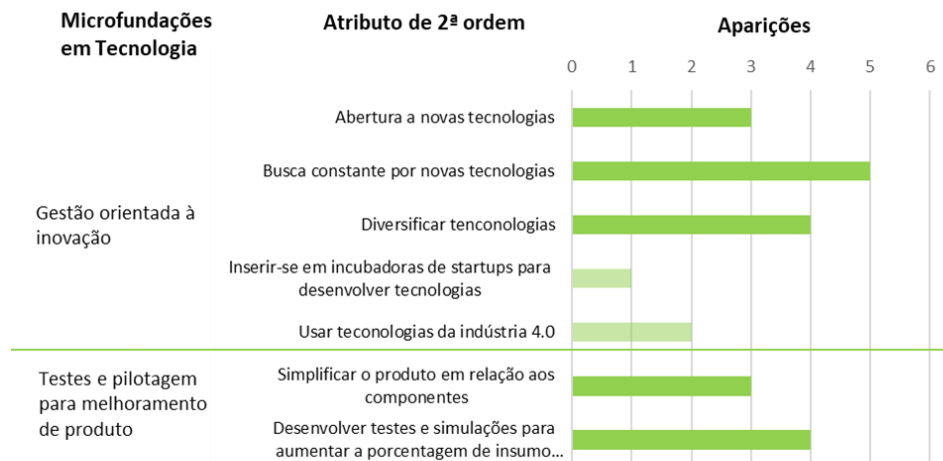
Fonte: Elaboração própria

A seguir, as microfundações são discutidas individualmente, separadas pelas categorias Tecnologia, Parceiros e Consumidores e Internas à Organização.

5.1 Tecnologia

A categoria de microfundações em tecnologia foi menos expressiva na pesquisa em comparação às outras duas categorias. Foram identificados 7 atributos, que foram agrupados em duas microfundações, porém a partir da avaliação, 4 atributos e 2 microfundações foram significativas (Figura 8). Isso porque não houve consenso sobre 2 dos atributos identificados, e sendo 4 maior nível de consenso atingido.

Figura 8. Microfundações na categoria Tecnologia



Fonte: Elaboração própria

A microfundação *Gestão orientada à inovação* diz respeito à forma com que a empresa orquestradora reage às tecnologias externas. Dois dos atributos identificados não atingiram o nível mínimo de consenso: “Uso de tecnologias da indústria 4.0”, com duas aparições, e “Inserir-se em incubadoras de *startups* para desenvolver tecnologias”, com apenas uma aparição nos casos.

“Busca constante por novas tecnologias”, com 5 aparições, e “Diversificar tecnologias”, com 4 aparições, referem-se a contínua busca e atualização da empresa orquestradora sobre as tecnologias que possibilitam e facilitam processos de retorno de componentes e materiais, tendo mais de uma opção viável para o funcionamento do ecossistema e diversificando os subprodutos.

“... Se eu conseguir crescer do jeito que eu quero, eu vou precisar de mais capacidade de [insumo]. Então eu já estou olhando pra algumas novas tecnologias que têm surgido, de larga escala, que hoje ela não consegue, ela não tem material, hoje ela não consegue rodar só com [insumo]” (Empresa A)

Um trecho do relatório de sustentabilidade da empresa B aponta que “a redução de plástico virgem na produção foi resultado do uso de tecnologias para aumentar o uso de plástico reciclado, combinado a inovações que também demandassem menos plástico”.

Essa microfundação acompanha resultados de outros estudos (KHAN; DADDI; IRALDO, 2020, 2021; LINDE et al., 2021), indicando inovações tecnológicas como alavanca para a criação valor circular.

A microfundação *Testes e pilotagem para melhoramento de produto* tem dois atributos. “Simplificar o produto em relação aos componentes” se refere a utilizar insumos menos variados para facilitar o retorno de materiais aos ciclos produtivos. Esse é um atributo apontado também em outros estudos (KONIETZKO; BOCKEN; HULTINK, 2020b) como facilitador da EC em empresas.

A empresa B aponta, no seu relatório de sustentabilidade, que simplificou a cadeia de suprimentos de um projeto para facilitar o processamento de um insumo necessário.

“[...] hoje não é tecnologicamente complicado reciclar embalagem, mas se você tem duas etapas, [se] você tem que separar o [material X] e reciclar o [material Y]... se eu tiver uma

embalagem predominantemente de [material Z], ela entra num fluxo de reciclagem. É muito mais fácil”. (Empresa A)

“Desenvolvimento de testes e simulações para aumentar a porcentagem de insumos reciclados no produto” teve consenso quatro dos casos, e coincide com o que diz Santa-Maria et al (2022b), se referindo à busca contínua pela substituição de matéria prima virgem por insumos circulares na produção industrial.

“...Então tem muito investimento sendo feito para aumentar [a porcentagem de insumo circular]. A gente já faz com alumínio reciclado, e outros metais já são reciclados, coisas de DVD que são usadas para [...], recicladas e reinseridas” (Empresa C).

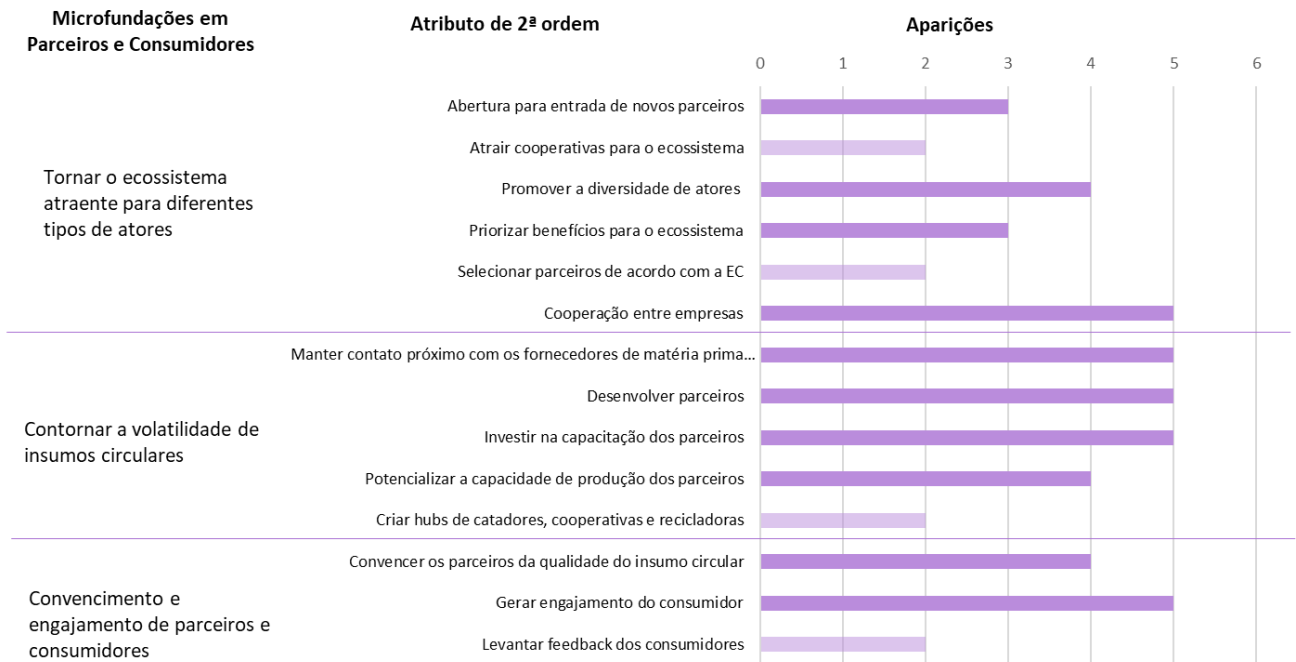
“Estamos trabalhando rumo aos polímeros reciclados ou à base de plantas com a mesma qualidade e segurança que fazemos com os polímeros não renováveis e não recicláveis para aumentar a sustentabilidade das nossas embalagens” [...] *“Uma parte importante da nossa Estratégia 2030 é adotar uma abordagem holística para reciclagem e reciclabilidade em nosso design de embalagens para podermos aumentar o valor pós-consumo das nossas [embalagens] para os recicladores”* (vice-presidente executivo de desenvolvimento e engenharia da Empresa A, em trecho retirado de conteúdo do site da empresa).

Essa microfundação indicou ser relevante para a orquestração dos ecossistemas circulares estudados, por facilitar os fluxos reversos e diminuir a necessidade de insumos não circulares.

5.2 Parceiros e Consumidores

A segunda categoria teve catorze atributos de 2ª ordem, que foram agrupadas em três microfundações. Após a avaliação de consenso entre os casos, 10 atributos foram significativos, mantendo as três microfundações identificadas (Figura 9).

Figura 9. Microfundações na categoria Parceiros e Consumidores



Fonte: Elaboração própria

Essa categoria em particular foi bastante significativa para a criação de valor circular no ecossistema. Como já indicavam outros estudos (FERNANDEZ DE ARROYABE et al., 2021; LINDE et al., 2021; PRIETO-SANDOVAL et al., 2019; SANTA-MARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2022b), os resultados indicam a relevância da colaboração entre parceiros do ecossistema para a inovação na criação de valor circular.

Os atributos “Promover a diversidade de atores” e “Cooperação entre empresas” da microfundação *Tornar o ecossistema atrativo para diferentes atores* demonstram como a diversidade e a colaboração entre atores enriquece o ecossistema e potencializa a criação de valor circular.

“A velha noção de fornecimento linear acabou. Precisamos trabalhar bem próximos aos nossos parceiros de desenvolvimento e clientes, e acredito que podemos levar nossa colaboração a um outro nível trazendo cada vez mais parceiros” (vice-presidente executivo de desenvolvimento e engenharia da Empresa A, em trecho retirado de conteúdo do site da empresa).

“... Então a gente tem muita essa abertura, tenho muito contato de sustentabilidade com outras empresas que a gente se

liga sempre. ‘Isso aqui funcionou para vocês? Não funcionou?’”
(Empresa E).

Então o aterro, ele já é um player, é um participante, é um stake, pode até ser um shareholder aí, da operação que tá aí, que tá bastante interessado. A gente tem conversado com gente, com empresas, também com concessionárias pra comprar energia, eu tenho conversado com gente que compra o [insumo A], gente que compra o [insumo B], gente que compra o [insumo C], o [insumo D], to mapeando todos esses compradores de subprodutos” (Empresa F).

O atributo “Priorizar benefícios para o ecossistema” se alinha ao resultado de Parida et al (2019), sobre considerar as implicações das mudanças em modelos de negócio nos outros atores do ecossistema, dado as interdependências existentes. Esse atributo se refere a considerar, nas tomadas de decisão, não só diminuir impactos negativos, mas também gerar impactos positivos para o ecossistema, mesmo que seja uma estratégia mais onerosa a curto prazo.

“A gente sempre faz projetos com a cooperativas. Então essa cooperativa [...], ela vai vender para parceiros locais, porque o que a gente tenta nessa negociação, quando a gente faz com os novos fornecedores, é ganhar um processo melhor para a cooperativa para ela conseguir sustentar essa cadeia”
(Empresa E).

“[uma ação] mais voltada pra você trazer o benefício pra cadeia e não pra uma empresa privada, um gestor, porque aí tem o lado social. Então é evoluir esse modelo de hoje pra algo mais eficiente que traga mais retorno... Os nossos projetos buscam isso, é melhor eu investir esse dinheiro na cadeia do que exonerar muito pros nossos clientes, né” (Empresa A).

“Ao invés de a gente olhar apenas o impacto econômico, tributário ou fazer a conta de custo-benefício de um modelo versus o outro, a gente conduziu bastante pesquisa pra olhar outros impactos que o nosso sistema traz [para outros atores],

no sentido de ‘puxa, o nosso sistema não é só o mais durável ou o só circular, ele aumenta, ele melhora a qualidade [do serviço], melhorando a qualidade [do serviço] você prolonga a vida [da cultura agrícola]...’, então a gente fugiu da questão ‘preço preço preço preço’, a gente começou a buscar ‘qualidade qualidade’ e eficiência, ganhos que a gente poderia ter produzindo algo melhor” (Empresa F).

“Através de produtos e serviços inovadores, buscamos nos tornar uma empresa totalmente circular. Pretendemos utilizar 100% de energia renovável e zerar o descarte dos processos de fabricação em aterros. Estamos também melhorando a eficiência energética, a utilizando materiais mais sustentáveis e investindo nas florestas” (Trecho retirado do conteúdo do site da Empresa C, sobre metas de circularidade).

O atributo “Abertura para entrada de novos parceiros” se refere à postura da empresa, não só para receber novos parceiros que possam agregar valor ao ecossistema, mas também, mas para buscar ativamente atores que possam sanar possíveis demandas.

“... Então algumas empresas que vão buscar as alternativas para a gente trazer mais diversidade de inclusão dentro de nosso ecossistema” (Empresa E).

Apesar de “Selecionar parceiros de acordo com a EC” estar de acordo com estratégias da EC e terem sido resultados de outros estudos, não foram significativos para a pesquisa. “Atrair cooperativas para o ecossistema”, oferecendo condições diferenciadas para permanência no ecossistema, também não foi considerado um atributo significativo pela análise de consenso, apesar de cooperativas terem sido relatados como atores importantes na maioria dos casos.

Contornar a volatilidade de insumos circulares indicou ser uma microfundação relevante para a orquestração dos ecossistemas circulares, com quatro atributos significativos, um com quatro aparições e três com cinco aparições. Essa barreira não foi encontrada em outros estudos, pois, como apontado nos casos, no Brasil há significativa volatilidade no volume de insumos circulares disponíveis para retorno à produção.

“Manter contato próximo com os fornecedores de matéria prima circular” se refere ao relacionamento direto entre fornecedor-cliente com os atores que retornam recursos pós uso para o ecossistema. Isso diminui custos de compra e possibilita que a empresa possa comprar os insumos com as especificidades necessárias. O relacionamento com as cooperativas foi um tópico bastante presente nos casos.

“A logística reversa é concretizada no país graças à atuação de cooperativas, operadores privados e profissionais comprometidos com a reciclagem. Nosso papel nesse cenário é oferecer soluções, recursos e ferramentas que gerem adicionalidade às cooperativas de catadores e centrais de triagem parceiras, o que permite investimentos em melhorias operacionais e capacitação de pessoas, beneficiando milhares de famílias com o aumento da remuneração dos trabalhadores do setor” (Relatório de desempenho da empresa D).

Além disso, esse atributo diz respeito à compreensão do contexto social das cooperativas e seus funcionários; ter consciência da posição da cooperativa e de catadores autônomos no mercado e agir com razoabilidade ao negociar condições de parceria. Esse resultado está de acordo com Prieto-Sandoval et al (2019), que defende que o emprego coerente da EC também integra responsabilidade social em sua estratégia.

“Então hoje, ou mesmo num momento de crise, nós temos essa conexão com as cooperativas pra que elas continuem separando a nossa embalagem em função de toda essa parceria que a gente tem de longa data” (Empresa A, sobre o período de insegurança causado pela pandemia de COVID19).

“A plataforma [de reciclagem no Brasil] foi idealizada pela [Empresa E] e a [marca de refrigerante] e conta com a parceria de mais 16 empresas e 2 Associações. A iniciativa foi criada em 2017 e tem como objetivo investir no desenvolvimento de cooperativas de catadores no Brasil. [A plataforma] já apoiou mais de 11.800 catadores, em mais de 1.110 municípios brasileiros, somando 291 mil toneladas de material reciclado coletado e encaminhado para reciclagem” (Trecho do conteúdo

disponível sobre parcerias na fabricação e descarte de embalagens, no site da Empresa E .

Embora seja um dos principais resultados da pesquisa, o relacionamento com cooperativas e catadores autônomos não foi um aspecto visto em outros estudos, como as outras microfundações identificadas. Um motivo para isso acontecer pode ser pela amostragem da pesquisa ter sido com empresas situadas no Brasil, onde o cooperativismo é uma atividade forte (segundo a Empresa C).

“... a gente (sic) tem uma demanda reprimida de conteúdo reciclado. A gente já tem a tecnologia, e a gente já sabe como fazer, [mas] a gente não tem o material. [...] porque o Brasil tem, de fato, um cooperativismo muito bem formado entorno da área de resíduos, e não é todo país que tem. Os países se organizam [de forma] diferente, que não existem catadores em inúmeros países. Na Índia, por exemplo, existe [catadores] em muito mais número, mas eles não se organizam em cooperativas. Essa questão do cooperativismo facilita a conexão do empresário, a empresa com a cooperativa” (Empresa C).

O cooperativismo forte no Brasil pode ser fruto da desigualdade social e índices de pobreza do país – visto que também foi citada a Índia como exemplo de país numeroso em catadores – em relação a países europeus, expoentes em circularidade, se tratando de iniciativas e políticas que facilitam e regulam a EC.

A diferença do Brasil indica ser a organização em cooperativas que, como citado pela Empresa C, facilita o relacionamento de fornecedor-cliente com as empresas. Atualmente o Brasil conta com cerca de 2018 cooperativas de catadores, 82% legalmente formalizadas, e cerca de 360 cooperativas ainda não legalizadas devidamente. São 800 mil catadores em atividade e estima-se que 70% sejam mulheres. É uma comunidade marginalizada, que trabalha, muitas vezes, em condições de vulnerabilidade (ANCAT, 2022).

Apesar disso, os resultados da pesquisa indicam que as cooperativas são atores importantes para a criação de valor circular e para a orquestração de um ecossistema circular. O Relatório de Sustentabilidade da empresa C declara que foram coletadas 380 toneladas de material pelas cooperativas parceiras desde o início do projeto, em 2018.

“outro impacto positivo é o fomento na cadeia de reciclagem, uma vez que o aumento do uso da resina reciclada gera maior demanda por sucata de PET o que movimentando toda a cadeia possibilitando maior inclusão das cooperativas e catadores, que são importantes agentes ambientais nesse ecossistema. Ou seja, a circularidade acontecendo na prática onde uma garrafa PET descartada volta a ser uma nova embalagem” (relatório de ESG da empresa E, sobre projeto de embalagens circulares).

De alguma forma a gente tem que dar as mãos e trabalhar com as cooperativas [...]. Porque no início a indústria se posicionava como: ‘Cooperativa? Não, de jeito nenhum’. E eu era a louca de dizer ‘Não, eles são a solução!’” (Empresa A).

“Desenvolver parceiros” e “Investir na capacitação dos parceiros” foram relatados em cinco casos, enquanto “Potencializar a capacidade de produção dos parceiros” foram relatados em quatro. Esses atributos são complementares, pois se referem a desenvolver parceiros para garantir a saúde do ecossistema a longo prazo.

“Existe um problema sério de supply (sic) para circularidade porque as coisas têm que retornar... E depende de vários elementos para elas retornarem, não depende de só da gente disponibilizar a internet, o carro pra buscar, depende da vontade do consumidor, depende se não tem intermediário” (Empresa B).

“Desenvolver parceiros” foi um aspecto encontrado em outros estudos (PARIDA et al., 2019) que apontam a importância da colaboração entre empresas, porém no contexto dessa pesquisa esse atributo tem outro viés. Além do compartilhamento de capacidades, cocriação de valor e outros suportes dados aos parceiros, a pesquisa indicou particularmente o desenvolvimento de cooperativas como fornecedoras de insumos circulares. A Empresa A usou a expressão “pegar pela mão” ao relatar como foi o início do relacionamento com as cooperativas.

“... a gente (sic) foi ajudando nessa parte de fomentar onde eles conseguiriam capturar matéria prima para produção

da embalagem, a gente ajudou em todo o processo, de trazer todos os equipamentos que foram produzidos na China para fazer a construção dessa empresa. Então a gente acabou participando bastante de cada etapa. E para chegar no piloto, a gente foi acompanhando mesmo em todo o desenvolvimento do trabalho” (Empresa E).

Adquirir insumos circulares em quantidade viável e com a qualidade necessária foi uma dor relatada em cinco casos, principalmente quando se tratava de porcentagem de matéria prima circular nos produtos, corroborando os resultados encontrados na análise dessa microfundação.

“..., mas crescendo a coleta, são plantas modulares que daí dá pra gente (sic) investir pra ampliar capacidade. Então eu também tenho que ter esse olhar... É o que a gente fala, cada hora falta uma coisa, ou falta a recicladora ou falta [o produto pós uso]” (Empresa A).

“Porque quando a gente lança um produto e diz que ele vai ter 40% de conteúdo reciclado, se a gente vai produzir um milhão de [produtos], a gente tem que honrar 40% de conteúdo reciclado naquele um milhão de [produtos] (Empresa C).

Contornar a volatilidade de insumos circulares desenvolvendo atores, investindo na sua capacidade para sanar a demanda e na capacitação, tanto em EC quanto nas especificidades técnicas, foi um resultado significativo para a pesquisa.

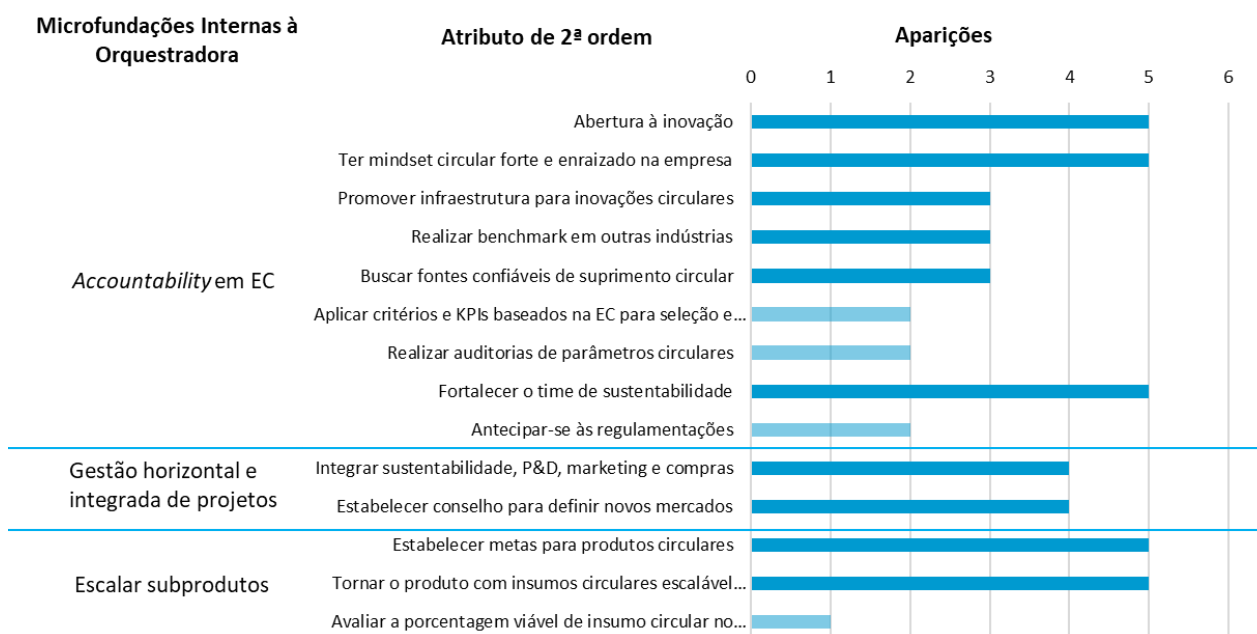
Convencer parceiros da qualidade de produtos circulares e engajar consumidores a trabalhar o *mindset* da EC foram atributos apontados como relevantes para a orquestração de ecossistemas, construindo a microfundação *Convencimento e engajamento de parceiros e consumidores*. Isso indica que as empresas no Brasil ainda são resistentes e/ou ignorantes sobre a EC, visto que o convencimento das empresas abordou tópicos primários da discussão sobre a transição do regime linear para a EC nos contatos relatados.

“Então nós tivemos que convencer [os parceiros] de que [o subproduto] é de alta qualidade, ia agregar valor no produto final deles, que esse [subproduto], ele teria também um destino pra reciclagem, então ele não seria um resíduo (Empresa A).

5.3 Internas à empresa orquestradora

A terceira categoria de microfundações reconhecidas foi interna à empresa orquestradora. Foram 14 atributos identificados, agrupados em 3 microfundações nessa categoria, mantendo 10 atributos significativos após a avaliação de consenso (Figura 10).

Figura 10. Microfundações internas à empresa orquestradora



Fonte: Elaboração própria

Os atributos “Abertura à inovação” e “Realizar *benchmark* em outras indústrias” da microfundação *Accountability em Economia Circular* se referem a uma gestão voltada à cooperação com outras empresas e a acompanhar os progressos tecnológicos. Os resultados foram identificadas como aspectos relevantes para a criação de valor circular pela empresa orquestradora e coincidem com Khan et al (2021) e Scarpellini et al (2020), embora não sejam necessariamente características voltadas especificamente à EC.

Por outro lado, “Ter *mindset* circular forte e enraizado na empresa” e “Buscar fontes confiáveis de suprimento circular” são diretamente orientadas à economia circular. Esses atributos se complementam e se referem à orientação da empresa pelos princípios da EC ao criar valor circular. “Fortalecer o time de sustentabilidade”, outro atributo com cinco aparições, se refere ao investimento e engajamento da organização em diminuir seus impactos ambientais e em procurar atividades e processos alternativos.

Outro atributo dessa microfundação, “Promover infraestrutura para inovações circulares”, também demonstra que o investimento em pesquisas e infraestrutura diretamente orientadas à EC impulsiona a geração de conhecimento interno, além de facilitar os fluxos reversos do ecossistema, como também foi apontado por Fernandez de Arroyabe et al (2021).

“... então o que o time de supply chain começou a discutir [...], em criar uma unidade de negócio específica para reciclagem e inovação para economia circular, onde a gente conectasse inclusive os benefícios fiscais da lei de informática e direcionasse esse [valor] para projetos de pesquisa e desenvolvimento voltados à EC, [...] voltados à manufatura circular” (Empresa C).

Esses atributos também corroboram o que Khan et al (2021) defende, sobre a necessidade de incorporar a EC no cotidiano da empresa e a importância do comprometimento da alta gerência.

“Esse team (sic) de sustentabilidade corporativa é responsável por definir, de certa forma, a estratégia global da companhia em relação à sustentabilidade, e dentro desse a economia circular está incluída” (Empresa C).

A *accountability* em EC foi uma microfundação significativa para a criação de valor circular. Os atributos acima citados foram importantes para que a empresa orquestradora mantivesse uma posição de confiança no mercado, pois demonstram não só a postura inovadora, mas também a boa disposição da empresa para solucionar problemas ambientais. Além disso, ao estabelecer o *know-how* em EC e enraizando a cultura de inovação, a empresa pode alcançar vantagem competitiva por seu pioneirismo e relação com consumidores.

Escalar subprodutos teve dois atributos significativos, ambos sendo identificados em cinco casos. “Estabelecer metas para produtos circulares”, corresponde à postura aberta a inovações proposta pela primeira capacidade da categoria e o engajamento pela transição para a EC.

Os resultados da pesquisa indicaram que “Tornar o produto com insumos circulares escalável/financeiramente viável” é crucial para orquestrar um ecossistema circular.

A gente começou a pensar num sistema pra que fosse primeiro muito mais durável, segundo que ele fosse recuperável, que a gente fez um desenho tal que facilite também a gente poder reconstruir a peça, as peças, os componentes... (Empresa F).

Esse ecossistema, ele vinha rodando antes do projeto com as cooperativas. Ele estava lá, quando entreguei na [empresa C]

há 10 anos atrás [...]. Qual era a dificuldade: ‘rampar’ volume. Volume, escalabilidade... [...] Senão a inovação morre, porque precisa de escalabilidade, né? E escalabilidade também significa ser financeiramente viável, porque a escalabilidade precisa ser financeiramente viável também (Empresa C).

Ter uma gestão horizontal e integrada dos projetos foi a microfundação mais expressiva da categoria. Seus dois atributos, “integrar sustentabilidade, P&D, marketing e compras” e “estabelecer conselho para definir novos mercados”, foram relatados em quatro casos, indicando-se relevantes tanto para a criação de valor circular, quanto para a orquestração do ecossistema circular. Esse resultado corrobora o que dizem outros estudos (KHAN; DADDI; IRALDO, 2021; SANTA-MARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2022b; SCARPELLINI et al., 2020), sobre a relevância de P&D na construção de conhecimento e a otimização de rotinas com sua integração à sustentabilidade.

“... a gente, como suprimentos, a gente sempre anda junto com o team de inovação, mas às vezes um projeto que a gente achou super legal, ele não é viável tecnicamente para ser implantado, ou vai demorar um tempo x ou z, e a gente às vezes não consegue fazer essa avaliação. Então a gente meio que trabalha sempre juntos para entender se aquilo é prioritário em termos das nossas metas de sustentabilidade e se é viável em termos técnicos de ser implementado” (Empresa E)

“A área de inovação, marketing, eles têm um papel importante, porque a definição de como vai ser o produto vem deles [...] então, o cara não pode desenvolver um produto que não seja correto do ponto de vista da estratégia de sustentabilidade. Agora quem vai pra execução, aí são os caras de R&D [P&D], os caras de compras. Eventualmente você tem que fazer teste na fábrica, tem que ajustar equipamento, aí entra num processo de desenvolvimento mesmo baixado da inovação” (Empresa B)

Além da integração entre setores, a pesquisa indicou a relevância do setor de compras nos projetos de EC. A pesquisa indicou que um aspecto importante foi o setor de compras estar

à par de toda a cadeia do suprimento circular. Como acontecem os fluxos reversos, os processos que utilizam suprimentos circulares, quais são eles e de onde vêm.

“Na área de compras tem os experts naqueles ingredientes. Claro, se é um detalhe muito técnico, tem o cara de desenvolvimento de produto que tá junto, mas normalmente o cara de compras, em organizações grandes como a [Empresa B], ele é um cara que entende da camada de fornecimento pra trás. Então esse material aí, que é [insumo], o comprador tem que entender quais são as matérias primas das matérias primas, de onde vem...” (Empresa B).

Esse atributo coincide com o atributo identificado na seção anterior, “Manter contato próximo com os fornecedores de matéria prima circular”

‘... a sustentabilidade, ela acaba estando muito interligada [com suprimentos]. Porque a gente tem que mexer numa cadeia... Não adianta a gente fazer e nossos fornecedores não fazerem, porque a gente não vai chegar aos nossos objetivos, o conteúdo reciclado mesmo” (Empresa E).

“a [gestora de compras], ela foi conversar com a cooperativa. Ela foi conversar com aterro. São coisas assim, inimagináveis. Que o comprador gosta de conversar com o fornecedor internacional, não quer conversar com [cooperativa]” (Empresa B).

Por fim, “Estabelecer conselho para definir novos mercados”, complementa a integração de setores salientando, em acordo com o que dizem Khan et al (2021), a necessidade de toda a empresa ter enraizados os princípios e estratégias da EC.

“... então tem todo um conselho pra definir os caminhos pra cada mercado. Baseado então no desenvolvimento, é uma área a parte, mas que conversa com a área de pós consumo de sustentabilidade corporativa [...] a circularidade, ela não tá só em você voltar [recursos], né? A gente olha muito isso, fontes renováveis, nossas embalagens já são predominantemente de

fonte renovável [...], são outras formas de você ser circular, né
(Empresa A).

5.4. Classificação de Microfundações em Capabilidades Dinâmicas

As microfundações identificadas foram interpretadas conforme a Tabela 7, seguindo a classificação de capacidades em identificação de oportunidades, aproveitamento de oportunidades e reconfiguração de rotinas de Teece (2007). As microfundações em verde se referem à categoria Tecnologia, as em roxo se referem à Parceiros e consumidores, e as em azul, à Internas à empresa orquestradora.

Tabela 7. Classificação das Microfundações identificadas

Capabilidades dinâmicas (TEECE, 2007)	Microfundações identificadas
Identificação de oportunidades	Gestão orientada à inovação
	Tornar o ecossistema atrativo para diferentes tipos de atores
	Accountability em EC
	Gestão horizontal e integrada de projetos
Aproveitamento de oportunidades	Testes e pilotagem para melhoramento de produto
	Escalar subprodutos
Reconfiguração de rotinas	Contornar volatilidade de insumos circulares
	Convencimento e engajamento de parceiros e consumidores

Fonte: Elaboração própria

Segundo Teece (2007), identificar e criar oportunidades consiste em atividades de busca, criação, interpretação e aprendizagem. “Gestão orientada à inovação” está nessa classificação de capacidade por representar uma postura tomada pela empresa que, pela busca e utilização de novas tecnologias, proporciona a absorção de conhecimento e possibilita novas propostas de valor.

Assim como “Tornar o ecossistema atrativo para diferentes tipos de atores”, pois dessa forma é possível que a empresa colabore com uma maior variedade de atores, troque experiências e amplie as oportunidades de cocriação de valor circular.

Microfundações dessa capacidade requerem conhecimentos específicos e práticos, criatividade e a habilidade de compreender os desejos dos consumidores (TEECE, 2007). Por isso “Accountability em EC” é interpretada como uma microfundação de identificação e criação

de oportunidades pois, como a empresa ao construir essa microfundação, está em constante atualização sobre tópicos em EC, aprimora suas habilidades teóricas e práticas e amplia as possibilidades de criação de valor circular. É o caso também de “Gestão horizontal e integrada de projetos”, que abre espaço para que diversas perspectivas dentro da empresa construam juntas uma proposta de valor circular, aumentando as chances de sanar as demandas dos consumidores.

Aproveitar as oportunidades detectadas implica em aprimorar e manter competências, *know-how* tecnológico e ativos complementares, além de investir em tecnologias e atributos para atingir a aprovação do mercado (TEECE, 2007). “Testes e pilotagem para melhoramento de produto” possibilitam não só aumentar a aceitação dos consumidores ao aprimorar produtos e serviços, mas também avaliar as tecnologias e aperfeiçoar técnicas usadas.

Também é o caso de “Escalar Subprodutos”. Estabelecer metas para produtos circulares, como aumentar os insumos reciclados na produção, e ainda torná-los financeiramente viáveis, implica em aprimorar processos já existentes, de compras e P&D por exemplo.

A capacidade de reconfigurar rotinas corresponde a recombinar e reconfigurar recursos e estruturas conforme o crescimento da empresa e a mudança de mercados e tecnologias. Isso porque manter a vantagem competitiva adquirida requer esforço contínuo para manter e ajustar a oferta de produtos, sistemas, rotinas e estruturas (TEECE, 2007). Posto isso, “Contornar a volatilidade de insumos circulares” é interpretada na pesquisa como uma microfundação de reconfiguração porque a demanda por recursos depende da proposta de valor da empresa, então diferentes propostas de valor podem demandar investimentos em diferentes atores, infraestruturas ou tecnologias.

Também é o caso de “Convencimento e engajamento de parceiros e consumidores”, que depende de diferentes rotinas por também acompanhar propostas de valor, por isso é interpretada como capacidade de reconfiguração. Diferentes propostas de valor possivelmente vão demandar diferentes ações de *marketing* com consumidores e diferentes negociações.

A capacidade dinâmica de identificação de oportunidades integra-se, portanto, de quatro microfundações identificadas, duas apontadas como mais relevantes para a criação de valor circular, e duas apontadas como relevantes também para a orquestração de ecossistemas circulares.

Identificação de oportunidades e Reconfiguração de rotinas integram-se por duas microfundações apontadas como relevantes para a orquestração de ecossistemas circulares, porém, as microfundações de reconfiguração de rotinas foram mais expressivas nos casos.

6. Conclusão

A pesquisa identificou atributos e microfundações que foram relevantes para as empresas estudadas orquestrarem ecossistemas em torno de um valor circular, atingindo os objetivos estabelecidos.

As microfundações referentes a tecnologia demonstram a importância da postura proativa da organização ao buscar ativamente atualização tecnológicas. Avanços tecnológicos podem possibilitar inovações na criação de valor circular, seja investindo em P&D dentro da própria empresa ou buscando fontes externas. Para a orquestração do ecossistema circular, isso quer dizer identificar e buscar atores que detenham tecnologias interessantes ao ecossistema, que possam agregar à proposta de valor ou facilitar processos e fluxos dentro do ecossistema.

A busca por tecnologias não envolve apenas inovações para lançamento de produtos e serviços, mas também melhoramento de processos e maior porcentagem de insumos circulares nos produtos já lançados, visando diminuir a dependência de energias não renováveis e insumos virgens, que resultarão em produtos com grande impacto ambiental durante seu ciclo de vida.

As microfundações referentes às relações com parceiros e consumidores apresentam aspectos já discutidos pela literatura, tanto de EC quanto de ecossistemas. A colaboração entre atores, fator que compõe princípios da EC e a definição de ecossistema, se mostrou relevante para a criação de valor circular e para a orquestração de um ecossistema circular. Sem esse fator, a cocriação de valor seria inviável e o fechamento de ciclos produtivos seria impossível.

Outro aspecto que a pesquisa identificou como significativo foi o investimento das empresas orquestradoras ao desenvolver parceiros. Todas as empresas estudadas, com exceção da empresa F, salientaram que foi necessário auxiliar atores menores. Seja com questões legais e de regularização, oferecendo capacitação sobre EC e manejo dos materiais e componentes, ou melhorando sua capacidade produtiva. Esse foi um aspecto relacionado à dificuldade que ainda é a oferta de insumos circulares, uma dor apresentada por todas as empresas que relataram ter desenvolvido parceiros.

Os atributos e microfundações referentes ao funcionamento interno da empresa orquestradora levantaram dois pontos. O primeiro é o engajamento da empresa orquestradora

na implementação efetiva da EC. Foi demonstrado pelos atributos identificados que as empresas orquestradoras se nortearam pelos princípios e estratégias da EC ao criar valor circular e ao orquestrar o ecossistema, e que têm compromisso com o desenvolvimento sustentável, principalmente em diminuir impactos ambientais e gerar benefícios sistêmicos.

Além disso, há o engajamento para quebrar barreiras para a transição para a EC. Como uma das barreiras é a falta de regulamentações e incentivos para que as empresas, de forma geral, adotem estratégias circulares, as empresas orquestradoras demonstraram empenho ao construir capacidades que possibilitassem a criação de valor circular.

Outro ponto é o papel do setor de compras nos projetos de EC. A integração entre times de sustentabilidade, P&D, *marketing* e compras da empresa orquestradora foi significativa para a criação de valor circular e a orquestração do ecossistema circular. Foi apontado pela pesquisa que é importante que o gestor de compras esteja a par das decisões do projeto circular, fazendo parte das tomadas de decisão junto aos outros times.

Foi possível observar que os atributos identificados se apresentam em dois níveis de escala: organizacional e estrutural. Tomando como exemplo a microfundação “Gestão orientada à inovação”, os atributos “Abertura a novas tecnologias” e “Busca constante por novas tecnologias” são de caráter organizacional, se referindo a posturas da empresa; enquanto “Diversificar tecnologias” se trata da configuração dos processos, buscando atualizações e outros meios de tornar a produção circular viável. Isso é observado em mais microfundações identificadas na pesquisa, corroborando a importância da integração de times e a transdisciplinaridade na tomada de decisão no que tange o ecossistema circular.

Embora todas as microfundações na pesquisa contenham atributos identificados como facilitadores da criação de valor circular e da orquestração de ecossistemas circulares, algumas delas são generalistas para qualquer modelo de negócio. Apesar de generalistas, essas microfundações foram relevantes para a criação de valor circular e orquestração do ecossistema circular ao trabalhá-las com o viés da EC, aplicando princípios e estratégias para o fechamento de ciclos produtivos. Nesse caminho, a pesquisa indica a relevância de se desenvolver atributos comprometidos especificamente com a implementação da EC, como investir em infraestrutura e pesquisa para inovações circulares.

Os resultados da pesquisa indicam maior relevância da capacidade dinâmica de identificar oportunidades para a criação de valor circular, enquanto que para a orquestração de ecossistemas circulares, apontam-se mais relevantes as capacidades de aproveitamento de

oportunidades e reconfiguração de rotinas. Porém, embora ambas capacidades tenham duas microfundações, as microfundação que integram a capacidade de reconfiguração de rotinas apresentam atributos mais significativos para a pesquisa, com maior consenso entre os casos.

Portanto, os resultados da pesquisa apontaram que a criação de valor circular pela empresa orquestradora é favorecida para capacidade dinâmica de identificação de oportunidades, enquanto a reconfiguração de rotinas tem maior influência na orquestração de ecossistemas circulares.

6.1. Limitações da pesquisa e sugestão de pesquisas futuras

Os resultados e conclusões da pesquisa são limitados por todos os estudos de caso representarem o cenário brasileiro, não abrangendo a geração de valor circular em cenários internacionais. A amostragem foi limitada a cinco setores, não abordando indústrias críticas à EC, como indústria têxtil, química e farmacêutica.

A pesquisa também se limitou a trabalhar com empresas orquestradoras e não contou com a visão de outros atores sobre a orquestração dos ecossistemas, como as cooperativas de reciclagem e empresas de tecnologias complementares.

O uso do consenso como análise dos dados, apesar de garantir a generalização necessária para a pesquisa, pode ter excluído atributos específicos das empresas que, de forma idiossincrática, tenham sido relevantes ou até mesmo fundamentais para a criação de valor circular e/ou a orquestração do ecossistema circular. Para futuras pesquisas, é possível trabalhar casos específicos de empresas que não se encaixem nos critérios ou na amostragem da pesquisa.

Pesquisas futuras que se proponham a complementar o conhecimento sobre os tópicos estudados podem explorar a geração de valor circular de forma mais ampla, utilizando *surveys* para atingir uma maior diversidade de empresas, ou expandindo o universo amostral para cenários maiores, como América Latina. Ou mesmo comparando o cenário nacional com o internacional.

É necessário também explorar o conhecimento sobre as condições de cooperativas integrantes de ecossistemas circulares. É interessante investigar se a influência das empresas orquestradoras melhorou as condições de trabalho e resultaram em melhor qualidade de vida para os trabalhadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AARIKKA-STENROOS, L.; RITALA, P.; D. W. THOMAS, L. Circular economy ecosystems: a typology, definitions, and implications. Em: TEERIKANGAS, S. et al. (Eds.). **Research Handbook of Sustainability Agency**. [s.l.] Edward Elgar Publishing, 2021. p. 260–276.
- ADNER, R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. **Journal of Management**, v. 43, n. 1, p. 39–58, jan. 2017.
- AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J. H. Strategic Assets and Organizational Rent. [s.d.].
- BOCKEN, N.; KONIETZKO, J. Circular business model innovation in consumer-facing corporations. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 185, p. 122076, dez. 2022.
- BOCKEN, N. M. P. et al. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 33, n. 5, p. 308–320, 3 jul. 2016.
- BUSULWA, R.; PICKERING, M.; MAO, I. Digital transformation and hospitality management competencies: Toward an integrative framework. **International Journal of Hospitality Management**, v. 102, p. 103132, abr. 2022.
- CARRARESI, L.; BRÖRING, S. How does business model redesign foster resilience in emerging circular value chains? **Journal of Cleaner Production**, v. 289, p. 125823, mar. 2021.
- CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of Qualitative Research (3rd ed.): Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States: SAGE Publications, Inc., 2008.
- DE LANGEN, P. W.; SORNN-FRIESE, H.; HALLWORTH, J. The Role of Port Development Companies in Transitioning the Port Business Ecosystem; The Case of Port of Amsterdam's Circular Activities. **Sustainability**, v. 12, n. 11, p. 4397, 27 maio 2020.
- EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 10–11, p. 1105–1121, out. 2000.
- FERNANDEZ DE ARROYABE, J. C. et al. The development of CE business models in firms: The role of circular economy capabilities. **Technovation**, v. 106, p. 102292, ago. 2021.
- GEELS, F. W. Processes and patterns in transitions and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 72, n. 6, p. 681–696, jul. 2005.
- GEISSDOERFER, M. et al. Business models and supply chains for the circular economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 190, p. 712–721, jul. 2018.
- GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11–32, fev. 2016.

- GOMES, L. A. D. V. et al. Circular ecosystem management: Orchestrating ecosystem value proposition and configuration. **International Journal of Production Economics**, v. 256, p. 108725, fev. 2023.
- HELFAT, C. E.; PETERAF, M. A. Understanding dynamic capabilities: progress along a developmental path. **Strategic Organization**, v. 7, n. 1, p. 91–102, fev. 2009.
- HOFMANN, F.; ZU KNYPHAUSEN-AUFSESS, D. Circular business model experimentation capabilities—A case study approach. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 5, p. 2469–2488, jul. 2022.
- JACOBIDES, M. G.; CENNAME, C.; GAWER, A. Towards a theory of ecosystems. **Strategic Management Journal**, v. 39, n. 8, p. 2255–2276, ago. 2018.
- KHAN, O.; DADDI, T.; IRALDO, F. Microfoundations of dynamic capabilities: Insights from circular economy business cases. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 3, p. 1479–1493, mar. 2020.
- KHAN, O.; DADDI, T.; IRALDO, F. Sensing, seizing, and reconfiguring: Key capabilities and organizational routines for circular economy implementation. **Journal of Cleaner Production**, v. 287, p. 125565, mar. 2021.
- KIEFER, C. P.; DEL RÍO GONZÁLEZ, P.; CARRILLO-HERMOSILLA, J. Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: A quantitative perspective. **Business Strategy and the Environment**, v. 28, n. 1, p. 155–172, jan. 2019.
- KIRCHHERR, J. et al. Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). **Ecological Economics**, v. 150, p. 264–272, ago. 2018.
- KONIETZKO, J.; BOCKEN, N.; HULTINK, E. J. A Tool to Analyze, Ideate and Develop Circular Innovation Ecosystems. **Sustainability**, v. 12, n. 1, p. 417, 5 jan. 2020a.
- KONIETZKO, J.; BOCKEN, N.; HULTINK, E. J. Circular ecosystem innovation: An initial set of principles. **Journal of Cleaner Production**, v. 253, p. 119942, abr. 2020b.
- KRISTOFFERSEN, E. et al. The effects of business analytics capability on circular economy implementation, resource orchestration capability, and firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 239, p. 108205, set. 2021.
- LINDE, L. et al. Dynamic capabilities for ecosystem orchestration A capability-based framework for smart city innovation initiatives. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 166, p. 120614, maio 2021.
- LÜTJEN, H. et al. Managing ecosystems for service innovation: A dynamic capability view. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 506–519, nov. 2019.
- MIN, Z.; SAWANG, S.; KIVITS, R. A. Proposing Circular Economy Ecosystem for Chinese SMEs: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 5, p. 2395, 1 mar. 2021.

MOON, S.; LEE, H. Shaping a Circular Economy in the Digital TV Industry: Focusing on Ecopreneurship through the Lens of Dynamic Capability. **Sustainability**, v. 13, n. 9, p. 4865, 26 abr. 2021.

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

MURRAY, A.; SKENE, K.; HAYNES, K. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. **Journal of Business Ethics**, v. 140, n. 3, p. 369–380, fev. 2017.

NARDUZZO, A.; ROCCO, E.; WARGLIEN, M. Talking About Routines in the Field: The Emergence of Organizational Capabilities in a New Cellular Phone Network Company. Em: DOSI, G.; NELSON, R. R.; WINTER, S. (Eds.). **The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities**. 1. ed. [s.l.] Oxford University PressOxford, 2001. p. 27–50.

ORMAZABAL, M. et al. Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 185, p. 157–167, jun. 2018.

PARIDA, V. et al. Orchestrating industrial ecosystem in circular economy: A two-stage transformation model for large manufacturing companies. **Journal of Business Research**, v. 101, p. 715–725, ago. 2019.

PAVLOU, P. A.; EL SAWY, O. A. Understanding the Elusive Black Box of Dynamic Capabilities: The Elusive Black Box of Dynamic Capabilities. **Decision Sciences**, v. 42, n. 1, p. 239–273, fev. 2011.

PIERONI, M. P. P.; MCALOONE, T. C.; PIGOSSO, D. C. A. Configuring new business models for circular economy. [s.d.].

PRIETO-SANDOVAL, V. et al. Key strategies, resources, and capabilities for implementing circular economy in industrial small and medium enterprises. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 26, n. 6, p. 1473–1484, nov. 2019.

SANTA-MARIA, T.; VERMEULEN, W. J. V.; BAUMGARTNER, R. J. How do incumbent firms innovate their business models for the circular economy? Identifying micro-foundations of dynamic capabilities. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 4, p. 1308–1333, maio 2022a.

SANTA-MARIA, T.; VERMEULEN, W. J. V.; BAUMGARTNER, R. J. How do incumbent firms innovate their business models for the circular economy? Identifying micro-foundations of dynamic capabilities. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 4, p. 1308–1333, maio 2022b.

SCARPELLINI, S. et al. Environmental management capabilities for a “circular eco-innovation”. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 5, p. 1850–1864, jul. 2020.

SCHIENSTOCK, G. Organizational Capabilities: Some reflections on the concept. [s.d.].

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, n. 13, p. 1319–1350, dez. 2007.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509–533, ago. 1997.

TEECE, D.; PISANO, G. The Dynamic Capabilities of Firms. Em: HOLSAPPLE, C. W. (Ed.). **Handbook on Knowledge Management**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2003. p. 195–213.

THOMAS, L. D. W.; AUTIO, E. Innovation Ecosystems in Management: An Organizing Typology. Em: THOMAS, L. D. W.; AUTIO, E. (Eds.). **Oxford Research Encyclopedia of Business and Management**. [s.l.] Oxford University Press, 2020.

TORRES-GUEVARA, L. E.; PRIETO-SANDOVAL, V.; MEJIA-VILLA, A. Success Drivers for Implementing Circular Economy: A Case Study from the Building Sector in Colombia. **Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 1350, 28 jan. 2021.

TSUJIMOTO, M. et al. A review of the ecosystem concept — Towards coherent ecosystem design. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 49–58, nov. 2018.

WINTER, S. G. Understanding dynamic capabilities. **Strategic Management Journal**, v. 24, n. 10, p. 991–995, out. 2003.

APÊNCIDE A – Quadro de atributos de 1ª ordem codificados

Atributos de 1ª ordem		
Tecnologia	Parceiros e consumidores	Empresa orquestradora
Abertura à inovação	Abertura para entrada de novos parceiros	Agregar valor ao subproduto
Abertura para novas tecnologias	Acompanhamento de atividades financeiras das cooperativas	Alinhamento entre P&D, inovação e sustentabilidade
Busca constante por novas tecnologias	Apoio ao crescimento de cooperativas	Realização de auditorias de parâmetros circulares
Desenvolvimento de tecnologias de rastreamento de componentes e materiais	Articulação de hubs de catadores	Avaliação da porcentagem viável de insumo circular no produto por simulações
Desenvolvimento de tecnologias junto a parceiros	Articulação de parceiros para testes e pilotos	Benchmark em outras indústrias
Desenvolvimento de testes e pilotos	Investimento para atrair cooperativas para o ecossistema	Busca fontes confiáveis de suprimento circular
Inserção em incubadoras de startups para desenvolver tecnologias	Compreender a situação das cooperativas parceiras	Compreensão da origem os materiais para triagem
Simplificação do produto em razão dos componentes	Consciência social ao negociar com cooperativas	Conselho para definir novos mercados
Testes de aspectos técnicos	Contato direto com as cooperativas	Monitoramento da capacidade de produção do ecossistema
Elaboração de testes para aumentar a porcentagem de insumo reciclado no produto	Convencimento do consumidor	Desenvolvimento de metas para produtos circulares
Uso de tecnologias da indústria 4.0	Cooperação entre empresas	Promoção de infraestrutura para inovação diretamente para a EC
	Articulação de hubs de recicladoras e cooperativas	Desenvolvimento de critérios e KPIs baseados na EC para seleção e melhoramento de parceiros
	Desenvolvimento de cooperativas	Diversificação de subprodutos/diversificação de portfólio
	Desenvolvimento de parceiros	Diversificação de fontes de suprimentos
	Diversidade de atores	Diversificação de fontes de energia
	Engajamento de consumidores	Compreender da complexidade de reciclagem de materiais
	Estreitamento do vínculo com o fornecedor primário	Responsável técnico pelos materiais, componentes e processos no projeto
	Contato com municípios engajados	Compreender a realidade social do país em que se insere o fluxo de materiais
	Fortalecimento das cooperativas	Escalar produto com insumos circulares
	Identificação de dores e necessidades dos elos do ecossistema	Estar à frente das regulamentações
	Incentivo aos parceiros	Fomento infraestrutura do ecossistema

	Incentivos para o consumidor que retornar a embalagem	Fortalecimento da sustentabilidade corporativa
	Investimento para atrair startups	Gerar/agregar valor com a substituição de insumos
	Investimento em capacitar parceiros	Substituição de insumos e fornecedores
	Investimento no aumento de capacidade do parceiro	Gestão horizontal do projeto
	Responsabilidade social	Gestor entender os componentes e fluxos
	Levantamento de feedback dos consumidores	Identificação de gargalos do fluxo reverso
	Mapeamento de dores dos elos do ecossistema	identificação de modelos de negócio bem sucedidos e filtrar o que poderia dar certo na região focal
	Monitoramento das atividades dos parceiros	Tornar o produto financeiramente viável
	Priorização de benefícios para o ecossistema, não para uma empresa individualmente	Importância do setor de compras
	Relacionamento de confiança com as cooperativas	Integração entre sustentabilidade e outros setores da empresa
	Seleção de parceiros de acordo com a EC	Manter a constância de suprimentos para a demanda de produção
		Manter a previsibilidade de fornecimento de insumos circulares
		<i>Mindset</i> circular forte e enraizado na empresa
		Monitoramento constante dos impactos do produto
		Monitoramento contínuo do ecossistema
		Transparência de informação
		Visão de longo prazo

APÊNDICE B – Definições dos atributos de 2ª ordem identificados

Microfundação	Atributos de 2ª ordem	Definições
Gestão orientada à inovação	Abertura a novas tecnologias	Abertura a tecnologias inovadoras que possibilitem melhorar ou desenvolver processos ou parceiros, e que trarão retorno a médio e longo prazo
	Busca constante por novas tecnologias	Busca ativa por tecnologias inovadoras de recuperação de recursos e melhoramento de processos. Acompanhar constantemente feiras, congressos e outros eventos de tecnologia e inovação
	Diversificar tecnologias	Sempre que possível, ter mais de uma tecnologia viável para realizar os processos de recuperação de recursos
	Inserir-se em incubadoras de startups para desenvolver tecnologias	Marcar presença em espaços que potencializem a inovação e o desenvolvimento de tecnologias, junto a mais empresas com iniciativas inovadoras
	Uso de tecnologias da indústria 4.0	Uso tecnologias da indústria 4.0 para reconhecimento e recuperação de recursos, como robôs e sensores
Testes e pilotagem para melhoramento de produto	Simplificar o produto em relação aos componentes	Sempre que possível, diminuir a variedade e a quantidade de materiais utilizados na fabricação do produto, para simplificar a desmontagem e recuperação de recursos
	Desenvolver testes e simulações para aumentar a porcentagem de insumo reciclado no produto	Testar aspectos técnicos e de viabilidade de aumentar a porcentagem de insumos circulares no produto
Tornar o ecossistema atrativo para diferentes tipos de atores	Abertura para entrada de novos parceiros	Ter postura aberta com possíveis parceiros, independentemente do tamanho da empresa
	Atrair cooperativas para o ecossistema	Oferecer condições atrativas para cooperativas integrarem e se manterem no ecossistema
	Promover a diversidade de atores	Buscar e atrair diversos atores, de diferentes tamanhos e setores, incluindo iniciativas públicas e privadas
	Promover infraestrutura para inovações circulares	Fomentar pesquisas e projetos que desenvolvam tecnologias voltadas para a economia circular
	Selecionar parceiros de acordo com a EC	Estabelecer critérios baseados nos princípios da economia circular para selecionar parceiros
	Cooperação entre empresas	Trocar experiências e boas práticas entre times de sustentabilidade
Contornar a volatilidade de insumos circulares	Manter contato próximo com os fornecedores de matéria prima circular	Estabelecer relacionamentos baseados na transparência, coerência e confiabilidade com as cooperativas
	Desenvolver parceiros	Fomentar com equipamentos, tecnologia, infraestrutura, condições de trabalho, formalização frente aos órgãos reguladores, ou outras condições necessárias para o desenvolvimento de cooperativas, recicladoras e outros atores do ecossistema
	Investir na capacitação dos parceiros	Investir na capacitação das empresas parceiras sobre economia circular, referente à qualidade de materiais e componentes, e processos para o retorno dos recursos circulares i.e.

		desmontagem e manuseio de peças ou componentes frágeis
	Potencializar a capacidade de produção dos parceiros	Monitorar e investir no aumento da capacidade de captação e retorno de recursos circulares das cooperativas, assim como a produção de subprodutos dos parceiros
	Criar hubs de catadores, cooperativas e recicladoras	Articular cooperativas e recicladoras com outros parceiros do ecossistema para potencializar o fornecimento de matéria prima circular
Convencer e engajar parceiros e consumidores Credibilidade em EC	Convencer os parceiros da qualidade do insumo circular	Convencer empresas da viabilidade comercial, rentabilidade e geração de valor a longo prazo da substituição de matéria prima virgem por insumos circulares
	Gerar engajamento do consumidor	Engajar consumidores finais a preferir produtos circulares e a retornar embalagens, seja por separação de resíduos na fonte ou retorno ativo em ecopontos
	Levantar feedback dos consumidores	Levantar feedbacks dos consumidores sobre a qualidade e usabilidade do produto, assim como as condições para retorno do produto
	Abertura à inovação	Manter postura abertura a mudanças no portfólio que possibilitem retornos positivos a médio e longo prazo
Convencer e engajar parceiros e consumidores	Ter <i>mindset</i> circular forte e enraizado na empresa	Ter princípios da economia circular enraizados nos valores da empresa i.e transparência, visão sistêmica e de longo prazo
	Priorizar benefícios para o ecossistema	Priorizar mecanismos que tragam resultados para o ecossistema como um todo, e não individualmente para uma empresa
	Realizar <i>benchmark</i> com empresas de outros setores	Trocar experiências com empresas de outras indústrias e adaptar tecnologias identificadas para o contexto do ecossistema
Credibilidade em EC Gestão horizontal e integrada de projetos Escalar subprodutos	Buscar fontes confiáveis de suprimento circular	Exigir credibilidade e confiabilidade dos fornecedores de insumo circular e, para processos e produtos que não sejam circulares, priorizar fornecedores com responsabilidade social e ambiental
	Aplicar critérios e KPIs baseados na EC para seleção e aprimoramento de parceiros	Estabelecer critérios e monitorar indicadores de performance referentes aos impactos sociais e ambientais causados pelos parceiros
	Realizar auditorias de parâmetros circulares	Auditar periodicamente aspectos referentes à economia circular proposta pela empresa orquestradora, seja interna ou de terceira parte, e certifica-los sempre que possível
	Fortalecer o time de sustentabilidade	Fortalecer a equipe/setor responsável pela sustentabilidade dos produtos e processos da empresa e ecossistema
	Estar à frente das regulamentações	Antecipar parâmetros de qualidade e aspectos circulares dos produtos que possam ser regulamentados posteriormente
	Integrar sustentabilidade, P&D, marketing e compras	Integrar times de sustentabilidade, P&D, marketing e compras em projetos de

		desenvolvimento de produtos e processos circulares
	Estabelecer conselho para definir novos mercados	Estabelecer um conselho integrado por membros de diferentes times da empresa para identificar e definir novos mercados e diversificação de subprodutos
	Estabelecer metas para produtos circulares	Estabelecer metas para maximizar o uso de insumos circulares na produção
	Tornar o produto com insumos circulares escalável financeiramente viável	Tornar o produto com insumos circulares escalável financeiramente viável
Gestão horizontal e integrada de projetos	Avaliar a porcentagem viável de insumo circular no produto por simulações	Avaliar continuamente a possibilidade de aumentar a porcentagem de insumos circulares na produção

APÊNDICE C – Modelo hierárquico de atributos por categoria de microfundações

	Atributos de 1ª ordem	Atributos de 2ª ordem	Microfundações	Capabilidades
Tecnologia	Abertura para novas tecnologias	Abertura a novas tecnologias	Gestão orientada à inovação	Identificação de oportunidade
	Busca constante por novas tecnologias	Busca constante por novas tecnologias		
	Desenvolvimento de tecnologias de rastreamento de componentes e materiais	Diversificar tecnologias		
	Diversificação de fontes de energia			
	Desenvolvimento de tecnologias junto a parceiros			
	Inserção em incubadoras de startups para desenvolver tecnologias	Inserir-se em incubadoras de startups para desenvolver tecnologias		
	Uso de tecnologias da indústria 4.0	Uso de tecnologias da indústria 4.0		
	Simplificação do produto em razão dos componentes	Simplificar o produto em relação aos componentes		
	Desenvolvimento de testes e pilotos	Desenvolver testes e simulações para aumentar a porcentagem de insumo reciclado no produto		
	Testes de aspectos técnicos			
Elaboração de testes para aumentar a porcentagem de insumo reciclado no produto				

	Atributos de 1ª ordem	Atributos de 2ª ordem	Microfundações	Capabilidades
Parceiros e Consumidores	Abertura para entrada de novos parceiros	Abertura para entrada de novos parceiros	Tornar o ecossistema atrativo para diferentes tipos de atores	Identificação de oportunidade
	Acompanhamento de atividades financeiras das cooperativas	Atrair cooperativas para o ecossistema		
	Investir na diversidade de atores	Promover a diversidade de atores		
	Atrair <i>startups</i>			
	Priorização de benefícios para o ecossistema, não para uma empresa individualmente	Priorizar benefícios para o ecossistema		
	Seleção de parceiros de acordo com a EC	Selecionar parceiros de acordo com a EC		
	Monitoramento constante dos impactos do produto			
	Monitoramento contínuo do ecossistema	Cooperação entre empresas		
	Articulação de parceiros para testes e pilotos			
	Cooperação entre empresas			
Contato direto com as cooperativas	Manter contato próximo e direto com as cooperativas		Aproveitamento de oportunidade	

Estreitamento do vínculo com o fornecedor primário			
Manter a constância de suprimentos para a demanda de produção			
Manter a previsibilidade de fornecimento de insumos circulares			
Incentivos para o consumidor que retornar a embalagem			
Estimular financeiramente o retorno de material			
Identificação de dores e necessidades dos elos do ecossistema	Manter contato próximo com os fornecedores de matéria prima circular		
Monitoramento das atividades dos parceiros			
Transparência de informação			
Relacionamento de confiança com as cooperativas			
Compreender a situação das cooperativas parceiras	Ter empatia ao trabalhar com cooperativas e catadores		
Consciência social ao negociar com cooperativas			
Responsabilidade social			
Compreender a realidade social do país em que se insere o fluxo de materiais			
Apoio ao crescimento de cooperativas	Desenvolver parceiros	Contornar a volatilidade de insumos circulares	Reconfiguração de rotinas
Investimento para atrair cooperativas para o ecossistema			
Desenvolvimento de cooperativas			
Incentivo aos parceiros			
Fortalecimento das cooperativas			
Desenvolvimento de parceiros			
Diversificação de subprodutos/diversificação de portfólio			
Diversificação de fontes de suprimentos			
Fomento infraestrutura do ecossistema			
Investimento em capacitar parceiros	Investir na capacitação dos parceiros		
Monitoramento da capacidade de produção do ecossistema	Potencializar a capacidade de produção dos parceiros		
Investimento no aumento de capacidade do parceiro			

	Identificação de gargalos do fluxo reverso			
	Articulação de hubs de catadores	Criar hubs de catadores, cooperativas e recicladoras		
	Articulação de hubs de recicladoras e cooperativas			
	Convencimento dos parceiros	Convencer os parceiros da qualidade do insumo circular	Convencimento e engajamento de parceiros e consumidores	Reconfiguração de rotinas
	Convencimento do consumidor			
	Engajamento de consumidores	Gerar engajamento do consumidor		
	Levantamento de feedback dos consumidores	Levantar feedback dos consumidores		

	Atributos de 1ª ordem	Atributos de 2ª ordem	Microfundações	Capabilidades
Empresa orquestradora	Abertura à inovação	Abertura à inovação	Accountability em EC	Identificação de oportunidade
	<i>Mindset</i> circular forte e enraizado na empresa	Ter <i>mindset</i> circular forte e enraizado na empresa		
	Visão de longo prazo			
	Promoção de infraestrutura para inovação diretamente para a EC	Promover infraestrutura para inovações circulares		
	<i>Benchmark</i> em outras indústrias	Realizar <i>benchmark</i> com empresas de outros setores		
	identificação de modelos de negócio bem sucedidos e filtrar o que poderia dar certo na região focal			
	Buscar fontes confiáveis de suprimento circular	Buscar fontes confiáveis de suprimento circular		
	Desenvolvimento de critérios e KPIs baseados na EC para seleção e melhoramento de parceiros	Aplicar critérios e KPIs baseados na EC para seleção e aprimoramento de parceiros		
	Realização de auditorias de parâmetros circulares	Realizar auditorias de parâmetros circulares		
	Fortalecimento da sustentabilidade corporativa	Fortalecer o time de sustentabilidade		
	Estar à frente das regulamentações	Estar à frente das regulamentações		
	Importância do setor de compras	Integrar sustentabilidade, P&D, marketing e compras	Gestão horizontal e integrada de projetos	Identificação de oportunidade
	Alinhamento entre P&D, inovação e sustentabilidade			
Integração entre sustentabilidade e outros setores da empresa				

Conselho para definir novos mercados	Estabelecer conselho para definir novos mercados		
Gestão horizontal do projeto			
Compreender da complexidade de reciclagem de materiais			
Compreensão da origem os materiais para triagem			
Responsável técnico pelos materiais, componentes e processos no projeto			
Gestor entender os componentes e fluxos	Estabelecer metas para produtos circulares	Escalar subprodutos	Aproveitamento de oportunidade
Desenvolvimento de metas para produtos circulares			
Substituição de insumos e fornecedores	Tornar o produto com insumos circulares escalável financeiramente viável		
Gerar/agregar valor com a substituição de insumos			
Agregar valor ao subproduto			
Escalar produto com insumos circulares			
Tornar o produto financeiramente viável			
Avaliação da porcentagem viável de insumo circular no produto por simulações	Avaliar a porcentagem viável de insumo circular no produto por simulações		