

PROJETO ANCORANDO  
CADEIAS DE VALOR  
SUSTENTÁVEIS NO BRASIL

# ECONOMIA CIRCULAR NAS CADEIAS DE VALOR BRASILEIRAS

DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA PROMOVER A  
ECONOMIA CIRCULAR NAS CADEIAS DE ENERGIA  
E DE TELECOMUNICAÇÕES

OUTUBRO DE 2024

Proponente:



Co-proponentes:



Financiamento:



PROJETO ANCORANDO CADEIAS DE VALOR  
SUSTENTÁVEIS NO BRASIL



*CENTRO DE ESTUDOS  
EM SUSTENTABILIDADE*

---

# **ECONOMIA CIRCULAR NAS CADEIAS DE VALOR BRASILEIRAS**

---

DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA PROMOVER A  
ECONOMIA CIRCULAR NAS CADEIAS DE ENERGIA  
E DE TELECOMUNICAÇÕES

OUTUBRO DE 2024

## EXPEDIENTE

**Ano de publicação:** 2024

**Realização:** Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (FGVces)

### Coordenação geral do FGVces

Mario Monzoni

### Coordenação do programa

#### Sustentabilidade nas Cadeias de Valor

Ana Moraes Coelho

### Equipe técnica e executora do projeto

#### e do estudo (ordem alfabética)

Ana Moraes Coelho

Beatriz Moraes Santos

Beatriz Morganti Brandão

Carolina Ximenes de Macedo

Gabriela Alem Appugliese

Maíra Bombachini Silva

Maria Cecília Alvarenga Carvalho

Miria Rodrigues Alvarenga da Silva

**Colaboração equipe FGVces:** Beatriz Aguiar, Beatriz Bigueti,

Luana Daia, Rafaela Gavazza

**Time de Comunicação:** Marina Kuzuyabu, Guilherme Horta de Souza Lima

**Gestão administrativa:** Cintia Messias Dall’Agnol, Giselle Oliveira, Marina Borges dos Santos, Maurício Jerozolimski, Thiago Rosan

**Projeto gráfico e diagramação:** Vinicius Chozo Inoue

**Tradução para a versão em inglês:** Klebert Machado

**Apoio à diagramação e tradução:** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Fotografias:** Banco de imagens Shutterstock + representantes dos 7 casos de referência apresentados no documento

### Citar como:

FGVces. Economia Circular nas cadeias de valor brasileiras: desafios e oportunidades para promover a Economia Circular nas cadeias de energia e de telecomunicações. São Paulo, SP: Centro de Estudos em Sustentabilidade/EAESP FGV, 2024. 99 p.

*Agradecemos às empresas participantes do projeto e às pessoas especialistas consultadas, que contribuíram para a realização deste estudo.*

## Projeto Ancorando Cadeias de Valor Sustentáveis no Brasil

### Proponente

Centro de Estudos em Sustentabilidade, Fundação Getulio Vargas (FGVces)

### Co-Proponentes

Cámara de Comercio de España

Cámara Oficial Española de Comercio en Brasil

### Financiamento

Programa AL-INVEST Verde, Cofinanciado pela União Européia

O AL-INVEST Verde é um programa de quatro anos financiado pela União Europeia (UE), que mobiliza a experiência e o investimento da UE para apoiar a criação de parcerias com o setor privado na América Latina. O objetivo geral é promover o crescimento sustentável e a criação de empregos, apoiando a transição para uma economia de baixo carbono, eficiente em termos de recursos e mais circular na região da América Latina.

Esta publicação foi produzida com o apoio financeiro da União Europeia, através da organização de desenvolvimento Sequa. Seu conteúdo é da exclusiva responsabilidade do Centro de Estudos em Sustentabilidade, Fundação Getulio Vargas (FGVces) e não reflete necessariamente as opiniões da União Europeia, da Sequa ou do consórcio responsável pela execução do programa AL-INVEST Verde.



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ECONOMIA CIRCULAR EM FOCO .....</b>	<b>9</b>
1.1 Economia Circular: um caminho para a sustentabilidade .....	9
1.2 Regionalização da Economia Circular na América Latina e Caribe ....	16
1.2.1 Arcabouço favorável no Brasil .....	17
<b>2. APROFUNDANDO O OLHAR SOBRE SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR NAS CADEIAS DE ENERGIA E DE TELECOMUNICAÇÕES .....</b>	<b>25</b>
2.1 Diagnóstico sobre a Economia Circular e a sustentabilidade em empresas das cadeias de valor de energia e de telecomunicações .....	29
2.2 Desenvolvimento da Economia Circular nas cadeias de valor de energia e telecomunicações .....	35
<b>3. EXPERIÊNCIAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL: COMUNIDADE DE PRÁTICA E CASOS INSPIRADORES .....</b>	<b>53</b>
3.1 Mapeamento, identificação e análise de soluções circulares inovadoras .....	55
3.2 Desafios e oportunidades em Economia Circular: o que as soluções circulares e a Comunidade de Prática revelam? .....	58
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>87</b>
<b>5. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>93</b>





# APRESENTAÇÃO

Concebida no âmbito do projeto *Ancorando Cadeias de Valor Sustentáveis no Brasil* (“Projeto”), esta publicação busca apresentar os resultados da pesquisa voltada a **identificar desafios e oportunidades, barreiras e facilitadores para promover a Economia Circular nas cadeias de valor no Brasil, com ênfase nos setores de energia e de telecomunicações**. A pesquisa foi conduzida com base na literatura sobre Economia Circular, em informações publicadas por instituições relevantes para a agenda e, por fim, em dados levantados, aprendizados e resultados gerados por meio do Projeto.

O Projeto é realizado pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP FGV (“FGVces”) em parceria com a Câmara de Comércio da Espanha e a Câmara Oficial Espanhola de Comércio no Brasil, a partir do apoio do programa AL-INVEST Verde da Comissão Europeia. Seu objetivo é apoiar a transição para uma Economia Circular e de baixo carbono, com base no fortalecimento da gestão para a sustenta-

bilidade em pequenas e médias empresas (“PMEs”) inseridas nas cadeias de valor de grandes empresas no Brasil.

As grandes empresas – aqui referidas como “empresas-âncora” – selecionadas para a iniciativa são: Neoenergia S.A. (“Neoenergia”), pertencente ao grupo econômico espanhol Iberdrola, e Telefônica Brasil S.A. (“Telefônica-Vivo”), pertencente ao grupo econômico também espanhol Telefônica. Tais empresas foram selecionadas para participar da iniciativa em função de terem a sustentabilidade como tema estratégico e por terem uma presença significativa de micro, pequenas e médias empresas (“MPMEs”) ao longo da cadeia de valor. Após a seleção das empresas-âncora, estas, por sua vez, procederam à seleção direta de suas parceiras e fornecedoras MPMEs que integrariam a iniciativa. Referidas MPMEs foram selecionadas com base em critérios de porte, atuação no território brasileiro, e estabilidade na relação com a empresa-âncora. Assim, foram selecionadas MPMEs inte-

grantes da cadeia de valor da Neoenergia que atuam com o fornecimento de serviços (como serviços de engenharia, serviços ambientais, dentre outros) e com o fornecimento de materiais para equipamentos e infraestruturas do setor. Do lado da Telefônica-Vivo, foram selecionadas MPMEs que atuam com o fornecimento de materiais para construção de rede FTTH (*Fiber To The Home*) e com o fornecimento de produtos para telecomunicações e soluções tecnológicas.

**Para atingir o seu objetivo, o Projeto foi estruturado em quatro frentes de atuação:**

#### **FRENTE 1**

Voltada ao desenvolvimento de capacidades das empresas pertencentes às cadeias de valor das empresas-âncora, esta frente incluiu a realização de um **Diagnóstico de Sustentabilidade** de cada empresa (âncoras e parceiras), bem como a condução de um processo formativo sobre gestão para a sustentabilidade para o grupo.

#### **FRENTE 2**

Focada na produção de conhecimento, esta frente incluiu o desenvolvimento de dois estudos. O primeiro, coordenado pela Câmara de Comércio da Espanha em parceria com a Forética, aborda padrões, regulamentos e melhores práticas

na Europa em relação a critérios Ambientais, Sociais e de Governança (sigla ASG), Economia Circular e soluções tecnológicas inovadoras. O segundo estudo foi produzido pelo FGVces e se materializa na presente publicação. Como parte da pesquisa conduzida neste estudo, entre agosto de 2023 e abril de 2024, foi realizada uma **busca ativa para identificar casos de soluções inovadoras brasileiras em Economia Circular**, lideradas ou com o envolvimento de MPMEs, e aplicáveis aos setores das empresas-âncora. Este processo culminou na sistematização, nesta publicação, de desafios e oportunidades relacionados à Economia Circular trazidos por sete casos selecionados.

#### **FRENTE 3**

Voltada à criação de redes e ao intercâmbio de conhecimentos, esta frente abrange os eventos de lançamento e encerramento do Projeto, uma missão internacional de estudos em Madri/Espanha, e a criação da **Comunidade de Prática: Economia Circular no Brasil**. Lançada em outubro de 2023, a Comunidade de Prática é uma rede multiatores (incluindo representantes de governo, empresas de diversos portes e setores, instituições financeiras, associações setoriais, academia, instituições do terceiro setor e outros atores do ecossistema de sus-

tentabilidade) cujo objetivo é compartilhar práticas e conhecimentos sobre Economia Circular, sob uma perspectiva de cadeias de valor no Brasil.

#### **FRENTE 4**

A quarta e última frente busca promover a divulgação e difusão do projeto através do desenvolvimento e da implementação de uma ampla estratégia de comunicação.

As frentes acima e as atividades que as compõem estão todas entrelaçadas, visando, juntas e em paralelo, alcançar o objetivo proposto. Apesar disso, há três atividades específicas que trouxeram insumos particularmente relevantes para os fins desta publicação. São elas: (i) Diagnóstico de Sustentabilidade realizado junto às empresas integrantes das cadeias de valor das empresas-âncora; (ii) identificação de soluções inovadoras brasileiras em Economia Circular; e (iii) Comunidade de Prática: Economia Circular no Brasil.

Assim, a presente publicação está estruturada da seguinte forma: o **CAPÍTULO 1**

contextualiza a **visão de Economia Circular** adotada no Projeto a partir de uma breve revisão bibliográfica, da exemplificação de algumas iniciativas no mundo e de um breve panorama sobre o arcabouço regulatório no Brasil; o **CAPÍTULO 2** apresenta, por sua vez, as principais mensagens a partir de análises realizadas com base no **Diagnóstico de Sustentabilidade** realizado junto ao grupo de empresas participantes da Frente 1 do Projeto; o **CAPÍTULO 3** compila uma série de **experiências práticas** de empresas que trabalham com Economia Circular na prática e seus principais desafios, bem como **reflexões e recomendações** discutidas no âmbito da Comunidade de Prática: Economia Circular no Brasil, desenvolvida no âmbito da Frente 3 do Projeto; e, por fim, no **CAPÍTULO 4**, são reforçados os principais desafios e oportunidades levantados ao longo do documento, bem como as **principais conclusões e recomendações** para o avanço da agenda no contexto brasileiro, principalmente relacionadas a aspectos de articulação e parcerias, financiamento e regulação.

Boa leitura!  
Equipe FGVces

**FGV EAESP**  
CENTRO DE ESTUDOS  
EM SUSTENTABILIDADE



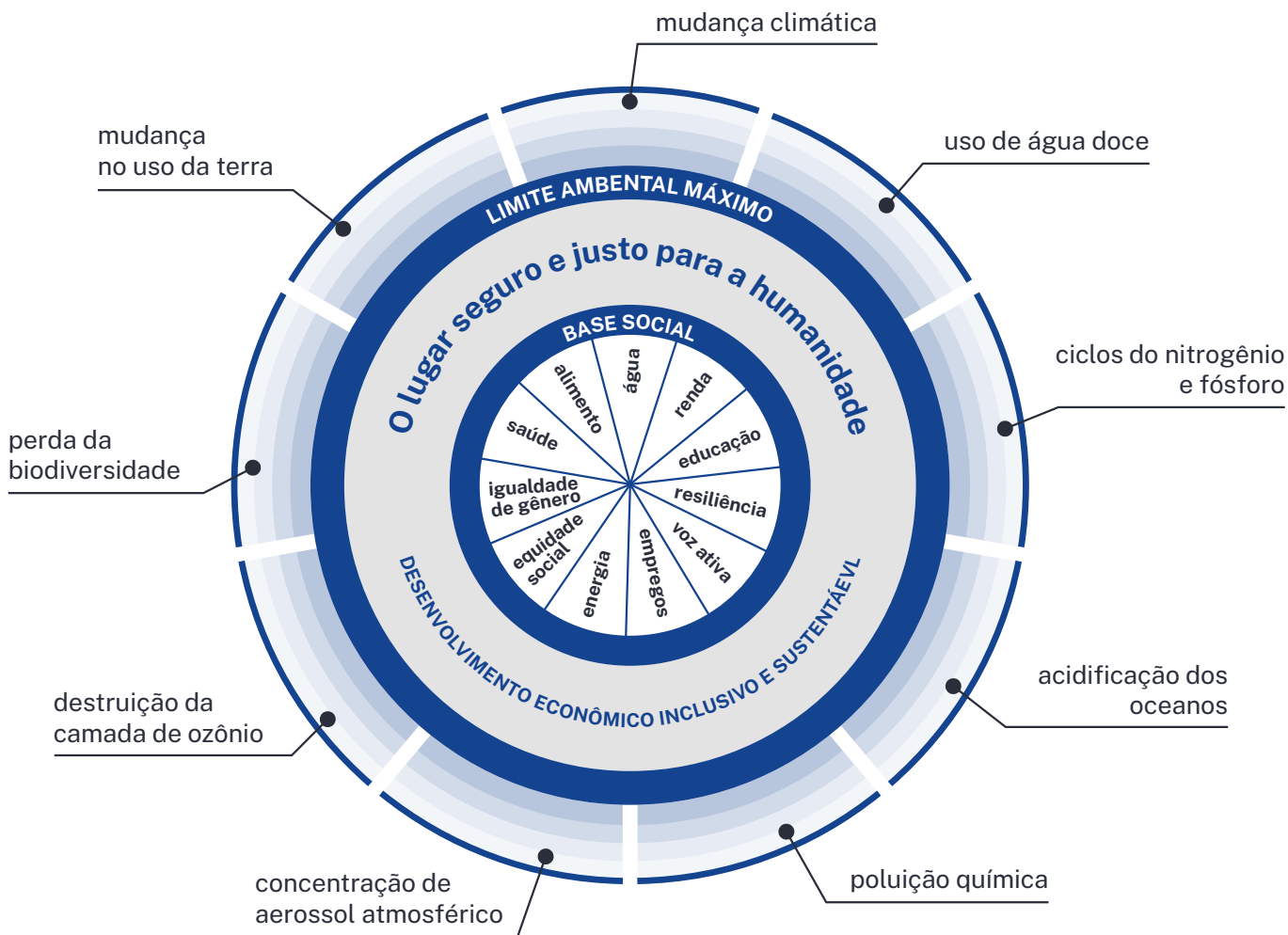
## ECONOMIA CIRCULAR EM FOCO

A Economia Circular surge como uma alternativa promissora ao modelo econômico linear predominante, que se baseia na extração, produção e descarte de recursos. Diante dos crescentes desafios ambientais e sociais enfrentados atualmente, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de transição para um sistema econômico que respeite os limites do planeta e promova regeneração. Este capítulo abordará os fundamentos da Economia Circular, seus princípios e estratégias, bem como os esforços em curso em diferentes regiões do mundo para impulsionar essa transformação. O contexto latino-americano e as iniciativas específicas do Brasil serão analisados, destacando os avanços e desafios na construção de uma economia mais sustentável e inclusiva.

### 1.1 ECONOMIA CIRCULAR: UM CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE

Em 2012, a economista Kate Raworth propôs uma estrutura visual de desenvolvimento. O modelo da rosquinha (ou do *donut*), como ficou conhecido (Figura 1) foi apresentado em um dos textos para discussão da Oxfam nos preparativos para a Conferência Rio+20 (OXFAM, 2012). Ao centro da figura há um piso, uma base social, onde as necessidades e os direitos humanos devem ser atendidos. O teto é composto pelos limites naturais, que devem ser respeitados. O lugar onde é possível conviver é dentro desse limite, dessa rosquinha, nesse intervalo onde os recursos devem ser distribuídos de uma maneira justa e viável. É aí que entra a economia, responsável pela distribuição desses recursos na sociedade, sem exceder os limites físicos do planeta.

**Figura 1** – Um espaço seguro e justo para a humanidade desenvolver-se: uma primeira ilustração.



Fonte: OXFAM, 2012.

Através desse modelo, Raworth enfatizou que a economia deve estar a serviço dos direitos humanos e respeitar os limites ambientais. Após mais de 10 anos da criação do modelo, eventos climáticos extremos já estão no topo dos riscos da atualidade. É o que aponta a 19ª edição do Relatório de Risco Global desenvolvido pelo Fórum Econômico Mundial (WORLD ECONOMIC FORUM, 2024), que indica também que, em um horizonte de 10 anos,

os 4 riscos mais severos deverão ser de ordem ambiental. São eles: eventos climáticos extremos; mudanças críticas nos sistemas terrestres; perda de biodiversidade e colapso em ecossistemas; escassez de recursos naturais. Tais fenômenos estão fortemente associados à forma de produção e consumo das sociedades que, atualmente, ainda seguem um modelo econômico predominantemente linear.

Como o próprio modelo sugere, o planeta tem limites e os recursos naturais são finitos na escala humana de tempo. Nesse sentido, há mais de três décadas cientistas questionam os modos de produção e consumo que a sociedade adota desde a revolução industrial. Ainda assim, o sistema vigente predominante está baseado numa abordagem linear da economia (Figura 2), que envolve extrair recursos da natureza, transformá-los em produtos, e descartá-los após o uso, em uma lógica de crescimento infinito.

O pensamento linear pressupõe ultrapassar os limites planetários, de consumismo e de desigualdade social, e tem-se mostrado um sistema insustentável. A título de exemplo, estimativas de experts da organização de impacto global *Circle Economy Foundation* (2024) apontam que a economia mundial consumiu em apenas 5 anos (2016 a 2021) 582 bilhões de toneladas, um volume próximo ao equivalente a todo o século 20 (740 bilhões de toneladas).

**Figura 2** – Representação do modelo linear de produção.



Fonte: ISO, 2024a.

As projeções apontam que haverá 10 bilhões de pessoas habitando o planeta nas próximas décadas (FGVces, 2017). Para sustentar essa realidade, será fundamental superar o modelo econômico linear. Assim, rever a forma como os produtos são desenhados, produzidos e consumidos é um passo primordial. Isso inclui refletir sobre a origem de matérias-primas, volumes produzidos, qualidade e durabilidade dos produtos, eficácia e eficiência dos processos, entre outros. Para tanto, é necessário desenvolver habilidades e conhecimentos que possibilitem perceber, mapear e compreender o ciclo de vida dos produtos e os impactos socioambientais atrelados a cada etapa da produção, distribuição, consumo e pós-consumo, de modo que seja possível evitar e/ou mitigar tais impactos.

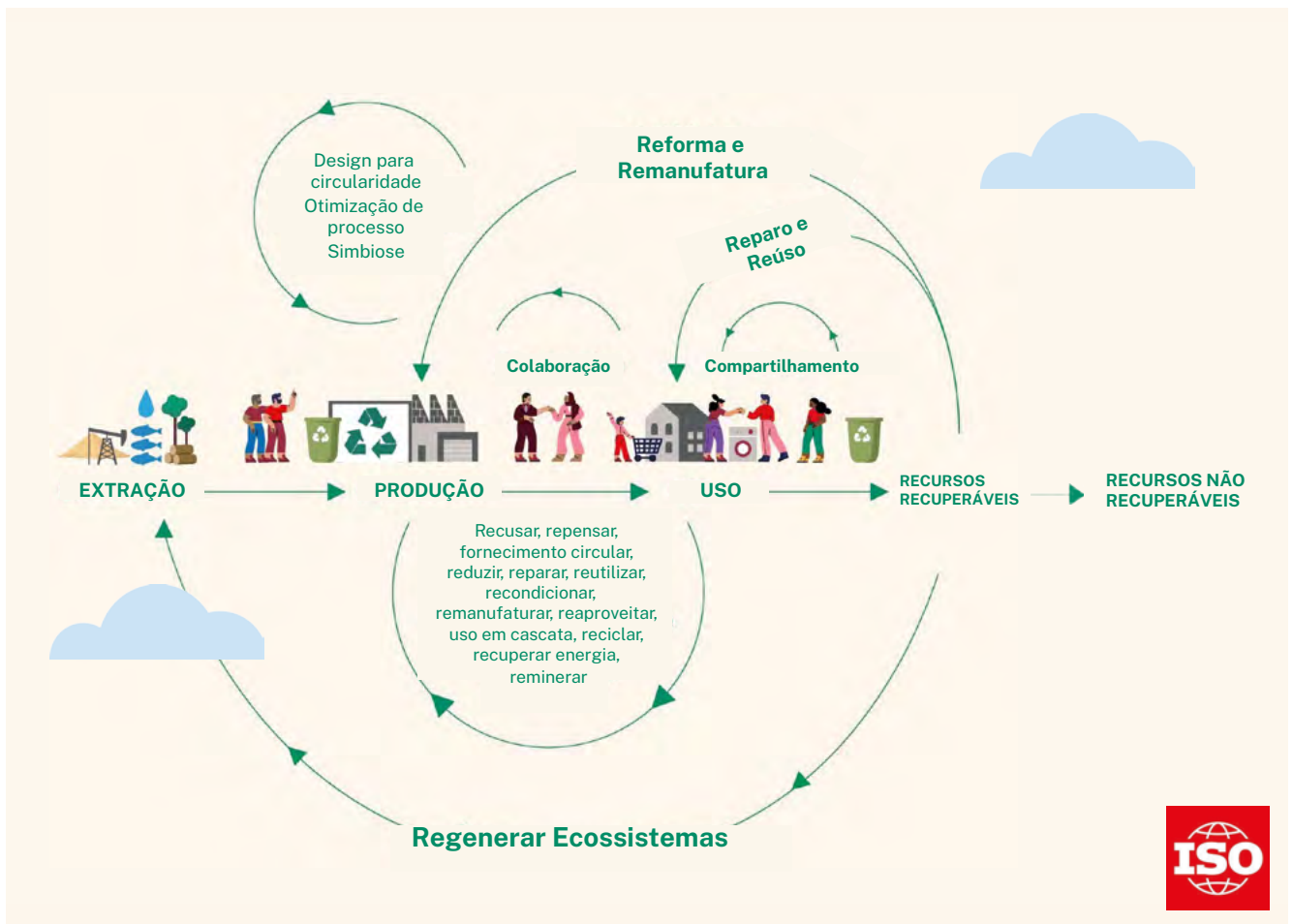
Neste sentido, a Agenda 2030, estabelecida em 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, indica muitos dos caminhos a serem percorridos para aumentar a resiliência frente aos desafios contemporâneos e promover uma atuação que respeite os limites planetários (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2024). A Agenda 2030 é um importante compromisso global que apresenta 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a serem cumpridas até 2030 por nações,

governos subnacionais, empresas e sociedade civil. O ODS de número 12, por exemplo, busca “assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, o que se alinha à necessidade de uma transição de um modelo de economia linear a um que seja mais circular.



A ideia de Economia Circular vem de encontro ao modelo linear de economia, sendo um caminho possível para a transformação do sistema. Assim, no âmbito desta publicação e do Projeto, a Economia Circular (Figura 3) pode ser entendida como um **modelo econômico que reduz a pressão sobre os recursos naturais (finitos) ao se basear na circularidade dos fluxos, buscando maximizar o aproveitamento dos recursos já extraídos da natureza.**

Figura 3 – Representação da Economia Circular.



Fonte: ISO, 2024a.

Comumente atribuída à reciclagem, a Economia Circular vai muito além das estratégias ditas “fim de tubo”, ou seja, que olham para o resíduo apenas quando ele é gerado. De fato, a proposta da Economia Circular está conectada a estratégias de reciclagem, mas não se limita a elas. Na visão da Ellen MacArthur Foundation, organização internacional que vem fazendo um importante trabalho de pesquisa e divulgação sobre Economia Circular, o tema é baseado em três princípios orientados pelo design. São eles: eliminar resíduos

e poluição; circular produtos e materiais (em seu maior valor); e regenerar a natureza (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2021). Para referida fundação, a transição para a Economia Circular está vinculada à transição energética e de materiais para fontes renováveis. Apesar de a origem do conceito de Economia Circular ser incerta na literatura (SEHNEM & PEREIRA, 2019), ele emerge e se consolida a partir da contribuição de diferentes escolas de pensamento, com bases multidisciplinares (FARIAS et al., 2021), tais como ecoló-

gia industrial, ecoeficiência, ecossistemas industriais, simbiose industrial, economia de desempenho, berço ao berço (*cradle to cradle*), economia azul, capitalismo natu-

ral, entre outras, que convergem em uma série de princípios (MODEFICA, FGVces, REGENERATE, 2020), explicitados no esquema a seguir (Figura 4).

**Figura 4 – Princípios da Economia Circular.**

#### Estender a vida útil dos materiais e produtos ao longo de vários ciclos de uso

- ✓ Concepção de produtos duráveis
- ✓ Reparabilidade de produtos
- ✓ Recondicionamento de produtos
- ✓ Reuso dos produtos
- ✓ Produtos como serviços

#### Recuperar materiais e garantir que os materiais biológicos que retornam à terra sejam benignos

- ✓ Compostagem
- ✓ Logística reversa
- ✓ Reciclagem de materiais

#### Reter *inputs* de processo por tanto tempo quanto possível

- ✓ Reciclagem de materiais
- ✓ Uso de matérias-primas secundárias

#### Adotar métodos de pensamento sistêmico no desenho de soluções

- ✓ Ecodesign/ Eco-concepção
- ✓ Engajamento de atores
- ✓ Ecologia industrial
- ✓ Compartilhamento de produtos

#### Regenerar ou minimamente preservar a natureza e os sistemas vivos

- ✓ Agricultura regenerativa
- ✓ Uso de materiais não-tóxicos
- ✓ Uso de materiais biodegradáveis

#### Promover políticas públicas para acelerar a mudança

- ✓ Leis, regulamentações e normativas
- ✓ Incentivos fiscais
- ✓ Financiamento

**Fonte:** Elaboração própria.



Devido à sua relevância, a Economia Circular vem ganhando mais visibilidade e importância. Um exemplo disso é a colaboração internacional que reuniu 100 países e 19 organizações internacionais para discussão sobre a padronização do conceito, culminando na série de normas ISO 59000, recém-criada (ISO, 2024b). O Brasil fez parte desse movimento, sendo representado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em grupos de trabalho compostos por profissionais de 75 países. Ainda sem versão em português, as normas trazem definições, ações e ferramentas para contribuir para a prática circular e estão divididas da seguinte forma: vocabulário, princípios e guia para implementação (ISO 59004:2024); guia para transição de modelos de negócio e redes de valor (ISO 59010:2024); mensuração e avaliação de desempenho circular (ISO 59020:2024); fichas de dados de circularidade de produto (ISO 59040, ainda não publicada); e sustentabilidade e rastreabilidade da valoriza-

ção em materiais secundários (ISO 59014, ainda em aprovação). Certamente esse conjunto de normas contribuirá para aplicação prática da circularidade nas operações das empresas e outras organizações.

Movimentos e articulações internacionais também vêm surgindo e se fortalecendo para discutir desafios e oportunidades ligados à Economia Circular, como é o caso do Comitê de Negociação Intergovernamental do tratado pelo fim da poluição plástica, iniciado em 2022 pela Organização das Nações Unidas e que permanece em discussão (UNEP, 2024). Outro exemplo é a Rede do Pacto do Plástico, movimento liderado por duas organizações da sociedade civil de origem britânica (*Ellen MacArthur Foundation* e *The Waste and Resources Action Programme – WRAP*), que conecta iniciativas e atores do mundo todo para implementar soluções visando a circularidade do plástico, e que hoje está presente em 12 países (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2024).

Além disso, os governos, em suas diferentes esferas, articulam-se para criar e implementar leis, políticas públicas e regulamentações na agenda. A União Europeia (“UE”), por exemplo, vem trabalhando há alguns anos no tema e lançou em 2015 o primeiro Plano de Ação para a Economia Circular, que foi atualizado em 2020, no contexto do Pacto Verde Europeu, propondo dobrar a taxa de uso de materiais circulares até 2030 e atingir a meta de neutralidade climática da UE para 2050. O plano contém também propostas legislativas aos países. Na Espanha, ressalta-se a Estratégia Espanhola para a Economia Circular, que, alinhada ao Plano de Ação para a Economia Circular do Parlamento Europeu, estabelece uma série de objetivos quantitativos para serem atingidos até 2030 pelo país, que incluem a redução do consumo de materiais; a redução da geração de resíduos, incluindo a cadeia de alimentos, a redução das emissões de gases de efeito estufa, entre outros (FORÉTICA & CÁMARA DE COMERCIO DE ESPAÑA, 2023).

Ainda na UE, um caso de referência é o dos Países Baixos, que vêm trabalhando gradualmente questões da Economia Circular há 40 anos. O trabalho iniciou no final da década de 70 com a introdução na sua política ambiental de uma hierarquia na gestão de resíduos, visando primeiro

reduzir, reutilizar e reciclar e só depois recuperar energeticamente, incinerar e por fim, aterrará-los. Ao longo do tempo, estratégias para o fechamento de ciclos e a implementação de *design* regenerativo foram implantadas e, em 2014, um programa específico voltado à redução de perda de materiais e à promoção do empreendedorismo voltado à Economia Circular potencializou os índices de reciclagem, atingindo a meta de 75% de separação doméstica dos resíduos até 2020. Alinhada a políticas da UE, os Países Baixos assumiram a meta de desenvolver uma Economia Circular até 2050 e, para atingi-la, houve grande articulação intersetorial em um acordo nacional sobre Economia Circular, estabelecendo agendas de transição em temas como alimentos e biomassa, plásticos, indústria de manufatura, construção civil e bens de consumo (CRAMER, 2020).

## **1.2 REGIONALIZAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NA AMÉRICA LATINA E CARIBE**

Para além das questões ambientais já destacadas, ao abordar Economia Circular, é preciso considerar também aspectos sociais, que levem em conta características regionais e locais. Nesse sentido, é fundamental que o conceito de Economia Circular aqui proposto incorpore o fato de

a América Latina reunir características peculiares em seus territórios, tais como: grandes economias produtoras de matéria-prima (como o Brasil, que se destaca na produção de *commodities*); ser o destino de parte significativa das externalidades negativas geradas pelo extrativismo; e, ainda, ter o potencial para liderar essa agenda a partir dos saberes e realidades vividas nos diversos países que formam a região (MODEFICA, FGVCES, REGENERATE, 2020). Uma visão latino-americana da Economia Circular deve, ainda, considerar a importância e complexidade dos setores periféricos da reciclagem – como cooperativas de triagem de resíduos sólidos –, que gerenciam boa parte dos materiais.

No esforço de criar essa visão regionalizada da transição para um modelo econômico mais circular, em 2021, representantes de governos, setor privado e sociedade civil de um conjunto de países – incluindo o Brasil – se articularam para lançar a Coalizão para a Economia Circular para a América Latina e o Caribe (COALICIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2024). A visão compartilhada construída por esse grupo reconhece o papel de diferentes atores para que a transição ocorra, trazendo resiliência e valorizando soluções adaptadas especificamente ao

clima e à biodiversidade local, gerando oportunidades inovadoras de desenvolvimento econômico e promovendo uma transformação inclusiva e sustentável.

Para citar um exemplo do Sul Global, na América Latina, a agenda da Economia Circular no Chile tem ganhado destaque nos últimos anos. O país lançou em 2021 uma visão de transição para a Economia Circular regenerativa, justa e participativa. O chamado Roteiro para um Chile Circular até 2040 (*Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040*, em espanhol) integra estratégias políticas do país e visa mudar a forma de produção, uso e descarte de materiais e embasa a implementação de outras políticas que buscam promover também a inclusão social, econômica e ambiental do setor informal de resíduos. A construção do roteiro envolveu, através de consulta pública, a participação de mais de 140 atores estratégicos de setores diversos. Baseada em quatro pilares circulares (inovação, regulação, cultura e territórios), as iniciativas que o compõe incentivam ações nos diversos elos da cadeia produtiva, assim como investimentos e incentivos econômicos para a transição (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2022). O caso do Chile, assim como o dos Países Baixos, reforça o papel estratégico da colaboração para o sucesso da transição para a circularidade.

### 1.2.1 ARCABOUÇO FAVORÁVEL NO BRASIL

No caso brasileiro, ainda que exista um longo percurso pela frente, o país tem realizado importantes movimentos em direção à Economia Circular. O governo tem estruturado políticas e leis a nível nacional. Em especial, os anos de 2023 e 2024 têm sido especialmente movimentados nesta agenda, com o lançamento da Nova Indústria Brasil (NIB), da Estratégia Nacional de Economia Circular (ENEC), a regulamentação da lei de incentivo à indústria da reciclagem e a discussão em torno da criação de uma Política Nacional de Economia Circular (PNEC), que está sendo debatida atualmente na Câmara dos Deputados.

Antes de adentrar essas movimentações mais recentes, é importante reconhecer e destacar os avanços à agenda trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (“PNRS”) (BRASIL, 2010). Apesar de não mencionar o termo “Economia Circular”, a PNRS estabeleceu importantes inovações no gerenciamento de resíduos sólidos. Um exemplo é a responsabilização do gerador pelos resíduos produzidos, através do conceito de logística reversa, definido pela PNRS como um instrumento destinado a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou

em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. A política determinou a obrigatoriedade da estruturação de programas de logística reversa, como foi o caso dos fabricantes e importadores de agrotóxicos e suas embalagens, de pneus, de pilhas e baterias, de lâmpadas fluorescentes, de óleo lubrificantes e de eletroeletrônicos. Algumas dessas cadeias, entretanto, ainda enfrentam desafios para efetuar a logística reversa de seus produtos, devido a fatores como a falta de comunicação com consumidores e altos custos logísticos.

Avançando, em 2024, a Lei nº 14.260/21 de incentivo à indústria da reciclagem (BRASIL, 2021), que ficou conhecida como “Lei Rouanet da Reciclagem”, foi regulamentada. Este instrumento estabelece incentivos à indústria da reciclagem e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecycle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecycle). Acredita-se que a lei de incentivo à indústria da reciclagem e seu decreto regulamentador (nº 12.106/24) contribuirão para concretizar uma etapa essencial da Economia Circular ao estabelecer incentivos para projetos ligados à cadeia produtiva da reciclagem, sendo eles de diferentes naturezas, desde projetos de pesquisa e desenvolvimento para

microempresas, até iniciativas de aquisição de maquinários e veículos por cooperativas de catadores, por exemplo.

Além disso, existem outras discussões atualmente em curso, como o Projeto de Lei nº 2.524 (BRASIL, 2022a), o chamado “PL do Oceano Sem Plástico”, que propõe o estabelecimento de regras relativas à Economia Circular do plástico, incluindo o controverso banimento do plástico de uso único, além de conceder aos catadores pagamentos pelos serviços ambientais que prestam.

Essas abordagens voltadas para a base da cadeia da reciclagem, que consideram e integram catadores e recuperadores de materiais recicláveis, é crucial no contexto brasileiro, uma vez que tais atores representam um elo relevante, apesar do estigma e da falta de valorização que recebem. Um levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (“SNIS”) realizado junto a 1.372 municípios brasileiros contabilizou quase 39 mil catadores associados a mais de 1900 associações ou cooperativas da amostra (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2023). No caso dos plásticos, 48% do material pós consumo chega às indústrias de reciclagem via catadores e sucateiros (ANCAT, 2022). No entanto, o SNIS reconhece que as atividades de ca-

tação e triagem são realizadas também por catadores independentes e de maneira informal, muitas vezes, por pessoas em grande vulnerabilidade social. Esta situação dificulta a obtenção e confiabilidade dos dados. A pesquisa do Pimp My Carroça e o Cataki (2022), organizações de movimento social que trabalham em benefício de catadores de materiais recicláveis de todo o Brasil, indica, entretanto, a potencialidade dessas pessoas, que atuam de forma capilarizada nos municípios, prestando importante serviço ambiental e de limpeza urbana ao coletar e destinar volumes muito maiores do que os declarados oficialmente pelas indústrias.

Sinalizando um passo importante na transição para um modelo de produção mais circular, a Estratégia Nacional de Economia Circular foi aprovada por decreto em junho de 2024 (BRASIL, 2024a). Nela, são ressaltados princípios-base e diretrizes da Economia Circular, tais como a não geração de resíduos, o aumento do ciclo de vida, a manutenção do valor dos materiais e a regeneração do meio ambiente. A criação de um ambiente normativo e institucional favorável, incluindo a criação de metas, padrões e indicadores para a circularidade, é um dos objetivos da ENEC. Além disso, visa propor instrumentos financeiros para impulsionar a

circularidade e promover uma articulação interfederativa com o envolvimento de trabalhadores da Economia Circular. Para assessorar, monitorar e avaliar a implementação da ENEC, foi instituído em setembro de 2024 o Fórum Nacional de Economia Circular, constituído por representantes do poder público (11 ministérios; Casa Civil e Secretaria-Geral da Presidência da República; Vigilância Sanitária; Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial; Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial; BNDES e representantes de associações de estados e municípios), da sociedade civil e do setor empresarial e de empreendedorismo, incluindo sindicatos (BRASIL, 2024d). A criação de uma instância multisetorial, que traga diferentes atores e setores à mesa para compartilhar desafios comuns e atuar colaborativamente para a melhor implementação da ENEC, é um passo essencial e que dialoga com a abordagem sistêmica que pressupõe a Economia Circular.

Outro importante impulsionador da Economia Circular será a Nova Indústria Brasil (NIB) supracitada. A NIB é uma política industrial voltada à neointustrialização do país, que irá direcionar ações do governo federal nos próximos dez anos. Tal instrumento foi criado no segundo semestre de 2023 pelos membros do Conselho Nacional

de Desenvolvimento Industrial (CNDI), composto por 20 ministérios, BNDES, entidades representativas da sociedade civil, do setor produtivo e dos trabalhadores. No documento, o tema da Economia Circular é abordado em duas de suas seis missões (Missão 3: Infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis; Missão 5: Bioeconomia, descarbonização e transição e segurança energéticas). Além disso, diversos elementos da agenda de Economia Circular são mencionados no Plano de Ação Estratégica da NIB, como o aperfeiçoamento da regulação referente à logística reversa e harmonização entre as legislações dos entes federativos sobre o tema, que trará mais eficiência à efetivação da Economia Circular (BRASIL, 2024c). A própria ENEC é mencionada como um instrumento para o alcance da missão ligada à Bioeconomia, que tem como um dos objetivos o fortalecimento das cadeias produtivas baseadas na Economia Circular e no uso sustentável e inovador da biodiversidade. Ambos os documentos NIB e ENEC visam, em alguma medida, fomentar a inovação e a sustentabilidade, através de instrumentos financeiros que poderão impulsionar a Economia Circular.

Há, ainda, como mencionado, a discussão atual para a criação de uma Política Nacional de Economia Circular ("PNEC"). Tal instrumento – proposto no projeto de lei nº



1.874/2022 (BRASIL, 2022a) – visa incentivar o uso consciente de recursos, levando em conta ações como redução de resíduos, e priorizar produtos duráveis, recicláveis e renováveis, além incluir uma discussão sobre rastreabilidade, presente internacionalmente. As finalidades principais da PNEC são conscientizar a sociedade sobre o uso dos recursos; incentivar a pesquisa

e a implementação de soluções inovadoras dentro da Economia Circular; mapear e rastrear os estoques e fluxos dos recursos no território nacional; e fortalecer as cadeias de valor através da valorização e recuperação dos recursos. A participação da sociedade civil, através da participação no Fórum Nacional de Economia Circular, está prevista na proposta de política, visando a



transição justa para Economia Circular, garantindo que sejam criadas oportunidades de emprego, trabalho e renda.

Apesar dos avanços significativos no desenvolvimento de políticas públicas e estratégias nacionais para a Economia Circular no Brasil, indicando um cenário bastante otimista para a agenda de 2024 em diante, o grande desafio ainda reside na efetiva implementação e aplicação prática desses instrumentos por todos os atores do ecossistema, tais como governos, empresas, sociedade civil e consumidores. Para que a transição para um modelo econômico mais circular se concretize, é fundamental que haja alinhamento, engajamento e ação coordenada entre esses diferentes atores,

considerando as especificidades regionais e locais em que se inserem. Somente com esforços conjuntos e a longo prazo será possível superar barreiras, criar mercados e modelos de negócio que contribuam, de fato, para a transição rumo a uma economia mais circular.

Este é um panorama sintético do arcabouço regulatório e de determinadas iniciativas e redes voltadas à promoção da Economia Circular globalmente e no Brasil. As seções a seguir proporão uma abordagem setorial da Economia Circular, com enfoque nos desafios e facilitadores observados nas cadeias de valor de energia e de telecomunicações no âmbito do Projeto.







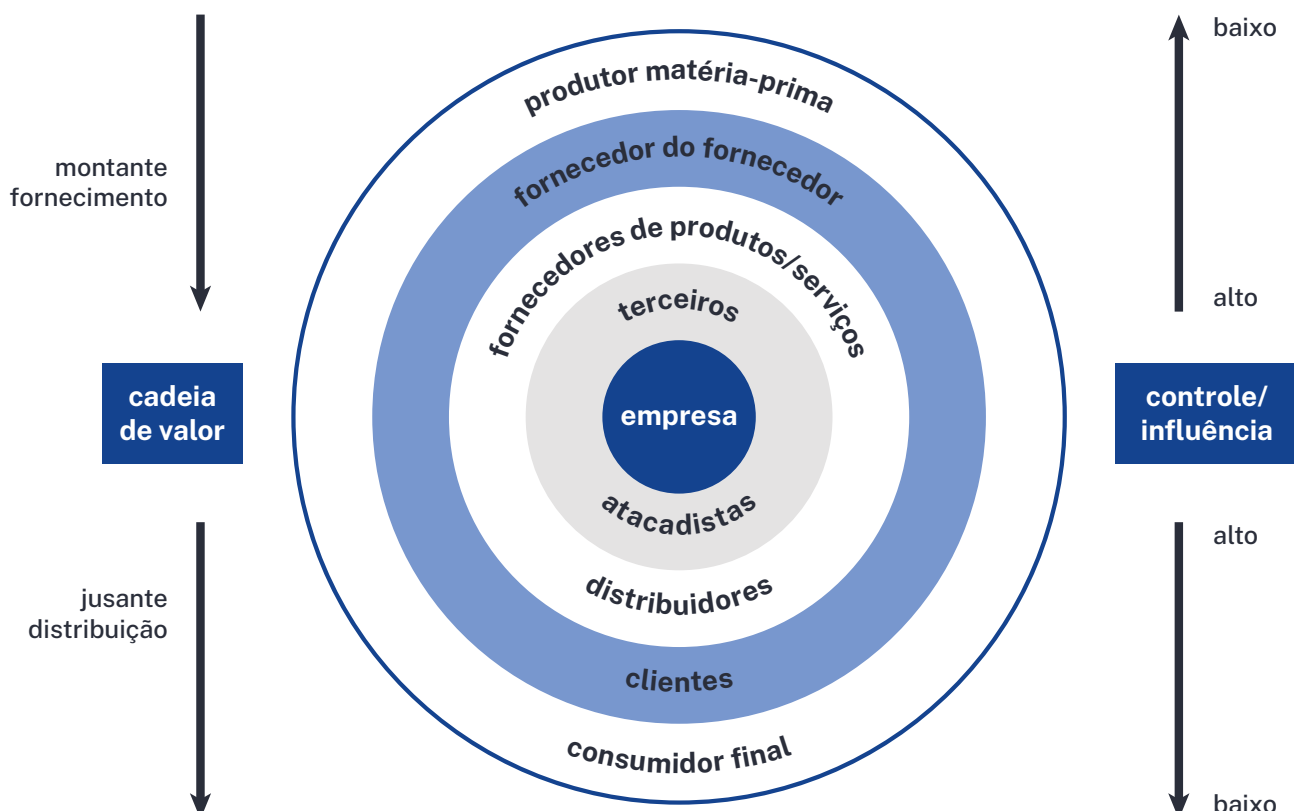
## APROFUNDANDO O OLHAR SOBRE SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR NAS CADEIAS DE ENERGIA E DE TELECOMUNICAÇÕES

A visão da sustentabilidade, assim como a da circularidade, deve ultrapassar as fronteiras de uma empresa para incluir todo o processo produtivo que antecede e contribui para o desenvolvimento de um produto ou de um serviço, bem como as etapas que a eles se sucedem até que cheguem ao consumidor final. Assim, a Frente 1 do Projeto, voltada ao desenvolvimento de capacidades, promoveu um processo formativo sustentado nessa visão sistêmica, e produziu conhecimento sobre práticas de sustentabilidade e Economia Circular entre as MPMEs inseridas nas cadeias de valor das empresas-âncora Neoenergia e Telefônica-Vivo.

De acordo com o Global Reporting Initiative (GRI, 2022), a cadeia de valor consis-

te na “gama de atividades realizadas pela organização e por entidades *upstream* e *downstream* da instituição para trazer seus produtos e serviços de sua concepção até seu uso final” (GRI, 2022). Isso significa que a cadeia de valor de uma empresa ou organização é composta das entidades que, na cadeia produtiva, localizam-se à montante (*upstream* – ou acima da organização), a exemplo de empresas terceirizadas, fornecedoras, prestadoras de serviços e produtoras de matérias-primas, bem como à jusante da organização (*downstream*), ou seja, por entidades cujas atividades produtivas derivam ou dão seguimento aos produtos ou serviços fornecidos pela empresa ou organização. O conceito é ilustrado pela Figura 5, a seguir.

**Figura 5** – Representação de uma cadeia de valor.



Fonte: GRI (2005) apud FGVces (2012).

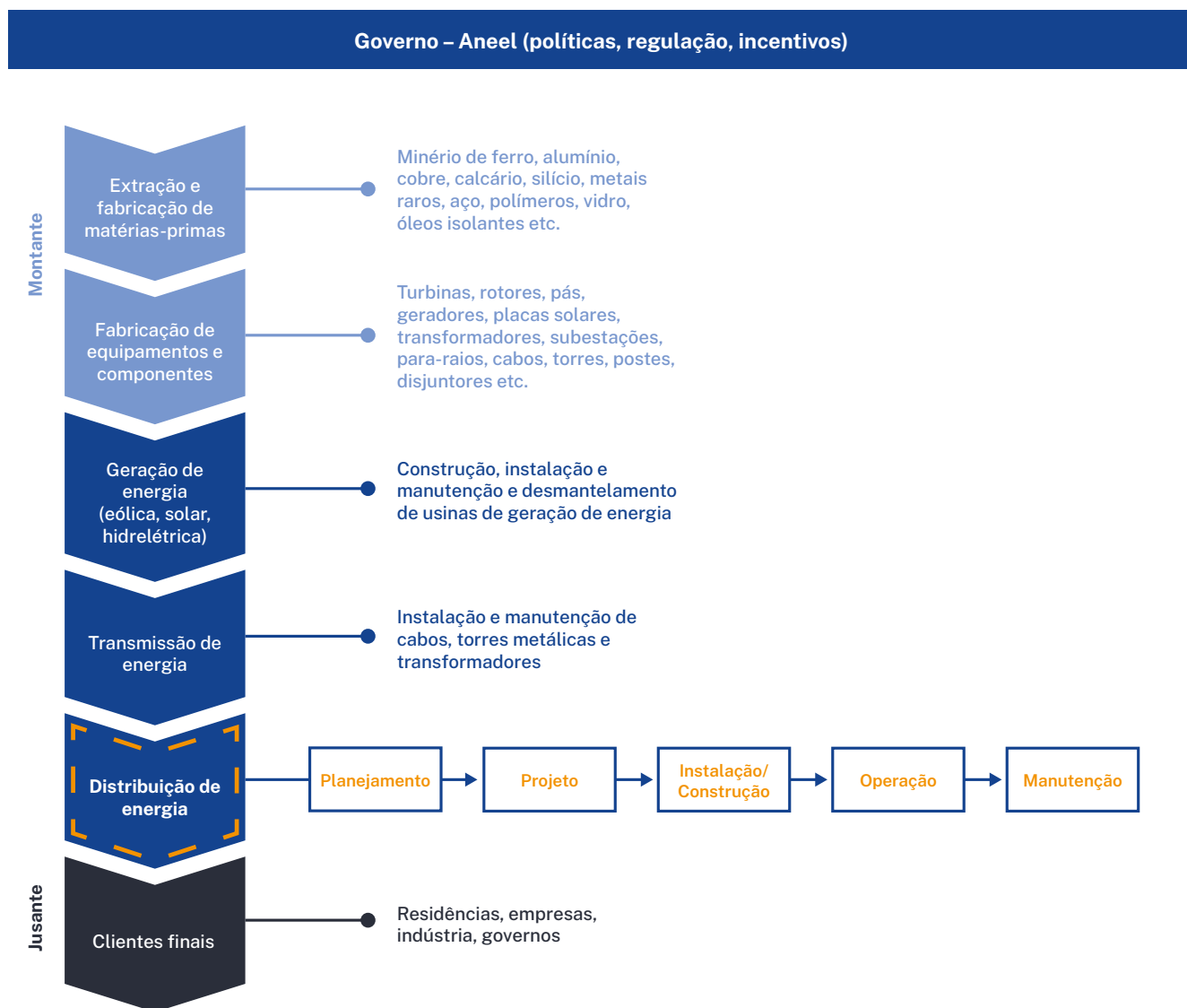
No que concerne aos setores de Energia (distribuição) e de Telecomunicações (telefonia fixa, móvel e banda larga), importa conhecer as respectivas cadeias de valor na medida em que compõem o foco do Diagnóstico de Sustentabilidade que será abordado a seguir. Com isso, a partir de uma visão geral e não exaustiva das referidas cadeias, conforme demonstradas em seguida, faz-se possível localizar os segmentos dos quais derivam os desafios e as oportunidades, bem como as barreiras e os facilitadores para a promoção da sustentabilidade e da Economia Circular.

Assim, a título de ilustração, tem-se uma representação simplificada e não-exaustiva da cadeia de geração e distribuição de energia elétrica (Figura 6). Na imagem, a localização da âncora Neoenergia está representada em laranja. A companhia atua na geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia e possui uma ampla cadeia de empresas de portes diversos, que atuam fornecendo produtos, equipamentos e serviços nos diversos elos em que atua e nas suas atividades e processos. No contexto do Projeto, o foco se deu no elo da empresa correspondente

à distribuição de energia (seta azul, com borda tracejada laranja) e seus respectivos fornecedores de produtos, equipa-

mentos e serviços, sendo estas empresas de pequeno e médio portes.

**Figura 6** – Representação de cadeia de valor do setor de energia.

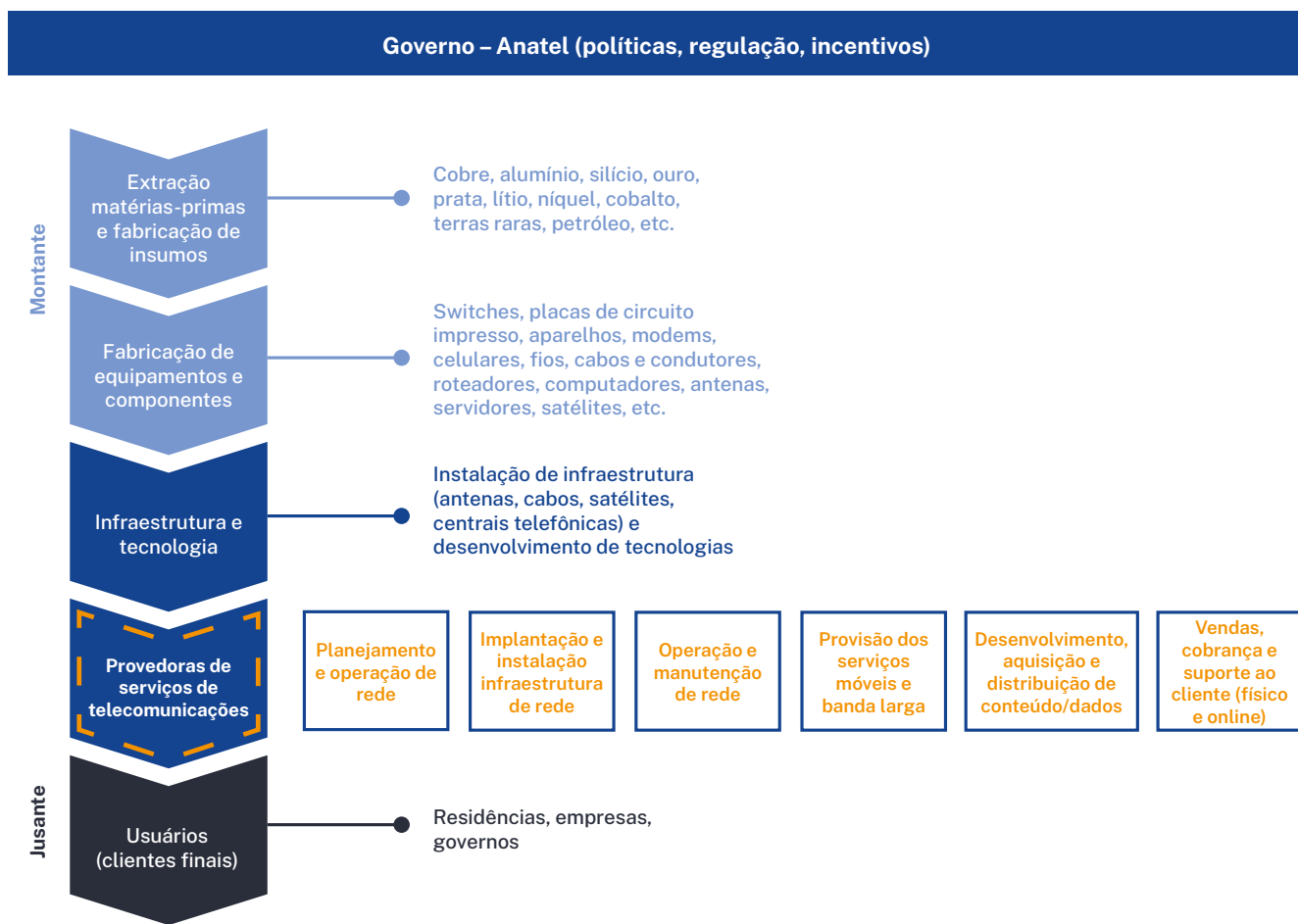


**Fonte:** Elaboração própria, inspirado em Neoenergia (2024), Sebrae (2017) e Liu *et al* (2017).

A cadeia de telecomunicações, ilustrada igualmente de forma não exaustiva pela Figura 7, é representada no Projeto pela empresa espanhola Telefônica, que possui atividades no Brasil a partir da sua filial brasileira, conhecida no país como Vivo,

operando nas áreas de telefonia móvel, fixa e internet, além de outros serviços. A cadeia da Telefônica-Vivo, assim como a da Neoenergia, é formada por empresas de variados portes.

**Figura 7 – Representação da cadeia de valor do setor de telecomunicações.**



**Fonte:** Elaboração própria, inspirado em Vivo (2024), Flevy Management Insights (2024), Soares (2021) e Paethus (2023)

De modo a delinear uma visão abrangente acerca da sustentabilidade e da Economia Circular nas cadeias de valor dos setores de energia (geração renovável e distribuição) e telecomunicações (telefonia fixa, móvel e banda larga), que consistem no universo trabalhado nesta publicação, o FGVces aplicou uma ferramenta de avaliação de sustentabilidade junto às empresas-âncora e às MPMEs abrangidas pelo Projeto, de modo a conhecer o posicionamento e as ações desses elos da cadeia

de valor no que concernem à gestão para a sustentabilidade, incluindo estratégias, processos e práticas ambientais, sociais, econômicas e de governança.

Tal ferramenta deu origem ao Diagnóstico de Sustentabilidade dessas empresas e das referidas cadeias de valor. Este Diagnóstico, somado aos debates, reflexões e proposições suscitadas no âmbito da Frente 3 do Projeto, concernente à *criação de redes e ao intercâmbio de conhecimentos* (vide cap. 3), poderá servir como recurso pedagógico

para aprimoramento da gestão sustentável nos referidos setores. Isso porque nele são apontados parâmetros quantitativos de performance do perfil das empresas e seus setores que indicam pontos de atenção e caminhos possíveis para a melhoria do desempenho em critérios de sustentabilidade e para a promoção da Economia Circular.

## **2.1 DIAGNÓSTICO SOBRE A ECONOMIA CIRCULAR E A SUSTENTABILIDADE EM EMPRESAS DAS CADEIAS DE VALOR DE ENERGIA E DE TELECOMUNICAÇÕES**

Entre julho e agosto de 2023, o grupo de empresas participantes da Frente 1 do Projeto, integrantes das cadeias de valor de energia e de telecomunicações, responderam a um questionário voltado a compreender o grau de maturidade delas em diferentes agendas da sustentabilidade, incluindo Economia Circular, e permitir, com isso, a implementação ou aprimoramento de práticas relacionadas à gestão para a sustentabilidade.

Em relação ao método de construção do questionário, ele foi estruturado com base em duas ferramentas amplamente conhecidas no contexto brasileiro e originalmente desenvolvidas pelo FGVces. São elas: o

Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE (ISEB3, 2023) e o Guia Exame de Sustentabilidade (EXAME, 2022)<sup>1</sup>. Além dessas ferramentas estruturantes, foram utilizadas também como referências outras cinco ferramentas: os Indicadores Ethos para Negócios Sustentáveis e Responsáveis (INSTITUTO ETHOS, 2019a); os Indicadores Ethos-SEBRAE para Micro e Pequenas Empresas (INSTITUTO ETHOS, 2019b); o questionário do *Global Reporting Initiative* (GRI, 2022); a norma NBR ISO 26000:2010 para Responsabilidade Social (ISO, 2010); e a ferramenta *Cyrculitics*, da Ellen MacArthur Foundation, focada em Economia Circular (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2023).

Em termos de estrutura, o questionário foi composto por duas partes: um **cabeçalho introdutório** e o **questionário propriamente dito**. O cabeçalho foi composto de perguntas abertas, visando coletar informações gerais e de caracterização das empresas, como setor, ano de fundação, região de atuação, número de colaboradores na área da sustentabilidade e uma pergunta sobre o grau de conhecimento e maturidade da temática de Economia Circular nas organizações. Já o questionário foi composto de 62 indicadores temáticos,

---

<sup>1</sup> Incluindo suas versões ISE B3, de 2022/23 (ISEB3, 2023) e Ranking EXAME Melhores do ESG.

distribuídos em cinco dimensões: Geral, Econômica, Ambiental, Social e Cadeia de Valor (vide Quadro 1 abaixo). Cada um dos indicadores do questionário foi composto por uma série de questões sobre práticas empresariais (no total 539) que buscaram mensurar a situação de cada empresa em relação a aspectos gerais da sustentabilidade e sobre aspectos e práticas empresariais que tocam diretamente ou tangenciam a Economia Circular. A sequência de perguntas que compunham cada indicador, em geral, estava organizada de forma a aumentar gradativamente o nível de complexidade das práticas em cada temática, de modo que as empresas deveriam respondê-las de forma binária (sim/não). Vale observar que em todos os indicadores havia uma alternativa de resposta “neutra”, significando, neste caso, que a empresa não possuía práticas relacionadas ao indicador em questão.

Na análise dos resultados, foi estabelecida uma lógica de pontuação para todas as respostas afirmativas às práticas indicadas pelas perguntas dos indicadores, com o objetivo de permitir às empresas respondentes conhecerem em uma perspectiva quantitativa seu estágio de sustentabilidade. Além disso, a partir da média das respostas afirmativas, foi possível traçar comparações entre cada empresa e o grupo respondente.

O resultado das pontuações se deu por meio de porcentagem, indicando a relação do número de perguntas respondidas de forma afirmativa com o número total de perguntas listadas em cada indicador para as práticas de sustentabilidade. Em resumo, quanto mais próximo a 100%, mais alternativas “sim” foram respondidas em relação às práticas desenvolvidas pela empresa em um dado tema, significando melhor desempenho ou performance da empresa em determinado indicador. Em perspectiva inversa, a menor porcentagem alcançada significa que menos práticas empresariais foram respondidas afirmativamente, implicando em um estágio menos avançado da empresa em relação às temáticas de interesse.

Assim, no âmbito da Frente 1 do Projeto, os resultados do questionário culminaram em relatórios individuais direcionados para cada empresa participante, mostrando seus próprios resultados, bem como a comparação de sua pontuação com a da média do grupo em cada indicador. Os resultados foram discutidos entre as empresas em uma das oficinas de formação, sendo preservadas as identidades das empresas a todo momento.

Em que pese tratar-se de um instrumento de avaliação autodeclaratório, observa-se



que o questionário não foi aplicado com o objetivo de auditar a performance entre as empresas quanto às temáticas da sustentabilidade e da Economia Circular, mas como

instrumento de autoavaliação capaz de favorecer o compartilhamento de informações, a reflexão e o aprimoramento das práticas empresariais para a sustentabilidade.

**Quadro 1** – Estrutura das 5 dimensões que compõe o questionário de sustentabilidade, composto por 11 critérios e 62 indicadores.

DIMENSÃO	CRITÉRIO	INDICADORES
Dimensão geral	CRITÉRIO I Compromissos com o Desenvolvimento Sustentável	Indicador 1 – Compromissos Fundamentais
		Indicador 2 – Compromissos Voluntários e Alianças Institucionais
	CRITÉRIO II Governança, Transparência e Conduta	Indicador 3 – Governança e Estrutura Societária
		Indicador 4 – Comportamento Ético e Combate à Corrupção
		Indicador 5 – Prestação de Contas e Comunicação
		Indicador 6 – Informações Financeiras
		Indicador 7 – Relatório de Sustentabilidade
Dimensão Econômica	CRITÉRIO III Estratégia, Gestão e Desempenho Econômico	Indicador 8 – Planejamento e Gestão Estratégica
		Indicador 9 – Gestão de Qualidade, Desempenho
		Indicador 10 – Gestão de riscos
		Indicador 11 – Concorrência Leal e Práticas Contratuais Justas
		Indicador 12 – Produtos e Serviços
		Indicador 13 – Inovação em Produtos e Mercados
Dimensão ambiental	CRITÉRIO IV Estratégia, Gestão e Desempenho	Indicador 14 – Atendimento a Requisitos Legais Ambientais
		Indicador 15 – Atendimento a Requisitos Legais de Saúde e Segurança do Trabalho
		Indicador 16 – Adoção de medidas de Mitigação e Compensação Ambiental
		Indicador 17 – Responsabilidade Ambiental
		Indicador 18 – Análise do Ciclo de Vida dos Produtos/Serviços
		Indicador 19 – Educação e Conscientização Ambiental

continua

continuação

DIMENSÃO	CRITÉRIO	INDICADORES	
Dimensão ambiental	CRITÉRIO V Temas Centrais	Indicador 20 – Água	
		Indicador 21 – Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos	
		Indicador 22 – Efluentes	
		Indicador 23 – Energia	
		Indicador 24 – Poluição e Emissões Atmosféricas	
		Indicador 25 – Mudanças Climáticas e Gestão de Gases de Efeito Estufa	
		Indicador 26 – Materiais	
		Indicador 27 – Resíduos Sólidos e Pós-Consumo	
		<b>Indicador 28 – Economia Circular</b>	
Dimensão social	CRITÉRIO VI Estratégia, Gestão e Desempenho Social	Indicador 29 – Direitos Humanos	
		Indicador 30 – Direitos Cívicos e Políticos	
		Indicador 31 – Direitos Econômicos, Sociais e Culturais	
		Indicador 32 – Contratação e Remuneração	
		Indicador 33 – Inclusão de Jovem Aprendiz	
		Indicador 34 – Inclusão de Pessoas com Deficiência	
		Indicador 35 – Relações com Sindicatos e Associações de Classe	
		Indicador 36 – Trabalho Infantil, Forçado ou Compulsório	
		Indicador 37 – Não Discriminação	
	CRITÉRIO VII Temas Centrais	Indicador 38 – Ações Afirmativas e Promoção da Diversidade	
		Indicador 39 – Assédio Moral e Sexual	
		Indicador 40 – Desenvolvimento Profissional e Empregabilidade	
		Indicador 41 – Relação com Trabalhadores Terceirizados	
		Indicador 42 – Cuidados com Qualidade de Vida e Condições de Trabalho	
		Indicador 43 – Cuidado com Saúde e Segurança no Trabalho	
		CRITÉRIO VIII Comunidades	Indicador 44 – Gestão dos Impactos na Comunidade
			Indicador 45 – Desenvolvimento Local
			Indicador 46 – Investimentos em Ações Sociais

conclusão

DIMENSÃO	CRITÉRIO	INDICADORES
Dimensão social	CRITÉRIO IX Sociedade	Indicador 47 – Participação e Acompanhamento da Administração Pública
		Indicador 48 – Políticas Públicas
		Indicador 49 – Contribuições para Campanhas Políticas
Dimensão Cadeia de Valor	CRITÉRIO X Fornecedores	Indicador 50 – Mecanismo de Seleção de Fornecedores
		Indicador 51 – Avaliação e Gestão de Fornecedores
		Indicador 52 – Comunicação e Diálogo com Fornecedores
		Indicador 53 – Apoio ao Desenvolvimento de Fornecedores
		Indicador 54 – Regularização e Combate à Informalidade da Cadeia
		Indicador 55 – Rastreabilidade e Origem de Matérias-Primas
		Indicador 56 – Trabalho Infantil e Forçado (ou Análogo ao Escravo) na Cadeia Produtiva
	CRITÉRIO XI Clientes e Consumidores	Indicador 57 – Responsabilidade Social dos Fornecedores
		Indicador 58 – Estratégia de Comunicação Comercial
		Indicador 59 – Excelência do Atendimento
		Indicador 60 – Conhecimento e Gerenciamento dos Impactos Potenciais de Produtos e Serviços
		Indicador 61 – Produtos e Serviços Pós-Consumo
		Indicador 62 – Educação para o Consumo Sustentável

**Fonte:** Elaboração própria.

No âmbito desta publicação, as análises apresentadas refletem uma avaliação sintética e parcial dos resultados do Diagnóstico de Sustentabilidade. Aqui, as análises foram realizadas de forma agrupada, utilizando-se as médias da pontuação do universo de empresas participantes da Frente 1 do Projeto. Por vezes, os resultados foram desagregados por cadeia ou

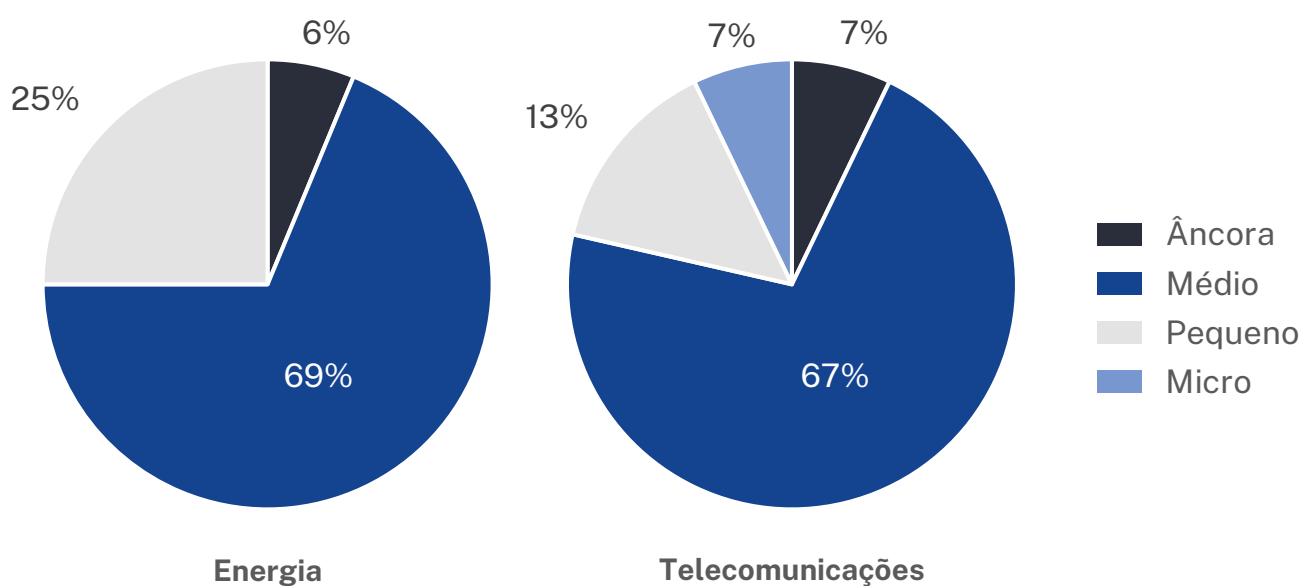
por porte das empresas, ou, então, separando-se as empresas-âncora das demais, conforme necessário, visando oferecer determinados pontos de reflexão.

Assim, para a análise do Diagnóstico de Sustentabilidade, buscou-se cotejar as performances das empresas em relação ao porte (âncoras e MPMEs) bem como em relação aos seus respectivos setores

(energia e telecomunicações) de modo a serem avaliados os desafios e as oportunidades em um e outro setor. O nome das empresas não será identificado nas análises aqui discutidas. Neste ponto, cumpre observar que **os dados relativos às empresas-âncora se apresentam sempre de forma agregada, ou seja, agrupando os dados das âncoras de ambos os setores de modo que, por se tratar de apenas duas, as empresas não venham a ser identificadas.**

Em termos de resultados, o Diagnóstico de Sustentabilidade apresentado neste capítulo reflete as respostas de 30<sup>2</sup> empresas, sendo 16 delas inseridas na cadeia de valor de energia, e 14 na cadeia de valor de telecomunicações. Localizadas em diferentes regiões do país, a maioria das empresas respondentes são de médio porte, seguido das pequenas empresas. Figurando em menor proporção estão as grandes empresas (empresas-âncora) e microempresas, conforme indica a Figura 8, abaixo:

**Figura 8 –** Portes das empresas respondentes ao questionário de sustentabilidade, desagregados por cadeia de valor.



Fonte: Elaboração própria.

<sup>2</sup> As 30 organizações cujas respostas se refletem no diagnóstico, com exceção das empresas-âncora, são micro, pequenas e médias empresas. Ao todo, o questionário foi respondido por 31 empresas, considerando uma empresa de grande porte da cadeia de valor de telecomunicações que também respondeu ao questionário. Entretanto as informações aportadas por essa empresa não se refletem nos dados e nas análises do diagnóstico, uma vez que o objetivo do documento se concentra em retratar a Economia Circular no âmbito de microempresas, pequenas e médias empresas nas cadeias de valor de energia e telecomunicações.

As micro, pequenas e médias empresas respondentes, subdivididas entre fornecedores de produtos e prestadores de serviços de diferentes portes e atuações no mercado, foram categorizadas em 10 macro setores autodeclarados, que incluem construção civil; consultoria técnica; eletroeletrônico; energia elétrica; energias renováveis; engenharia elétrica; *smart grid*; tecnologia da informação; telecomunicações; e telefonia.

Como já mencionado, o Diagnóstico de Sustentabilidade realizado na Frente 1 do Projeto tratou da agenda de sustentabilidade na sua forma mais ampla. No âmbito da presente publicação, serão abordados os resultados e análises realizadas em um recorte temático para a Economia Circular. Na seção 2.2, a seguir, são discutidos os resultados de uma pergunta do cabeçalho que aborda o nível de maturidade na agenda, do indicador específico de Economia Circular (Indicador 28) e, por fim, de uma seleção de indicadores considerados transversais à Economia Circular.

## **2.2 DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA CIRCULAR NAS CADEIAS DE VALOR DE ENERGIA E TELECOMUNICAÇÕES**

A presente seção apresenta um recorte do Diagnóstico de Sustentabilidade realizado na Frente 1 do Projeto, abordando

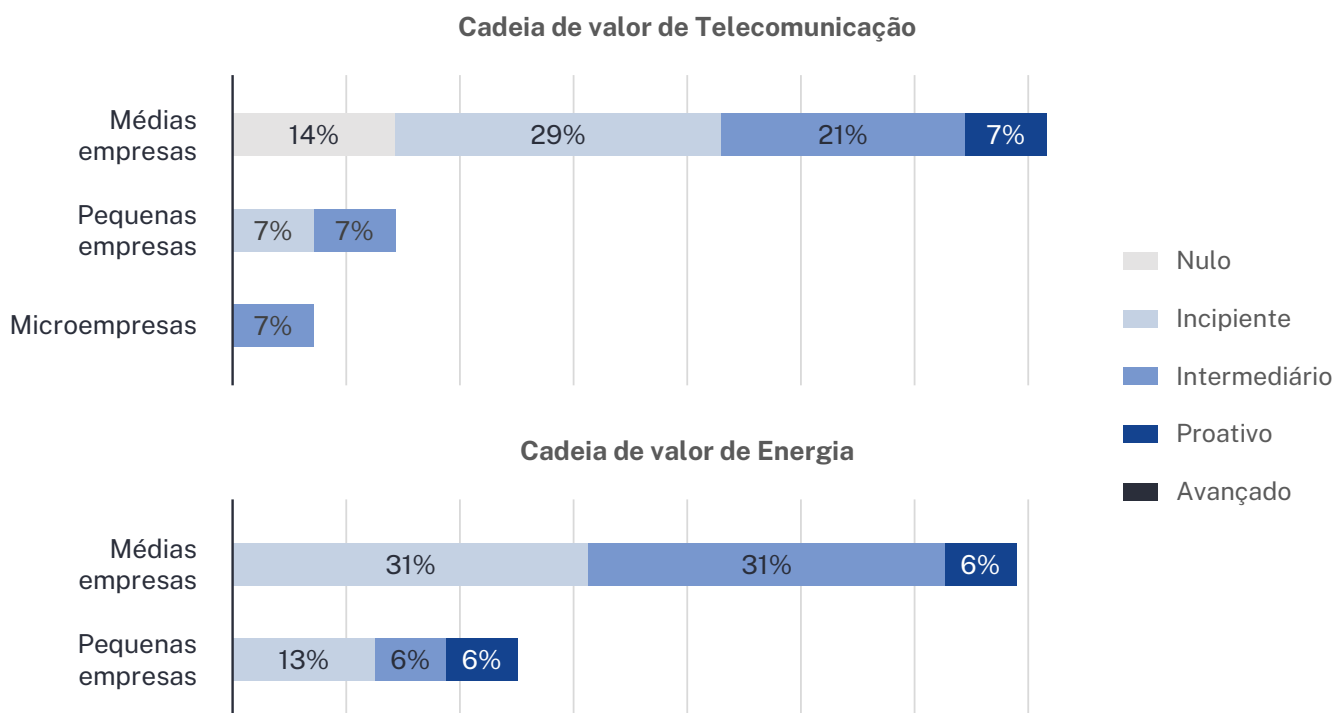
três aspectos: o grau de maturidade na agenda de Economia Circular; o Indicador 28 – *Economia Circular*; e os 20 indicadores transversais à circularidade. Inicialmente, é realizada uma análise de dois aspectos do Diagnóstico que são especificamente focados em Economia Circular: o primeiro deles, baseado na pergunta de **auto atribuição das empresas sobre o grau de maturidade** na agenda de **Economia Circular**, presente na parte introdutória do questionário (cabeçalho); e, o segundo, baseado nos **resultados do Indicador 28** (alocado na dimensão ambiental da ferramenta), **que examinou questões diretamente relacionadas ao tema da Economia Circular**. Em seguida, são apresentados resultados e análises de outros **20 indicadores transversais à circularidade**, ou seja, que trazem elementos ou que estão conectados à agenda de Economia Circular.

Em relação ao **grau de maturidade da agenda de Economia Circular nas empresas**, investigou-se a condição do conhecimento ou das ações inseridas na gestão processual e em suas políticas voltadas à Economia Circular. Para isso, na parte introdutória do questionário (cabeçalho), foi solicitado às empresas que elas selecionassem a alternativa que mais se aproximasse do seu nível de maturidade relacionado ao tema, tendo cinco opções: i)

Nulo: Assunto desconhecido; ii) Incipiente: Assunto abordado por clientes ou Busca de informações; iii) Intermediário: Alguma

atuação prática; iv) Proativo: Possui programas integrados; e v) Avançado: Considerado referência na agenda.

**Figura 9 – Grau de maturidade das empresas respondentes em relação à agenda de Economia Circular, desagregado por cadeia de valor e porte.**



Fonte: Elaboração própria.

Em termos de resultados, conforme indica a Figura 9, a maioria das empresas respondentes se considerou no nível de maturidade *incipiente*, com 44% das empresas do setor de energia e 36% das empresas de telecomunicações se autodeclarando nesse nível inicial de maturidade em relação à agenda de Economia Circular.

Em segundo lugar, ficaram as empresas que se consideraram no grau de maturidade *intermediário*, com 37% das empre-

sas do setor de energia e 35% do setor de telecomunicações. Assim, esses dados indicam, respectivamente, que o tema da Economia Circular foi ao menos tratado por fornecedores e/ou clientes, ou, então, que as empresas possuem alguma ação voltada à Economia Circular.

Como se optou por apresentar os dados acima desagregados por porte e cadeia de valor, os dados das empresas-âncora foram omitidos para que fosse preservado o sigi-

lo, embora importe observar que referidas empresas se auto atribuíram os níveis de maturidade avançado e proativo, que sinalizam maior maturidade na agenda circular.

Considerando que apenas 14% do total de empresas auto atribuiu o grau de maturidade nulo, demonstrando total desconhecimento sobre o assunto, nota-se que **a agenda da circularidade já é, ao menos, pauta nas empresas, seja por provocação de clientes ou por busca ativa de informações.**

Além disso, a incipiência do grau de maturidade demonstra sinais de avanço, já que **ao menos metade das empresas tem adotado alguma atuação prática em relação à Economia Circular**, conforme indica o somatório dos graus de maturidade interme-

diário, proativo e avançado. Diante disso, importa considerar que **o maior desenvolvimento e avanço da agenda da Economia Circular pode ser fomentado pela circulação de ideias e informações que permitem às organizações terem contato com o tema para, a partir disso, reconhecerem e fortalecerem ou incorporarem em suas gestões atuações práticas relacionadas à implementação da circularidade.**

Passando ao questionário propriamente dito, o Indicador 28 – *Economia Circular* foi inserido para mensurar aspectos diretamente relacionados com a Economia Circular. Ele abrange 14 questões sobre conhecimentos, práticas, programas e posicionamento em relação à temática, conforme mostra a Tabela 1.

**Tabela 1** – Resultados do desempenho do Indicador 28 de Economia Circular em cada uma das 14 questões que o compõem, desagregados por âncoras, cadeia de valor e porte das empresas.

Perguntas voltadas a Economia Circular	Média geral	Âncoras	Cadeia de valor de energia		Cadeia de valor de telecomunicações		
			Pequenas empresas	Médias empresas	Microempresas	Pequenas empresas	Médias empresas
01. “Economia Circular” é um conceito já conhecido?	<b>73%</b>	100%	75%	73%	100%	50%	40%
02. A empresa adota ações/programas voltados à transição?	<b>51%</b>	100%	0%	27%	100%	50%	30%

continua

continuação

Perguntas voltadas a Economia Circular	Média geral	Âncoras	Cadeia de valor de energia		Cadeia de valor de telecomunicações		
			Pequenas empresas	Médias empresas	Microempresas	Pequenas empresas	Médias empresas
03. A empresa tem um plano de implementação de ações/ programas de Economia Circular?	<b>40%</b>	100%	0%	18%	100%	0%	20%
04. A empresa adota metas mensuráveis voltadas à Economia Circular?	<b>20%</b>	100%	0%	9%	0%	0%	10%
05. As informações sobre as ações, programas e metas estão disponíveis publicamente?	<b>18%</b>	100%	0%	9%	0%	0%	0%
06. As ações incluem projetos de inovação e/ou desenvolvimento de produtos e/ou serviços pensados para maximizar o uso e aproveitamento de materiais e produtos?	<b>48%</b>	100%	0%	27%	100%	50%	10%
07. A Economia Circular é considerada uma pauta central da estratégia da empresa?	<b>18%</b>	0%	0%	0%	100%	0%	10%
08. Há comunicação interna sobre a estratégia, ações e/ou planos de implementação da Economia Circular?	<b>30%</b>	0%	0%	18%	100%	50%	10%
09. A empresa dialoga com fornecedores para ampliar o fornecimento com base nos princípios da Economia Circular?	<b>28%</b>	50%	0%	18%	100%	0%	0%

conclusão

Perguntas voltadas a Economia Circular	Média geral	Âncoras	Cadeia de valor de energia		Cadeia de valor de telecomunicações		
			Pequenas empresas	Médias empresas	Microempresas	Pequenas empresas	Médias empresas
10. A empresa dialoga com os clientes no que diz respeito a melhores práticas?	<b>22%</b>	0%	25%	9%	100%	0%	0%
11. A empresa dialoga com seus investidores sobre aspectos relacionados à Economia Circular?	<b>3%</b>	0%	0%	9%	0%	0%	10%
12. A empresa dialoga com os formuladores de políticas voltadas a impulsionar e incentivar a transição para uma Economia Circular?	<b>20%</b>	0%	0%	9%	100%	0%	10%
13. A empresa é associada ou é ativamente engajada a iniciativas focadas em Economia Circular?	<b>8%</b>	50%	0%	0%	0%	0%	0%
14. Ainda não possuo nenhuma das práticas mencionadas ou Nenhuma das alternativas anteriores?	<b>33%</b>	0%	50%	36%	0%	50%	60%

Desempenho abaixo de 20%

**Fonte:** Elaboração própria.

Para este indicador específico (28), a média dos resultados obtidos pelo conjunto das 30 empresas respondentes mostra que 32% das questões sobre práticas relacionadas ao tema que compõem o indicador foram respondidas de forma positiva. Dentre os 62

indicadores do questionário, tal indicador foi o 8º menor registrado na classificação das médias gerais. Considerando apenas a dimensão ambiental, da qual o indicador faz parte, o Indicador 28 apresentou 4º menor desempenho nas médias gerais. Essas po-

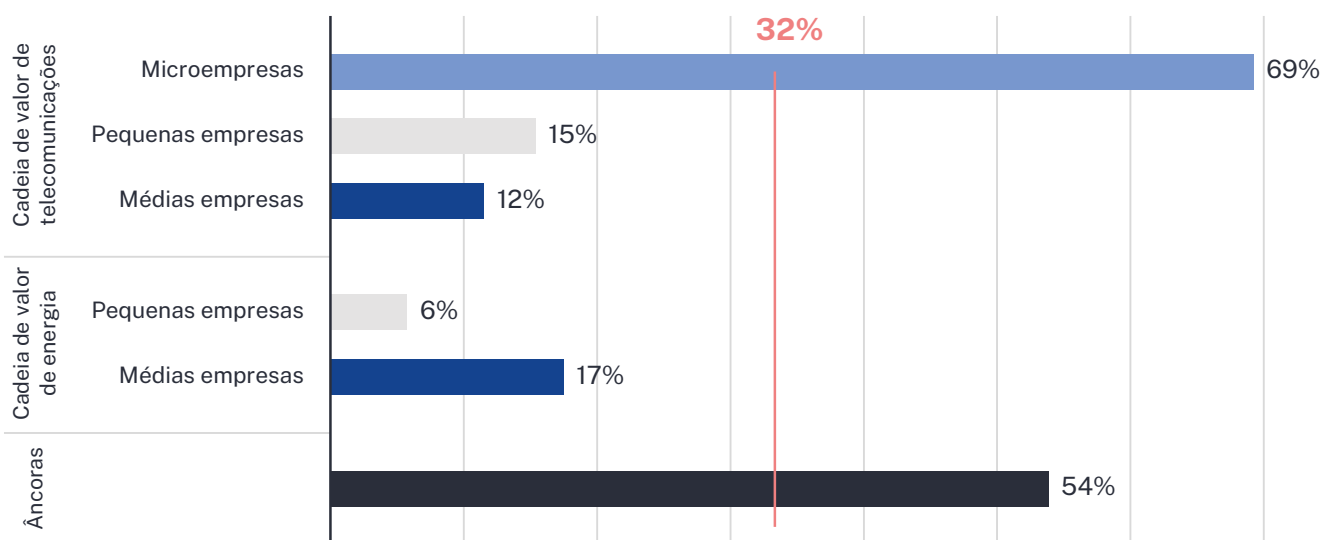
sições em relação aos demais indicadores aponta que a agenda de Economia Circular ainda possui espaço para aprimoramento, em linha com o que sinalizaram os resultados da pergunta sobre o grau de maturidade na agenda (cabeçalho da ferramenta).

Visando melhor compreender o desempenho no Indicador 28, as empresas foram desagregadas por porte e por cadeia, conforme mostra o gráfico do indicador na Figura 10. No que tange à performance deste indicador específico à Economia Circular, as pequenas e médias empresas, de ambas as cadeias de valor, foram as que apresentaram menor desempenho, com menos de 20% das respostas afirmativas às práticas de Economia Circular. Já no caso das empresas-âncora,

ambas de grande porte, estas apresentaram, juntas, desempenho médio de 54%.

Ao analisar os setores de forma separada (Figura 10), no setor de energia, as pequenas empresas apresentaram desempenho de 6% e, as médias, de 17%. Já no setor de telecomunicações, as pequenas empresas apresentaram desempenho na ordem de 15%; as empresas de médio porte na ordem de 12%; e a microempresa, de 69%, sendo essa a melhor performance de todo o grupo, ultrapassando também o desempenho médio das empresas-âncora.. Assim, excetuando a pontuação da microempresa, que desponta como um ponto fora da curva (*outlier*), o porte das empresas indica exercer influência sobre o desempenho empresarial em torno da agenda da Econômica Circular.

**Figura 10 – Desempenho do Indicador 28 de Economia Circular das empresas respondentes, desagregando âncoras, porte e cadeia de valor.**



Fonte: Elaboração própria.

Como mencionado, o Indicador 28 – *Economia Circular* é composto por 14 questões que abordam práticas em relação à agenda. A Tabela 1 apresenta o desempenho das empresas nas diferentes questões do indicador, desagregadas da mesma forma que na Figura 10, ou seja, entre cadeias, divididas por porte, tendo as empresas-âncora agrupadas entre elas e a média geral do grupo, para referência.

Na Tabela 1, ao analisar a coluna das **médias gerais do grupo de empresas**, nota-se que a maioria das respondentes (75%) afirmam já terem conhecimento prévio quanto ao termo "Economia Circular. A média geral parece ser influenciada pelo setor de energia, cujas pequenas e médias empresas tiveram desempenho de 75% e 73% respectivamente, bem como pela microempresa do setor de telecomunicações, que performou em 100%. Assim, **para as pequenas e médias empresas do setor de telecomunicações, a pauta ainda é menos conhecida**, já que tais empresas performaram em 40% e 50%, respectivamente. Em um breve paralelo com outra pesquisa, em 2019 a Confederação Nacional da Indústria (CNI) publicou um levantamento sobre Economia Circular com 170 empresas industriais de grande, médio e pequeno portes em diferentes regiões do Brasil. Os resultados obtidos

pela CNI indicaram que somente 30% das respondentes conheciam a temática da Economia Circular (CNI, 2019). Ainda que os universos pesquisados e metodologia aplicada sejam distintos do Diagnóstico de Sustentabilidade apresentado na presente publicação, é interessante notar que os dados obtidos pelo referido Diagnóstico sejam bastante superiores aos obtidos pela pesquisa da CNI. O fato de o tema ser material às âncoras proporciona às empresas parceiras maior exposição a ele e pode ser considerado um fator que contribui para esse resultado.

Ainda que as empresas respondentes conheçam o termo ou conceito, quando analisadas as perguntas sobre ações efetivas para colocá-lo em prática, o resultado é menor. Apenas 51% das organizações afirmam possuir planos de implementação ou programas voltados à agenda de Economia Circular e, ao mesmo tempo, quase metade (48%) das empresas possui ações voltadas à inovação ou desenvolvimento de produtos ou serviços pensados para maximizar o uso e aproveitamento de materiais e produtos. Essas informações mostram que **a agenda de Economia Circular ainda carece de estruturação e os programas existentes precisam ser formalizados internamente. Esses resultados refletem que a agenda ainda não é tratada como**

**pauta central das organizações**, pois isso é o caso para apenas 18% das empresas respondentes. Traçando um paralelo com a pesquisa da CNI acima mencionada, os valores identificados no Diagnóstico diferem dos resultados da pesquisa de 2019, no qual 76,5% responderam que desenvolvem ao menos uma prática em Economia Circular, quando apresentada uma lista de práticas circulares (CNI 2019). Outro ponto que cabe ressaltar é que o engajamento das respondentes em iniciativas de Economia Circular ainda é muito baixo, pois foram somente 8% de respostas afirmativas para esta questão. Como já discutido no Capítulo 1 e será tratado no Capítulo 3, **o engajamento em ambientes de trocas de informação entre empresas é um fator determinante para o sucesso da transição para a circularidade**.

Se observada a coluna relativa às **empresas-âncora** na Tabela 1, pode-se perceber que tais empresas apresentam excelentes desempenhos em uma série de perguntas, indicando que colocam em prática diversas ações e iniciativas voltadas à agenda. Entretanto, nas questões sobre práticas de diálogo com fornecedores, assim como no engajamento em iniciativas da agenda,

o desempenho é reduzido a 50%. Já nas perguntas sobre centralidade da pauta na empresa e comunicação e diálogo sobre a agenda, com os públicos tanto internos quanto externos, seja com clientes, investidores ou poder público, o desempenho é nulo, indicando que **há grandes oportunidades de as empresas-âncora utilizarem o seu poder de influência ao longo das cadeias, tanto à jusante, quanto à montante, para que a agenda seja alavancada**.

Cotejadas a esses dados, chamam atenção as respostas às perguntas que versam sobre a promoção do debate sobre a Economia Circular e sobre o poder de influência (perguntas 07 a 12 – Tabela 1). Sobre tudo em se tratando das âncoras, os dados sinalizam que **estas podem exercer ainda maior disseminação do conhecimento e das práticas relacionadas à agenda**. Nessas questões, excetuando a performance da microempresa do setor de energia que desponta com desempenho próximo a 100 em quase todas<sup>3</sup>, no restante das empresas, incluindo âncoras, o desempenho se aproxima de 0 na maior parte dos portes, salvo a pontuação de 50% (agregada entre as empresas-âncora das duas cadeias) relacionada ao diálogo com fornecedores.

3 Excetua-se a ocorrência da pontuação máxima frente à pergunta 11 que versa sobre conversas e poder de influência sobre investidores, talvez porque, por se tratar de microempresa, sequer venha a ter investidor que não o(s) próprio(s) socio-proprietário(s).

Cabe considerar que os dados explorados até o momento são derivados das respostas relacionadas à (i) escala de grau de maturidade na agenda e (ii) ao Indicador 28, que traz elementos importantes da agenda da Economia Circular. No entanto, estes dados não são os únicos que informam sobre a adoção da agenda pelas empresas respondentes no Diagnóstico de Sustentabilidade, que contou com 62 indicadores em sua totalidade.

Desta forma, entendendo que a agenda da Economia Circular é ampla e transversal,

e que a sustentabilidade pressupõe uma visão sistêmica, tal como indicado no início deste capítulo, foi realizada uma seleção de 20 indicadores que possuem correlação com a circularidade ao longo do questionário, dentre as cinco dimensões por meio das quais ele é estruturado (Quadro 2). Assim, serão analisados nos parágrafos seguintes os resultados do Diagnóstico de Sustentabilidade referentes ao desenvolvimento da agenda em relação à referida seleção de indicadores transversais à Economia Circular.

**Quadro 2** – Seleção de indicadores transversais à Economia Circular, nas 5 dimensões do questionário.

DIMENSÃO	INDICADORES TRANSVERSAIS À ECONOMIA CIRCULAR
Dimensão Geral	Indicador 1 – Compromissos Fundamentais
	Indicador 7 – Relatório de Sustentabilidade
Dimensão Econômica	Indicador 12 – Produtos e Serviços
	Indicador 13 – Inovação em Produtos e Mercados
Dimensão Ambiental	Indicador 16 – Adoção de medidas de Mitigação e Compensação Ambiental
	Indicador 17 – Responsabilidade Ambiental
	Indicador 18 – Análise do Ciclo de Vida dos Produtos/Serviços
	Indicador 20 – Água
	Indicador 21 – Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos

continua

conclusão

DIMENSÃO INDICADORES TRANSVERSIAS À ECONOMIA CIRCULAR	
Dimensão Ambiental	Indicador 22 – Efluentes
	Indicador 23 – Energia
	Indicador 24 – Poluição e Emissões Atmosféricas
	Indicador 25 – Mudanças Climáticas e Gestão de Gases de Efeito Estufa
	Indicador 26 – Materiais
	Indicador 27 – Resíduos Sólidos e Pós-Consumo
	Indicador 28 – Economia Circular
Dimensão Social	Indicador 45 – Desenvolvimento Local
Dimensão Cadeia de Valor	Indicador 55 – Rastreabilidade e Origem de Matérias-Primas
	Indicador 60 – Conhecimento e Gerenciamento dos Impactos Potenciais de Produtos e Serviços
	Indicador 61 – Produtos e Serviços Pós-Consumo

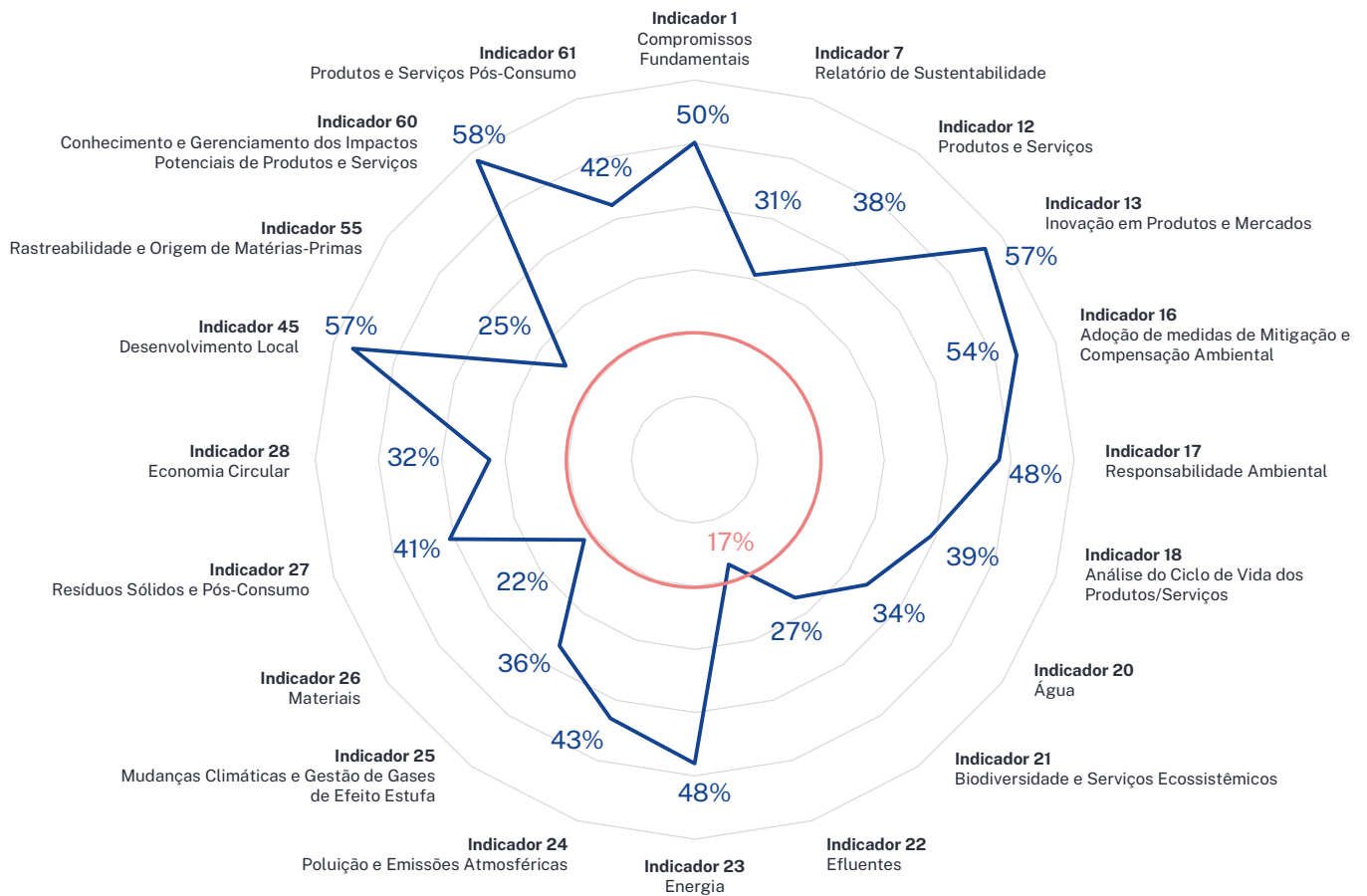
**Fonte:** Elaboração própria.

A Figura 11, a seguir, apresenta um gráfico de radar<sup>4</sup> com o desempenho médio do grupo de empresas participantes em cada um dos 20 indicadores transversais à Economia Circular. Para cada indica-

dor deste grupo, quanto mais próximo ao centro do gráfico, menor o desempenho, e quanto mais próximo às bordas do gráfico, mais alto ele é.

4 Sobre este tipo de gráfico e como interpretá-lo: O gráfico de radar, ou teia de aranha, mostra uma comparação quantitativa de diversas variáveis – neste caso, a performance do grupo de empresas em cada indicador. O centro do gráfico é o ponto inicial de cada eixo (ponto zero), tendo o ponto máximo nas extremidades externas. Assim, uma linha conecta os resultados do grupo, formando um polígono e quanto maior a área deste, maior o desempenho mostrado. As linhas concêntricas indicam as linhas de grade e são apenas referências para cada dezena de porcentagem (10%, 20%, 30%, 40%, 50% e 60%).

**Figura 11 – Desempenho geral do grupo de empresas nos indicadores transversais à Economia Circular.**



**Fonte:** Elaboração própria.

Ao analisar o desempenho geral da média do grupo de empresas respondentes nos indicadores transversais – entendidos como relacionados, ainda que indiretamente, com a Economia Circular –, apenas quatro indicadores apresentam desempenho acima de 50% (Figura 11). São eles: Indicador 16 – *Adoção de medidas de Mitigação e Compensação Ambiental*, com 54%; Indicador 13 – *Inovação em Produtos e Mercados*, com 57%; Indicador 45 – *Desenvolvimento Local*, com 57%; e Indicador 60 – *Conhecimento e Gerenciamento dos Im-*

*pactos Potenciais de Produtos e Serviços*, com 58%. Já os indicadores que apresentaram resultados mais baixos, inferiores a 20%, na análise das médias gerais do grupo foram os seguintes: Indicador 21 – *Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos*, com 27%; Indicador 55 – *Rastreabilidade e Origem de Matérias-Primas*, com 25%; Indicador 26 – *Materiais*, com 22%; e Indicador 22 – *Efluentes*, com 17%. Esses resultados podem indicar oportunidades de temas a serem trabalhados ao longo de ambas as cadeias, de energia e telecomunicações.

Visando maior entendimento dos resultados, o mesmo gráfico da Figura 11 foi desagregado para comparar o desempenho

das empresas-âncora com o desempenho das MPMEs de suas cadeias, de forma agregada (Tabela 2).

**Tabela 2 – Resultados do desempenho dos 20 indicadores transversais à agenda de Economia Circular, desagregados por porte (âncoras x MPMEs de ambas as cadeias de valor)**

INDICADORES TRANSVERSIAS À ECONOMIA CIRCULAR	Média	Âncoras	MPMEs
Indicador 1 – Compromissos Fundamentais	50%	94%	33%
Indicador 7 – Relatório de Sustentabilidade	31%	93%	6%
Indicador 12 – Produtos e Serviços	38%	44%	35%
Indicador 13 – Inovação em Produtos e Mercados	57%	71%	51%
Indicador 16 – Adoção de medidas de Mitigação e Compensação Ambiental	54%	86%	41%
Indicador 17 – Responsabilidade Ambiental	48%	89%	32%
Indicador 18 – Análise do Ciclo de Vida dos Produtos/Serviços	39%	63%	30%
Indicador 20 – Água	34%	60%	23%
Indicador 21 – Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos	27%	46%	19%
Indicador 22 – Efluentes	17%	25%	14%
Indicador 23 – Energia	48%	72%	38%
Indicador 24 – Poluição e Emissões Atmosféricas	43%	71%	32%
Indicador 25 – Mudanças Climáticas e Gestão de Gases de Efeito Estufa	36%	88%	16%
Indicador 26 – Materiais	22%	11%	26%
Indicador 27 – Resíduos Sólidos e Pós-Consumo	41%	69%	29%
Indicador 28 – Economia Circular	32%	54%	24%
Indicador 45 – Desenvolvimento Local	57%	58%	56%
Indicador 55 – Rastreabilidade e Origem de Matérias-Primas	25%	10%	31%
Indicador 60 – Conhecimento e Gerenciamento dos Impactos Potenciais de Produtos e Serviços	58%	80%	50%
Indicador 61 – Produtos e Serviços Pós-Consumo	42%	75%	29%

Desempenho abaixo de 30%

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se, pelo detalhamento apresentado na Tabela 2, a diferença de desempenho entre conjunto das MPMEs, de ambas as cadeias de valor, em relação ao das duas empresas-âncora também agregadas entre si. Em relação às pontuações mais altas obtidas nos dois grupos, as empresas-âncora apresentaram bons desempenhos na maior parte dos indicadores, tendo na metade deles um desempenho acima de 70%; enquanto as MPMEs das duas cadeias apresentaram desempenho acima de 50% somente em dois deles, sendo eles o Indicador 13 – *Inovação em Produtos e Mercados* (51%) e o Indicador 45 – *Desenvolvimento Local* (56%). Cabe ressaltar que esses dois indicadores tiveram pontuações superiores a 50% também pelas empresas-âncora. Tais resultados sugerem a **agilidade das empresas de ambos os grupos em trabalhar com projetos de inovação, buscando tendências de sustentabilidade no desenvolvimento de novos mercados e produtos que contribuam para o uso mais eficiente de recursos naturais**. Além disso, outro ponto importante é **o reconhecimento dessas organizações em relação à importância de promover o desenvolvimento local onde estão inseridas ao privilegiar a contratação de trabalhadores e fornecedores locais**. Um olhar de circularidade para aspectos de desen-

volvimento local pode também incluir a capacidade de fazer parceiras e contratar catadores, cooperativas ou empresas de reciclagem locais para promover a valorização dos resíduos, por exemplo.

Os resultados para os indicadores transversais à Economia Circular (Tabela 2) sugerem que **MPMEs enfrentam desafios significativos na adoção de práticas transversais à Economia Circular, enquanto as empresas-âncora demonstram um desempenho relativamente superior, mas ainda assim, indicando a oportunidade de estabelecer ou aprimorar práticas voltadas à rastreabilidade e circularidade dos materiais**. As temáticas menos pontuadas pelas empresas-âncora, apresentando desempenho abaixo de 20%, foram: Indicador 55 – *Rastreabilidade e origem de matérias-primas* (10%) e Indicador 26 – *Materiais* (11%). Esses resultados indicam **oportunidades de atuação na rastreabilidade dos insumos e matérias-primas utilizadas ao longo das suas cadeias, implicando gestão das informações no assunto e parcerias com fornecedores para isso**. Além disso, **oportunidades relacionadas à implementação de programas de eficiência no uso de materiais foram levantadas, sobretudo, no uso e planejamento para uso de materiais renováveis e matérias-primas secundárias em seus processos,**

bem como no mapeamento da utilização e dependência de materiais escassos.

No caso das menores pontuações do grupo de MPMEs das duas cadeias na seleção dos indicadores transversais, quatro indicadores apresentaram desempenho inferior a 20%. São eles: Indicador 21 – *Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos*, com 19%; Indicador 25 – *Mudanças Climáticas e Gestão de Gases de Efeito Estufa*, com 16%; Indicador 22 – *Efluentes*, com 14%; e Indicador 7 – *Relatório de Sustentabilidade*, com 6%, sendo este último o mais baixo entre as MPMEs (Tabela 2).

Uma análise mais aprofundada das perguntas que compõem esses quatro permite inferir, por exemplo, que **a maioria das MPMEs não possui práticas de proteção e/ou conservação da biodiversidade e que a maioria delas tampouco avalia os impactos negativos de suas atividades, operações e produtos no que tange à proteção da biodiversidade e dos habitats afetados por elas, tais como ecossistemas florestais, aquáticos, marinhos entre outros**. Como mencionado na Figura 4 (Capítulo 1), a regeneração da natureza é um dos seis princípios da Economia Circular. Desta forma, ações que contribuam para a conservar e manter a biodiversidade são desejáveis para melhoria desta agenda nas empresas.

Outro ponto que chama atenção é que **a maioria das MPMEs não conhece nem os impactos de seu negócio em relação às mudanças climáticas, nem os impactos das mudanças climáticas em relação ao próprio negócio, setor ou região em que atuam**, sinalizando uma fragilidade e possível falta de resiliência pela ausência de preparo e de adoção de medidas preventivas diante de potenciais fatores de risco (Indicador 25).

Além disso, em relação ao relatório de sustentabilidade (Indicador 7), a maioria das MPMEs não torna públicas e não elabora relatórios estruturados contendo informações sobre seu desempenho econômico, social e ambiental. Isso ocorre, provavelmente, por ser uma prática ainda não mandatória para empresas de portes menores, diferentemente de grandes empresas que possuem operações em vários países ou territórios, ou empresas de capital aberto, que são geralmente mais cobradas por investidores e instrumentos de avaliação de risco socioambiental do setor financeiro, por exemplo. Para fins de comparação, no caso das empresas-âncora, o Indicador 7 teve o desempenho acima de 90%, pois são multinacionais de capital aberto e possuem atividades altamente reguladas, necessitando, desta forma, responder a expectativas e pressões tan-

to de acionistas quanto de governos. Cabe ressaltar, no entanto, que o **relatório de sustentabilidade pode ser visto como uma importante ferramenta de comunicação e governança para atrair confiabilidade na agenda de sustentabilidade e Economia Circular para públicos internos e externos também para empresas de menor porte. Os relatos podem, inclusive, contribuir na captura de valor e facilitar o acesso a financiamento em alguns casos**, o que pode ser particularmente interessante para as MPMEs.

Em relação ao Indicador 22 – Efluentes, que obteve baixo desempenho em ambos os grupos – **empresas-âncora e MPMEs** –, uma hipótese que pode explicar o baixo desempenho no indicador é que a geração de efluentes líquidos talvez não seja relevante para a maioria das empresas respondentes, não caracterizando um tema material para suas respectivas gestões ambientais.

Os resultados apresentados pelo Diagnóstico de Sustentabilidade até agora reforçam o entendimento de que **as MPMEs enfrentam desafios significativos na adoção de práticas relacionadas à Economia Circular, enquanto as empresas-âncora demonstram um desempenho mais avançado na agenda, tendo assumido compromissos, implementado ações e progra-**

**mas estruturados**. Essas diferenças de desempenho entre as empresas-âncora e as MPMEs podem ser explicadas pelos portes distintos de tais organizações. Empresas grandes e multinacionais, em geral, possuem mais acesso à obtenção de certificações e enfrentam maior pressão externa para demonstrar o atendimento a requisitos legais relacionados a práticas ambientais, sociais e de sustentabilidade, como é o caso de financiadores e acionistas. Além disso, muitas vezes, as empresas grandes possuem melhores condições para estruturar programas voltados à agenda da sustentabilidade internamente que as de portes menores porque possuem departamentos com profissionais dedicados ao desenvolvimento e comunicação sobre o tema, além de orçamento reservado para tanto.

Da disparidade revelada pelos resultados entre os desempenhos de âncoras e MPMEs em relação aos indicadores transversais à Economia Circular, pode-se inferir que as **empresas-âncora não conseguem promover ou não vêm promovendo um efeito em cascata de seus altos desempenhos nos indicadores transversais relacionados à circularidade para as empresas que fazem parte de suas cadeias**. Essa característica vai ao encontro do estudo do Fórum Mun-

dial de Economia de 2022, que atribui a baixa participação de empresas-âncoras em colaboração com suas cadeias adjacentes como uma das razões para a ineficiência de iniciativas de circularidade (WORLD ECONOMIC FORUM, 2022).

Em síntese, os dados apresentados nesta seção revelam um panorama sobre o desempenho do grupo de empresas participantes do Projeto em relação à agenda de Economia Circular. Apesar de um reconhecimento crescente do tema, ainda há desafios significativos a serem superados. A predominância de empresas se auto declarando em níveis incipientes e intermediários indica que a circularidade está começando a ser incorporada nas práticas empresariais, mas que sua implementação efetiva e estruturada ainda é limitada, como demonstrado pelos

indicadores transversais para as MPMEs. As empresas-âncora, por outro lado, demonstraram um desempenho mais avançado, mas ainda enfrentam desafios na promoção de práticas circulares ao longo de suas cadeias de suprimento, devendo, portanto, utilizar o poder de influência que possuem sobre as empresas que compõem sua cadeia para maior desenvolvimento da Economia Circular nos setores produtivos em que atuam. Fica evidente, pelo discutido ao longo do capítulo, que **a colaboração e o compartilhamento de informações entre as empresas para fomentar a adoção da circularidade são cruciais para o avanço da agenda e que a regulação pode desempenhar um papel relevante na estruturação e formalização das práticas sustentáveis.**







## EXPERIÊNCIAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL: COMUNIDADE DE PRÁTICA E CASOS INSPIRADORES

Conforme descrito na apresentação da presente publicação, o Projeto foi estruturado em quatro frentes de atuação, algumas das quais estão refletidas na composição dos capítulos deste documento.

Assim como o Capítulo 2 apresentou resultados consolidados do Diagnóstico de Sustentabilidade elaborado na Frente 1 do Projeto, o Capítulo 3 reúne insumos e aprendizados obtidos através das Frentes 2 e 3 do Projeto, ou seja, soluções voltadas à circularidade estudadas, assim como barreiras e oportunidades para o avanço da agenda. A Seção 3.1 apresenta o processo de mapeamento e seleção dos casos de soluções em Economia Circular, levantados no âmbito da Frente 2 do Projeto. Já na Seção 3.2 são discutidos em detalhe as soluções circulares em questão, à luz dos conhecimentos trocados durante os encontros da Comunidade de

Prática: Economia Circular no Brasil, promovidos na Frente 3 do Projeto.

Como mencionado, a Comunidade de Prática: Economia Circular no Brasil é uma rede multiatores, formada no âmbito do Projeto com o objetivo de promover o compartilhamento de desafios comuns, práticas e conhecimentos em Economia Circular sob a perspectiva de cadeias de valor no Brasil. A rede é composta por diversas organizações do ecossistema de Economia Circular e sustentabilidade corporativa, incluindo as empresas-âncora do Projeto e as MPMEs de suas cadeias, além de outras empresas de setores variados, governos, agências de apoio a PMEs (como o Sebrae), instituições financeiras, academia, associações setoriais, dentre outros. Entre outubro de 2023 e outubro de 2024, foram promovidos os encontros da Comunidade de Prática, que foram re-

alizados de forma online, e contaram com especialistas convidados. Os encontros visaram discutir questões-chave para o avanço da agenda, tendo sido norteados

pelos seguintes temas: inovação e governança para Economia Circular, ambiente regulatório, e financiamento, conforme mostra o Quadro 3.

**Quadro 3 – Comunidade de Prática: Economia Circular no Brasil.**

Data do encontro	Tema	Especialista convidado(a)	Instituição
18/10/23	Inovação e governança	Beatriz Luz	Fundadora da Exchange 4 Change Brasil (E4CB) e Especialista em Economia Circular
13/12/23	Ambiente regulatório	Tasso Cipriano	Advogado na Cipriano e Castilho Advocacia e Professor no Centro Universitário Fundação Santo André
		Carolina Zoccoli	Especialista em Sustentabilidade na Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN)
24/04/24	Financiamento para Economia Circular para PMEs #1	Márcio Henriques	Gerente de Inteligência de Mercado do Departamento de Indústrias de Base e Extrativa do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
22/08/24	Financiamento para Economia Circular para PMEs #2	Lorena Benitez	Departamento de Investimentos do International Finance Corporation (IFC)
		Gabriela Weber	Especialista em Sustentabilidade na Natura

**Fonte:** Elaboração própria.

Os aprendizados gerados durante esses encontros são apresentados na Seção 3.2 e colocados em diálogo com os obstáculos e soluções trazidos pelos casos de referência em Economia Circular analisados.

Assim, a partir dessas experiências e de seus saberes correlatos, que interseccio-

nam conhecimento e prática, buscar-se-á indicar algumas recomendações para a integração circular de processos produtivos e cadeias de valor visando a expansão, o aprimoramento e o desenvolvimento da Economia Circular no Brasil.

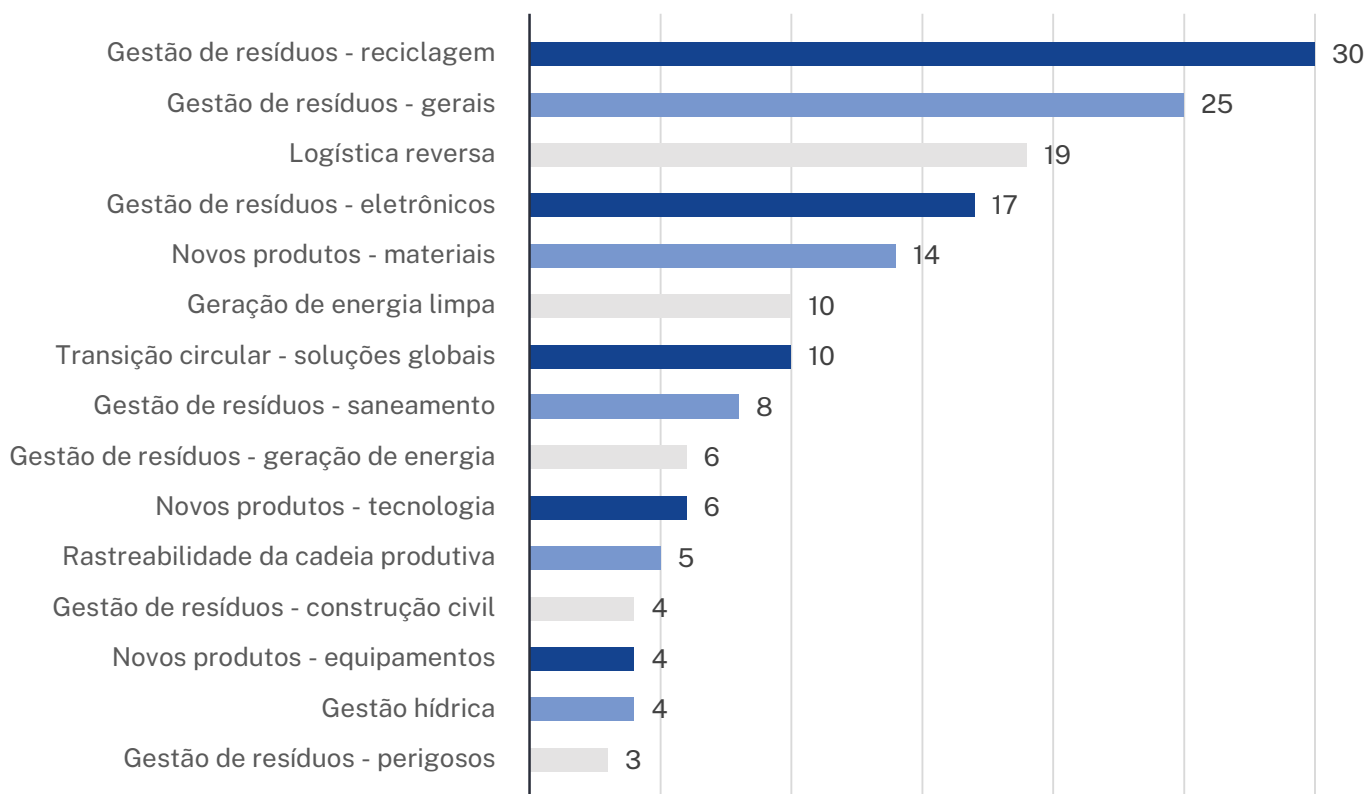
### 3.1 MAPEAMENTO, IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE SOLUÇÕES CIRCULARES INOVADORAS

Com o objetivo de identificar desafios, oportunidades, barreiras e facilitadores para a promoção da Economia Circular no Brasil, no âmbito da Frente 2, o Projeto realizou uma busca ativa para identificar soluções inovadoras em Economia Circular, desenvolvidas ou protagonizadas por MPMEs brasileiras, e que pudessem ser, ainda que indiretamente, aplicáveis aos setores de energia e de telecomunicações focados pelo Projeto. Esta busca se deu por três etapas, iniciando pelo mapeamen-

to de soluções inovadoras, realizado mediante uma busca ativa na internet e por meio de indicações de instituições parceiras. Em seguida, buscou-se aprofundar o entendimento sobre as inovações, por meio da aplicação de um questionário de pesquisa junto às organizações mapeadas. Por último, foram realizadas entrevistas com as organizações respondentes.

Na primeira etapa, o processo de mapeamento resultou na identificação de 78 casos de potenciais soluções inovadoras em Economia Circular desenvolvidas por empresas, abrangendo diferentes áreas de atuação, conforme ilustra a Figura 12, a seguir.

**Figura 12 – Entidades mapeadas por setores de atuação.**



Fonte: Elaboração própria.

A partir do mapeamento dos casos, as empresas por eles responsáveis foram contatadas e convidadas a responder um questionário online. O objetivo do formulário foi de levantar informações mais detalhadas para compreender a solução oferecida e, com isso, qualificar e categorizar as solu-

ções conforme apresentassem elementos de circularidade e de aplicabilidade aos setores de energia e/ou telecomunicações. Foi realizado um filtro de casos relevantes e, ao final do processo, foram recebidos oito questionários preenchidos de forma completa, conforme demonstra o Quadro 4.

**Quadro 4 – Empresas selecionadas e convidadas para entrevista.**

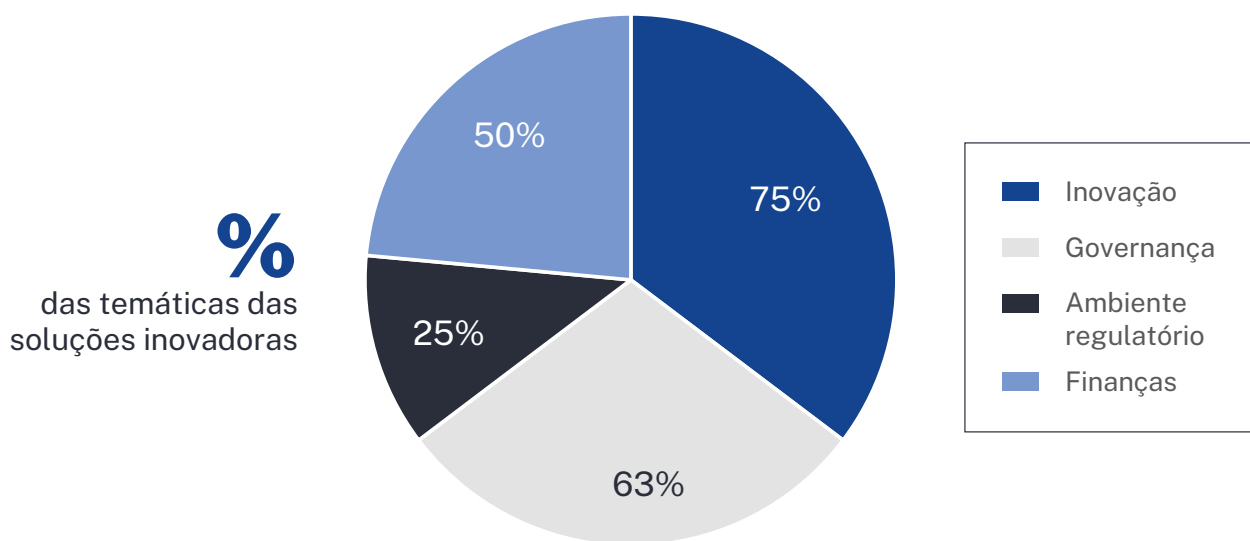
CASO/ INICIATIVA	EMPRESA	PORTE DA EMPRESA	TEMA(S) DA COMUNIDADE DE PRÁTICA IDENTIFICADOS NA ANÁLISE DO CASO
Ecopostes	Electra Pré-moldados Ltda.	Empresa média	Inovação
Modelo de negócio ESG e Economia Circular: Recicle suas decisões, Redefina suas ações	ReUrbi Socioambiental Ltda	Empresa média	Inovação; Governança; Ambiente regulatório; Financiamento
Composteira HumiBox	Morada da Floresta	Empresa pequena	Inovação
Reciclagem e Segunda Vida de Painéis Fotovoltaicos	SunR – Reciclagem Fotovoltaica	Empresa pequena	Inovação
Reciclagem de Borracha de Silicone Vulcanizada de Alta Temperatura (HTV)	Isoelectric Brasil	Empresa média	Inovação
Linhas de produtos “ByePlastic”	Indústria e Prestadora de Serviços Ratoroi Ltda	Empresa pequena	Inovação; Governança; Ambiente regulatório; Financiamento
Bioembalagens de Fécula de Mandioca	Já Fui Mandioca	Empresa pequena	Inovação
ColOff® Plástico Verde + Reciclado e ColOff® Fushable	ColOff® Industrial Ltda. – EPP	Empresa pequena	Inovação; Ambiente regulatório

Fonte: Elaboração própria.

Apesar de um número baixo das empresas respondentes pertencerem ao setor de energia e/ou de telecomunicações, a maior parte dos casos identificados (com exceção de um) pode ser entendida como aplicável ao setor de energia e de telecomuni-

cações<sup>5</sup>. Além disso, como todos os casos tangenciam ao menos uma das temáticas abordadas na Comunidade de Prática (Figura 13), as oito empresas acima foram entrevistadas para aprofundar o conhecimento sobre suas iniciativas circulares.

**Figura 13** – Temática da Comunidade de Prática identificada nas soluções inovadoras em Economia Circular analisadas no Projeto.



Fonte: Elaboração própria.

Assim, a partir dos resultados dos questionários respondidos e das entrevistas realizadas, a Seção 3.2, a seguir, explora as soluções em Economia Circular desenvolvidas pelas empresas brasileiras que participaram do processo descrito nesta seção. Os aprendizados gerados por esse

processo podem servir de referência para outras organizações que se deparam com desafios análogos, ainda que em setores diversos, além de inspirar melhorias nas cadeias de energia e de telecomunicações enfocadas no Projeto.

5 O caso que entende-se não ser aplicável aos setores de energia e telecomunicações é o ColOff<sup>®</sup>, que consiste em um dispositivo que permite ao paciente realizar a coleta de amostras (fezes/urina) sentado no vaso sanitário, em posição fisiológica. Foram desenvolvidas duas versões de dispositivos ColOff<sup>®</sup>: uma com plástico verde, produzida a partir de cana-de-açúcar com plástico reciclado, e outra, produzida em papel biodegradável, para ser utilizado na Comunidade Europeia, que está banindo o uso do plástico de uso único.

### 3.2 DESAFIOS E OPORTUNIDADES EM ECONOMIA CIRCULAR: O QUE AS SOLUÇÕES CIRCULARES E A COMUNIDADE DE PRÁTICA REVELAM?

Como discorrido anteriormente, a Economia Circular, como contraponto à economia linear, é um conceito recente da economia moderna. Na transição de um modelo ao outro, as empresas se deparam com diversas barreiras. Dentre os obstáculos que elas encontram ao buscarem se ajustar a esse novo paradigma, destaca-se a revisão de desenhos e projetos de produtos e serviços, a origem de matérias-primas, a revisão dos volumes produzidos, a durabilidade dos produtos e a eficiência dos processos. Acredita-se que diversos fatores podem contribuir para a superação desses desafios, como, por exemplo, o incentivo à inovação, o acesso ao financiamento, a governança circular e o aprimoramento de leis e marcos regulatórios.

Diante dos desafios para o avanço da Economia Circular no Brasil sob a ótica das MPMEs, alguns dos quais já demonstrados pelos indicadores direta e indiretamente relacionados à circularidade conforme detalhado no Capítulo 2, esta seção tratará de integrar alguns dos desafios da agenda abordados no Capítulo 2 às soluções inovadoras que foram encontradas

por MPMEs. Em paralelo, a seção buscará também cotejar tais problemas e soluções às temáticas e reflexões desenvolvidas nos encontros da Comunidade de Prática: Economia Circular no Brasil, de modo a apontar caminhos para a dissolução de entraves para que as soluções inovadoras deixem de ser casos isolados e alcancem escala mediante maior incentivo para a promoção e desenvolvimento da Economia Circular em cadeias de valor no Brasil.

Assim, conforme visto no capítulo anterior, dentre os quatro indicadores do Diagnóstico de Sustentabilidade em relação aos quais as empresas-âncora e MPMEs obtiveram menor desempenho estão: *Materiais* (Indicador 26) e *Rastreabilidade e Origem de Matérias-Primas* (Indicador 55). Em que pese os diversos desafios que devem ser transpassados para que as empresas alcancem melhor desempenho nesses indicadores, já existem soluções que trazem recursos para o avanço nessas frentes, como é o caso de algumas iniciativas que foram mapeadas como casos de referência e que serão apresentadas a seguir.

Na temática ligada a *Materiais* (Indicador 26), tem-se o caso da empresa Electra Pré-moldados, com a solução de reciclagem de postes elétricos, a **ECOPOSTES**. O ponto de partida para a solução foi o des-

carte incorreto desses objetos, acarretando passivos ambientais e sociais devido à violação da legislação ambiental e ao manejo perigoso pela população de entorno dos aterros, que demoliam os postes por meio de marretadas para retirar as ferragens e vendê-las à reciclagem.

Diante disso, a iniciativa **ECOPOSTES** representa uma solução que consiste em concentrar o recebimento dos postes em desuso e desagregar todas as matérias-primas utilizadas, a fim de possibilitar seu reuso em outros tipos de produtos, até mesmo em novos postes, feitos com matéria-prima reciclada. Para que isso fosse possível, foi necessário o desenvolvimento de maquinários de demolição de postes de modo que o processo não afetasse as características de cada matéria-prima desagregada (areia, cimento, brita e aço). Após dois anos de pesquisa e desenvolvimento, a iniciativa passou a criar postes com materiais 100% reciclados, provindos de postes inutilizados.



Mais informações na página 72

A inovação representada pelos **ECOPOSTES** fez da solução um caso inspirador, que foi selecionado para se apresentar no primeiro encontro da Comunidade de Prática do Projeto, que focou no tema de *Inovação e Governança*. Na ocasião, foi discutido todo o processo de concepção, desenvolvimento e implementação da iniciativa, passando os desafios tecnológicos, financeiros e regulatórios do novo produto.

Conforme debatido durante o encontro, notadamente na exposição da especialista convidada Beatriz Luz ao abordar o tema de *Inovação e Governança*, em que pese a imprescindibilidade da tecnologia para o desenvolvimento de soluções circulares, sem a integração das cadeias produtivas e dos contextos econômicos, sociais e ambientais, a tecnologia, sozinha, não é capaz de fomentar transformações estruturais conforme requer a transição para uma Economia Circular.

Para que casos inspiradores de logística reversa deixem de ser soluções pontuais e possam alcançar escala, convertendo-se em cadeias reversas de novas matérias-primas, faz-se necessária a emergência de um olhar ampliado e sistêmico sobre o ciclo de vida de materiais. Para isso, deve-se levar em consideração as fases de uso, de pós uso e de fim de vida

útil dos produtos, de forma que soluções tidas como sustentáveis em determinados contextos não se convertam em problemas futuros, conforme pode vir a ser o caso de painéis de energia solar.

Conforme dados apresentados durante o primeiro encontro da Comunidade de Prática, a energia solar fotovoltaica é, atualmente, responsável por 14,8% de toda geração de luz no país, tendo tido um recorde de expansão em 2023, ao passo que em 2021, esse número era de apenas 1,9%. Entretanto, com a vida útil de aproximadamente 30 anos, os painéis solares são atualmente projetados visando desempenho, confiabilidade e redução de custos, mas não para a reciclagem. Desta forma, se não forem pensadas soluções tecnológicas para a fase de pós uso desses materiais, em pouco tempo eles se converterão em expressivo passivo ambiental.

Movida por esse desafio, a empresa SunR – Reciclagem Fotovoltaica desenvolveu a solução **RECICLAGEM E SEGUNDA VIDA DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS**. A partir da coleta gratuita de painéis descartados, e por meio de parcerias com empresas do setor de energia e com instituições de ensino e pesquisa, a iniciativa criou equipamentos móveis de separação mecânica das matérias-primas de painéis fotovol-

taicos para serem reciclados. Aliando-se também a organizações da sociedade civil já no campo da sustentabilidade social, em todas as etapas da iniciativa foram realizadas parcerias para garantir a efetividade da solução, o que faz dela um exemplo de como se conjugar governança com inovação.



Para que inovação e tecnologia deixem de ser soluções pontuais e se tornem instrumentos para a criação de modelos de negócios circulares, importa integrá-las a um novo modelo de governança, conforme propugnado pela *governança circular*. Esse modelo requer a complementariedade de papeis e saberes, a integração de atores diversos e o desenvolvimento de parcerias multisetoriais, mediante a criação de redes colaborativas e de confiança fundamentadas na redistribuição de papeis e responsabilidades, conforme representado na Figura 14, a seguir.

Figura 14 – Modelo de Governança Circular.



Fonte: CRAMER, 2020.

Conforme se depreende da Figura 14, para o desenvolvimento da governança circular faz-se necessário o envolvimento de diferentes categorias de atores. Ao setor público competirá estimular mudanças, facilitar compromissos, desenvolver políticas públicas e formular diretrizes e marcos regulatórios que sejam expressão da autorregulação entre os diversos atores. As empresas e setor privado atuarão na criação de mercado, no desenvolvimento de novas relações comerciais, e na integração dos diferentes elos da cadeia com o envolvimento de empresas de portes e nacionalidades diferenciadas. As instituições de ensino e pesquisa, por sua vez, contribuirão para o desenvolvimento tecnológico e de soluções inovadoras. Por fim, a sociedade civil, junto aos

atores acima elencados, promoverá mudanças culturais e nas demandas de mercado e de consumo para que a Economia Circular se torne efetivamente um novo paradigma para o desenvolvimento.

Em se tratando de redes e arranjos multissetoriais para viabilizar a Economia Circular, merece destaque o Hub de Economia Circular Brasil, uma iniciativa da Exchange 4 Change Brasil (E4CB), parceira institucional da Comunidade de Prática do Projeto. O Hub busca impulsionar a transição para a circularidade no Brasil ao reunir representantes de diversos setores – incluindo indústria, governo e academia – para discutir formas de avançar a agenda e traçar estratégias/rotas para que isso acontece na prática.

Para que se forme essa **complexa e complementar rede de cooperação, que consiste na governança circular, da qual se pode emergir uma nova consciência coletiva, é necessário compreender uma lógica de pensamento circular (ou *mindset* circular). Nesta lógica, as soluções necessitam de integração, pois muitos desafios são comuns, independente dos setores.**

Assim, foi justamente essa compreensão que fez nascer a solução encontrada pela empresa ReUrbi Socioambiental, que deu origem à iniciativa **MODELO DE NEGÓCIO ESG E ECONOMIA CIRCULAR: RECICLE SUAS DECISÕES, REDEFINA SUAS AÇÕES**, também selecionada na Frente 2 do Projeto e convidada para apresentação no segundo encontro da Comunidade de Prática. A iniciativa, que consiste em construir um modelo de logística reversa no condicionamento de computadores seminovos certificados, partiu da problemática relacionada ao descarte exponencial de resíduos eletroeletrônicos que, ao alcançar praticamente todos os setores econômicos, também perpassa os de energia e telecomunicações.

A solução de logística reversa de eletroeletrônicos de TI e telecomunicação desenvolvida pela ReUrbi Socioambiental é baseada em uma estrutura de governança que integra diversos elos da cadeia, meio

pelo qual se pode garantir a rastreabilidade e a garantia de assistência do produto. Nela, todos os lotes passam por identificação, avaliação, descaracterização e condicionamento, processo pelo qual é possível realizar o rastreamento desde a origem até a destinação final do eletroeletrônico certificado. Os equipamentos podem ser destinados a projetos sociais e a empresas parceiras que cedem os equipamentos em desuso e que também participam na identificação dos projetos a serem beneficiados. Com isso, uma estreita e colaborativa parceria entre os elos da cadeia é formada. Além disso, no quesito regulamentação, a ReUrbi Socioambiental garante que todo o processo de condicionamento do material aconteça em consonância aos marcos normativos e regulatórios do país relacionados à remanufatura de equipamentos eletrônicos, resultando na geração de computadores certificados a baixo custo, com garantia de qualidade e assistência técnica.



Mais informações na página 76

Os equipamentos eletrônicos tais quais os que são remanufaturados, reprocessados e reconicionados pela ReUrbi encontram-se regidos por normas técnicas que asseguram a qualidade do produto e legitimam a própria existência do modelo de negócio da empresa. Entretanto, **grande parte dos casos e iniciativas de Economia Circular, tais como algumas soluções de referência descritas neste documento, ainda carecem de regulamentação específica e apropriada à sua realidade. Isso faz com que a inovação em iniciativas circulares encontre barreiras no próprio ambiente regulatório.**

Durante o segundo encontro da Comunidade de Prática, dedicado ao tema do ambiente regulatório em Economia Circular, a especialista em sustentabilidade Carolina Zoccoli (FIRJAN) mencionou em sua fala os obstáculos colocados pela própria legislação consumerista no que concerne à reinserção no mercado de produtos de menor valor agregado, como eletroeletrônicos. Ao passarem por manutenção não oficial, estes equipamentos perdem a garantia, ainda que as características originais do equipamento tenham sido preservadas. Essa situação, além de comprometer a extensão da vida útil do produto e sua permanência nas mãos do consumidor, também contribui para o aumento do descarte de equipamentos eletroeletrônicos que se avolumam no país.

Ademais, **se no caso em tela o desafio é colocado por legislações que colidem com os princípios da Economia Circular, a ele também se soma a inexistência de normas regulamentadoras específicas**, conforme destacou o professor e advogado ambientalista Tasso Cipriano em sua exposição no mesmo encontro. Na ocasião, ele observou que, sob a perspectiva jurídica, o tripé regulatório da Economia Circular se distribui em: *regulação de produtos; de substância químicas; e de resíduos*. Destacou, ainda, que em relação à regulamentação de *resíduos* tem-se observado avanços interessantes, no entanto, isso não é válido para a regulamentação de *produtos* e ou de *substâncias químicas*, para as quais vigora certo vazio normativo.

É justamente essa ausência de regulação sobre substâncias químicas que interpõe barreiras para a **RECICLAGEM DE BORRACHA DE SILICONE VULCANIZADA DE ALTA TEMPERATURA (HTV)**, solução encontrada e desenvolvida pela empresa Isoelectric Brasil, que promove a logística reversa de isoladores poliméricos que compõem a estrutura de postes elétricos. Devido à sua composição química e estrutural (silício, oxigênio e enxofre), o descarte ou a reutilização do material não encontra amparo em normas regulamentadoras. Isso faz com que a logística reversa do produto se

torne um grande desafio para todas as empresas e setores que lidam com o material, tendo que ser descartado em aterros, representando um passivo ambiental. Diante do desafio implicado em seu descarte, e na busca pela redução deste passivo, a Isoelectric Brasil iniciou sua jornada em busca de conhecimentos científicos e empíricos que viabilizassem a desagregação das matérias-primas utilizadas nos isoladores poliméricos. A solução foi identificada na criogenia, que viabiliza o congelamento e a moagem da borracha de silicone em granulometrias que possam ser reutilizadas.



Mais informações na página 78

Conforme debatido nos encontros da Comunidade de Prática, **a inexistência de um ambiente regulatório que vá ao encontro das soluções inovadoras para a circularidade implica em inúmeros desafios para as empresas que as desenvolvem.** Na ausência de normas técnicas regulamentadoras, as empresas não conseguem demonstrar que as novas soluções cumprem padrões oficiais e regulamentados de segurança e qualidade,

sejam elas relacionadas a produtos, equipamentos ou processos. Isso dificulta, ou mesmo inviabiliza, a entrada dessas inovações nos mercados nacionais e internacionais.

Dentre outros casos que foram mapeados e identificados pelo Projeto, esta é a situação que recaiu sobre as **BIOEMBALAGENS DE FÉCULA DE MANDIOCA** produzidas pela empresa Já Fui Mandioca, que desenvolveu embalagens biodegradáveis à base da fécula de mandioca para substituírem as de plástico de uso único. Nesse caso, a ausência de regulamentação relacionada ao conceito de produto biodegradável dificultou a inserção das bioembalagens no mercado. O mesmo ocorreu com a regulamentação relacionada a processos mais complexos, como os procedimentos de pesquisas para produtos termoplásticos. **Para ultrapassar este tipo de entrave e fomentar a elaboração de novas normas técnicas, é fundamental que sejam estabelecidas parcerias com instituições de pesquisa e que seja estruturada uma governança para protocolos de testes de equipamentos e produtos.**



Mais informações na página 80

Ainda em relação às embalagens, não foi somente as **BIOEMBALAGENS DE FÉCULA DE MANDIOCA** que se depararam com desafios relacionados aos marcos regulatórios. Conforme assinalou Carolina Zoccoli durante o segundo encontro da Comunidade de Prática, vigoram também barreiras regulamentares para embalagens fabricadas com matérias primas recicladas ou reutilizadas, cujo material seja oriundo do pós-consumo, sobretudo, para embalagens de alimentos e bebidas.

De maneira geral, conforme observou Tasso Cipriano, a regulamentação brasileira relacionada à Economia Circular é ainda generalista, dotada de concepções abrangentes, conceitos propositivos e princípios dos quais não se pode extrair obrigações concretas. Diante disso, **recomenda-se, de maneira complementar à legislação voltada à Economia Circular, a formulação de normas técnicas voltadas para setores e produtos específicos, de maneira a endereçar questões concretas** como as que foram colocadas pelos casos de referência em Economia Circular tratados nesta publicação.

Aliado a isso, ressalta-se a **importância da autorregulação fomentada a partir do diálogo entre Estado, sociedade e setor empresarial, a fim de que o arcabou-**

**ço regulatório nacional para a Economia Circular possa efetivamente responder às demandas e às necessidades dos setores e, com isso, fomentar e desenvolver a Economia Circular no âmbito de complexas cadeias de valor compostas por empresas de diferentes portes.**

Nesse sentido, a fim de se fomentar a Economia Circular em toda a extensão das cadeias produtivas, importa considerar as dificuldades enfrentadas por MPMEs na obtenção de recursos para financiamento de suas soluções inovadoras e tecnológicas voltadas à Economia Circular.

Conforme depoimentos das empresas entrevistadas pelo Projeto na fase de seleção dos casos, sete, entre as oito empresas, tiveram suas soluções inovadoras fomentadas majoritariamente ou integralmente com recursos financeiros pessoais de sócios, proprietários ou de pessoas próximas. Uma das iniciativas conseguiu recurso financeiro externo, ainda assim, destinado exclusivamente para aquisição de maquinário, mas não para desenvolvimento, testes ou implementação de novos produtos.

Uma das razões pelas quais as empresas têm tido dificuldades em acessar financiamento é a contrapartida de recurso financeiro do empreendedor colocada como condição para obtenção de

empréstimo por instituições financeiras. Entretanto, justamente porque grande parte das iniciativas foram desenvolvidas mediante o aporte de recursos financeiros pessoais de sócios e proprietários, eles têm encontrado dificuldades de ter o capital requerido em caixa como contrapartida. Conforme depoimento de uma das iniciativas entrevistadas, ao narrar os desafios relacionados ao financiamento do empreendimento **“as contrapartidas para os financiamentos eram totalmente irreais para uma empresa do nosso porte e do nosso estágio”**.

Dentre tantos relatos, os desafios financeiros para o desenvolvimento de soluções circulares podem ser encontrados no caso do desenvolvimento da **COMPOSTEIRA HUMIBOX**. Este sistema de compostagem para grandes quantidades de resíduos orgânicos conta com processo de retroalimentação automático do adubo líquido, agilizando e melhorando a qualidade do processo de compostagem e atendendo à legislação ambiental, que não permite o descarte deste líquido *in natura* ao solo. Com a finalidade de evitar o envio de matéria orgânica para aterros sanitários ou a construção de grandes plantas de tratamento, o modelo foi constituído de forma simples, modular, a fim de facilitar a operação e instalação em espaços internos e/

ou externos e já se encontra instalado em diversas grandes empresas.



Mais informações na página 82

Implementado por uma empresa de pequeno porte, diversos desafios financeiros – alguns dos quais comuns às demais iniciativas – também se interpuseram para o empreendimento, que foi, de maneira severamente particular, impactado pelo contexto da pandemia do Covid-19. Assim, além de fatores externos e de força maior, como o da pandemia, devem também ser considerados, na gestão de pequenas e médias empresas, fatores de mercado e as dificuldades de acesso a financiamento. **Em razão das contrapartidas e colaterais exigidos, linhas de crédito, ao invés de contribuir, acabam por impactar a sustentabilidade financeira de MPMEs.** Assim, conforme ponderado por uma das empresas expoentes na Comunidade de Prática, é necessário que editais e agências financiadoras flexibilizem prazos, exigências e condições pré-estabelecidas de

modo que sejam criadas condições mais factíveis para que as MPMEs possam ter acesso a investimentos.

Assim, além de ser necessário criar alternativas facilitadas de financiamento à realidade dessas empresas, **é também de suma importância que grandes empresas, que em suas cadeias produtivas ancoram empresas de pequeno e médio porte, assumam o protagonismo na capilaridade e na redistribuição de financiamento.**

### VOCÊ SABIA

O IFC oferece uma ampla gama de produtos financeiros para apoiar a melhoria do desempenho ambiental, social e de governança de empresas e cadeias de valor. Dentre eles está o chamado *Sustainability Linked Loans / Bonds*, um empréstimo de uso geral que está atrelado ao cumprimento de metas de desempenho (ou *Key Performance Indicators* – KPIs) ligadas à sustentabilidade. Esse empréstimo é oferecido pelo IFC para grandes empresas ou bancos locais, que, com isso, podem financiar seus parceiros menores ao longo da cadeia através de linhas de crédito.

Nesse sentido, cabe trazer à discussão o próprio exemplo do “financiador anjo” obtido pela **COMPOSTEIRA HUMIBOX** que, sendo uma empresa de grande porte, assumiu o financiamento frente à agência financiadora e o repassou ao empreendimento em condições idênticas à auferida, eximindo a pequena empresa da contrapartida ou do colateral por ele assumido.

### VOCÊ SABIA

Que o BNDES possui uma linha de crédito voltado a cadeias produtivas?

Trata-se de um recurso voltado a oferecer capital de giro para MPMEs ligadas a grandes empresas ou empresas-âncora (à montante e à jusante). O recurso é tomado pela âncora e repassado às empresas de sua cadeia. Este financiamento pode ser voltado à Economia Circular, representando uma interessante de fomentar a agenda nas cadeias de grandes empresas.

Assim, conforme debatido na Comunidade de Prática, **para que a Economia Circular possa ser desenvolvida no âmbito de cadeias de valor complexas, é necessário que as grandes empresas, insti-**

**tuições financeiras e órgãos governamentais desenvolvam mecanismos para fornecer apoio de capital – financeiro e intelectual – para as pequenas e médias empresas.**

Juntas, essas instituições podem desempenhar um papel fundamental na promoção da Economia Circular. Nesse sentido, importa considerar a própria relevância da governança circular, da qual derivam políticas públicas, incentivos e regulações financeiras, para o encorajamento do setor privado, como empresas e bancos comerciais, no direcionamento de investimentos e aportes financeiros para o desenvolvimento de negócios circulares.

Nesta direção, entre os mecanismos de apoio aos modelos de negócio circulares, cabe mencionar as modalidades mistas de financiamento, ou o chamado *blended finance*. Conforme mencionado no terceiro e quarto encontros da Comunidade de Prática, esta modalidade consiste em aliar investimentos reembolsáveis e/ou não reembolsáveis de origem pública, privada e/ou filantrópica no financiamento de soluções de impacto ambiental ou social. Com isso, mediante a minimização e compartilhamento de riscos, entende-se haver maior estímulo para o aporte de investimentos pelo setor privado em iniciativas inovadoras. Conforme assina-

lado por Beatriz Luz no terceiro encontro da Comunidade de Prática, é necessário que bancos comerciais, bancos de desenvolvimento, capital de empresas, *venture capital*, entre outros produtos e operações, conformem, juntas, um *ecossistema de financiamento circular* visando o fomento de iniciativas que, reunidas, contribuirão para o desenvolvimento de cadeias de valor circulares.



**VOCÊ SABIA**

Que o BNDES possui o BNDES Fundo Blended Finance, que trata de recursos não reembolsáveis para alavancar capital privado visando financiar iniciativas com relevante impacto socioambiental, incluindo projetos de Economia Circular.

Além dele, o banco conta também com o BNDESpar, que consiste no apoio do BNDES, em fundo com outros investidores (investimento *seed capital* e *venture capital*), voltado a modelos de negócios relacionados à Economia Circular, entre outros. O gestor do fundo é a GEF LatAm Climate Solutions.

Ademais, o *blended*, ou a mistura recomendada para financiamento em Economia Circular, não deve se dar apenas em relação à origem diversificada dos recursos financeiros, mas, também, sobre a própria natureza das iniciativas a serem financiadas. Desta forma o financiamento, que muitas vezes vem condicionado ao êxito da proposta, deve-se voltar não apenas para produtos específicos, mas também, para processos, tais como financiamento para pesquisas, estudos e experimentos. Nesse sentido, é importante que o financiamento se dê não apenas de forma isolada para essa ou aquela solução em logística reversa, mas para soluções que visam promover a circularidade no âmbito de cadeias produtivas integradas.

Assim, dentre as proposições despontadas na Comunidade de Prática, tem-se a **recomendação de financiamento para o levantamento e sistematização de informações sobre cadeias produtivas mediante coleta e produção de banco de dados sobre ciclo de vida dos produtos, a fim de que se possa promover a articulação entre cadeias produtivas cujo resíduo de uma possa ser convertido em matéria prima secundária de outra**. Conforme sintetizou Beatriz Luz no terceiro Encontro

da Comunidade de Prática, de partida, deve-se entender que tecnologia

**é somente uma parte da equação. Se a gente não desenvolver a tecnologia com o olhar integrado da cadeia produtiva, ela pode ter um desafio enorme de sair da bancada do projeto piloto para a prática. [Então, é necessário] estar com essa cadeia de suprimento toda conectada e a gente tem que estar lá com o mercado comprador já preparado.**

### VOCÊ SABIA

Que o BNDES, em parceria com a Embrapii, possui o BNDES Funtec, que investe recursos não reembolsáveis para projetos de pesquisa e desenvolvimento focados em reuso, reparo, remanufatura ou reciclagem.

Ao se abordar a questão da sustentabilidade econômica em MPMEs cujos modelos de negócio são balizados nos princípios da Economia Circular, é necessário levar em consideração as demandas de mercado e a vazão comercial da solução inovadora proposta, uma vez que esses são fatores determinantes para o ganho

de escala do produto. Diante disso, conforme já assinalado, é fundamental que no processo de desenvolvimento de uma solução tecnológica já tenha um olhar voltado e integrado à cadeia de valor, a fim de que, desde a sua proposição, a inovação antevêja seus potenciais compradores.

Dentre os casos inovadores que se destacaram não apenas pela solução encontrada, mas também quanto ao mercado consumidor que assegura a sustentabilidade econômica da iniciativa, tem-se a solução **LINHAS DE PRODUTOS “BYEPLASTIC”**.

Dentre os compradores da linha, estão clientes de diversas partes do mundo. Dotados de alto valor agregado – estético e comercial – os produtos “ByePlastic” são usados em projetos arquitetônicos, sendo produzidos em parceria com cooperativas de reciclagem que fornecem os materiais industriais descartados que são utilizados como matérias-primas secundárias na fabricação do produto.



Mais informações na página 84

A solução inovadora do **“BYEPLASTIC”**, tais quais as demais cujas experiências foram trazidas à baila no presente documento, suscita uma importante reflexão acerca do valor residual dos materiais que precisam ser quantificados e considerados, quando se trata de decisões relacionadas ao financiamento da Economia Circular. Nessa avaliação, cabe também expandir as fronteiras de análise para olhar, de forma perspectiva e abrangente, para os dois modelos de produção e projetos de desenvolvimento colocados em contraponto na introdução dessa seção: a Economia Circular e a Economia Linear. Para tanto, caberá levar em consideração as fases de uso e de pós uso dos bens de consumo nos processos de tomada de decisão quanto à alocação de recursos. Isso permitirá contabilizar as externalidades negativas da Economia Linear, quanto ao descarte de resíduos e à poluição como fatores que provocam as mudanças climáticas. Ao mesmo tempo, poderá contribuir para o olhar da perspectiva da Economia Circular, considerando a retenção de valor nos processos de reparo, remanufatura, reciclagem, e redistribuição como atividades econômicas notadamente circulares. Diante dessa análise comparada, tem-se uma importante e necessária revisão de significados, que consiste em tratar resíduo como recurso e custo como investimento.



## ESTUDOS DE CASO

### **72 Electra Pré-moldados:**

Inovação na produção dos ECOPOSTES

### **74 SunR – Reciclagem Fotovoltaica:**

Inovação e Governança para painéis fotovoltaicos

### **76 ReUrbi Socioambiental:**

um modelo de negócios pautado em inovação,  
governança e ambiente regulatório

### **78 Isoelectric Brasil:**

Tecnologia e inovação na Reciclagem de  
Borracha de Silicone Vulcanizada de Alta  
Temperatura (HTV)

### **80 Já fui Mandioca:**

as bioembalagens de fécula de mandioca

### **82 Morada da Floresta:**

composteira HumiBox de compostagem  
profissional *in loco* em empresas e organizações

### **84 Ratoroi:**

do plástico descartado a um produto de alto  
valor agregado

**CASO DE  
SOLUÇÃO  
INOVADORA  
EM ECONOMIA  
CIRCULAR**

## **Electra Pré-moldados:**

---

### **Inovação na produção dos ECOPOSTES**



Somente na Bahia, 30 mil peças de cruzetas e postes de transmissão e distribuição de energia são descartadas por ano. Quando inutilizados, esses materiais representam um passivo ambiental para as empresas concessionárias de energia elétrica ao serem abandonados. Além disso, o desmonte destas estruturas, se feito manualmente, pode trazer riscos à saúde das pessoas. Diante disso, a Neoenergia lançou em 2016 um desafio para sua fornecedora Electra Pré-Moldados para que buscasse uma solução para o descarte adequado de postes e cruzetas em todo o estado da Bahia. A

Electra Pré-Moldados é uma empresa baiana fabricante de estruturas para distribuição, transmissão elétrica e iluminação, como cruzetas e postes.

Com o desafio posto, a empresa trabalhou no desenvolvimento de equipamentos de demolição de postes e de processos de logística para o recebimento deste material. Partindo do desenho de processo de logística para o recebimento dos postes descartados pela Neoenergia, a Electra Pré-Moldados desenvolveu um equipamento que destrói e reverte o aço e os materiais agregados, como areia e brita, em materiais reutilizáveis em outros produtos. Assim, a solução concebida se baseou em três pilares: desenvolvimento de maquinário e processo para moagem e demolição dos postes danificados e/ou envelhecidos; separação e tratamento adequado dos materiais agregados das peças, com segregação das ferragens da areia e brita para preservarem o máximo possível suas características para serem reutilizados em novos produtos; e desenvolvimento do Ecoposte, um poste reciclado, fabricado a partir de materiais (traço e armação) recuperados de postes inutilizados.

A inovação foi totalmente custeada com recursos próprios da empresa e realizada mediante ensaios e testes regula-

mentados pelas normas ABNT, de modo a garantir a qualidade e eficiência dos novos produtos reciclados. De modo a atestar a durabilidade e resistência climáticas do Ecoposte em condições contínuas de maresia, os novos postes reciclados estão sendo submetidos a testes na orla de Salvador, com resultados positivos até o momento.

Como resultado da tecnologia empregada, o reaproveitamento do material que seria descartado foi de 100% do material agregado e 70% do aço, sendo os 30% restantes vendidos como sucata ou destinados a usinas de transformação.

**CASO DE  
SOLUÇÃO  
INOVADORA  
EM ECONOMIA  
CIRCULAR**

## **SunR – Reciclagem Fotovoltaica:**

### **Inovação e Governança para painéis fotovoltaicos**



O mercado de produtos fotovoltaicos está crescendo significativamente por ser uma alternativa mais sustentável à geração de energia elétrica. Entretanto, são limitadas as soluções para o fim de vida desses equipamentos, que podem durar até 30 anos ou menos, se descartados antes em razão da ocorrência prematura de danos. Um dos desafios colocados quando se trata de reciclagem de painéis fotovoltaicos é a complexidade da coleta e transporte dos materiais a serem descartados. Isso ocorre principalmente por dois fatores, sendo eles a distância onde as grandes plantas estão localizadas e a delicadeza do material, que deve ser

manipulado, embalado e transportado com cuidado para que ele não se danifique no trajeto e armazenamento. Assim, tem-se o desafio relativo ao desenvolvimento de tecnologias para atender às demandas de descarte dos equipamentos, minimizando, com isso, os custos de logísticas das empresas do ramo.

É dentro desse contexto que a SunR desenvolveu, em 2020, o seu modelo de negócios. A solução visa à coleta, processamento e destinação para reutilização ou reciclagem de painéis fotovoltaicos descartados. O primeiro passo consistiu em desenvolver e acessar estudos sobre tecnologias e regulamentações de descartes de materiais fotovoltaicos, tendo contado com parcerias de universidades e empresas do setor, mas com investimento próprio.

De modo a estender a vida útil das placas fotovoltaicas, a SunR promove hoje a recuperação dos materiais e sua reutilização. Para tanto, atua na coleta dos painéis descartados – sem custos para as empresas que contratam os serviços – para, em seguida, realizar o processamento, que consiste na separação mecânica dos materiais que compõem os equipamentos.

Atenta à sustentabilidade econômica, a empresa buscou adotar métodos de

pensamento sistêmico no desenho de soluções de logística, minimizando os custos diante das demandas especialmente pulverizadas de coleta e descarte. Para isso, desenvolveu uma logística de escala nacional, com um custo reduzido e com qualidade e segurança no transporte dos painéis, conciliando o frete de retorno dos equipamentos descartados até sua usina de processamento. Aliado a isso, a empresa desenvolveu o maquinário em um container de modo a facilitar a mobilidade e o processamento *in loco* dos painéis, trazendo vantagens sociais, ambientais e econômicas na geração de empregos locais em regiões remotas e a retenção de commodities na região.

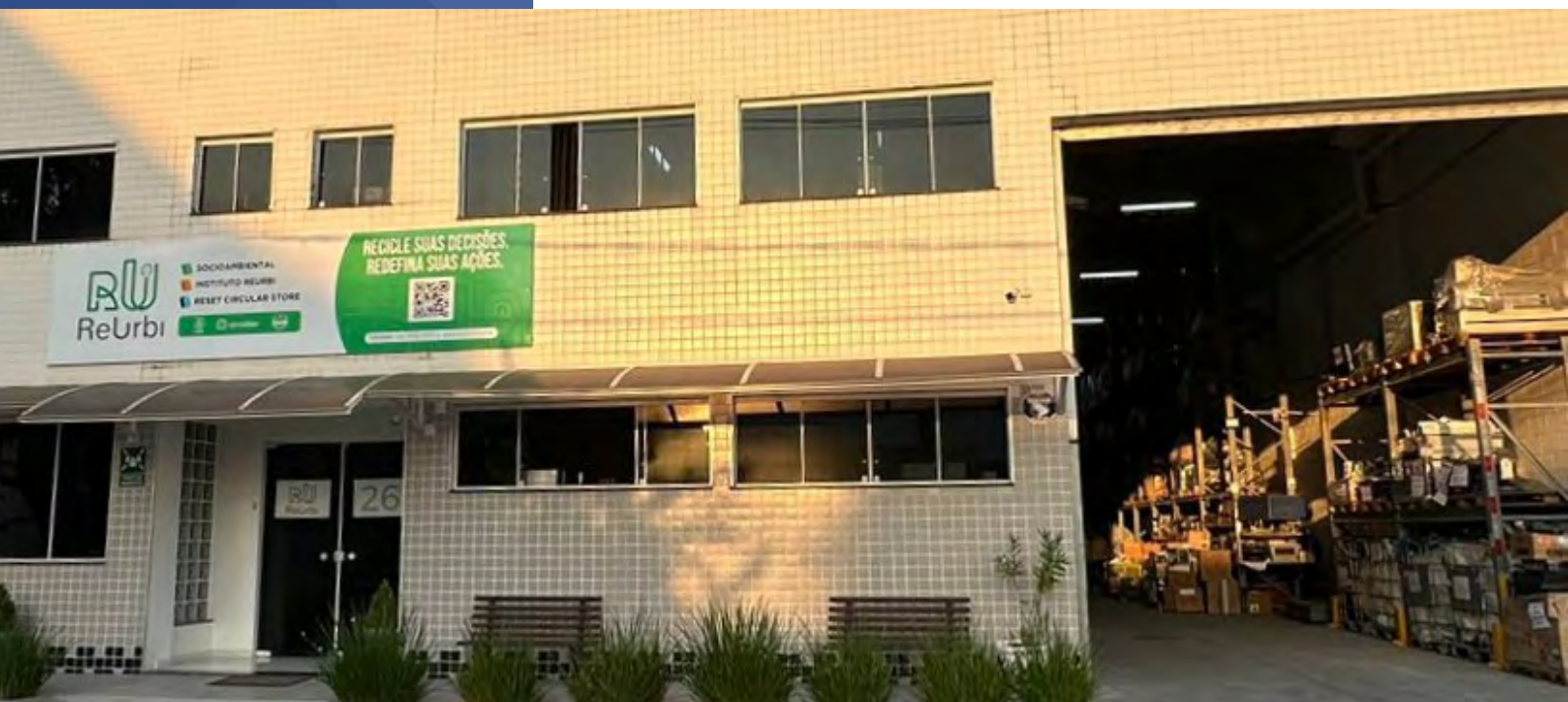
Em um primeiro momento, os materiais separados eram destinados à reciclagem em usinas específicas para serem reutilizados como produtos de segunda mão. E em um segundo momento, a SunR passou a trabalhar com a reutilização dos painéis para ações sociais, via parcerias com organizações da sociedade civil e institutos empresariais, garantindo a segurança e a qualidade do produto. Assim, a partir da oferta de módulos fotovoltaicos de segunda mão, passou também a contribuir para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades e grupos sociais.

## CASO DE SOLUÇÃO INOVADORA EM ECONOMIA CIRCULAR

### ReUrbi Socioambiental:

---

um modelo de negócios pautado em inovação, governança e ambiente regulatório



Com o crescimento exponencial do universo digital, são atualmente geradas, por ano, mais de 53 milhões de toneladas de resíduos eletroeletrônicos, para os quais o Brasil contribui com mais de 2 milhões. Se, de um lado, há vultuoso descarte de resíduos eletrônicos que poderiam ter sua vida útil estendida, de outro, nota-se uma significativa exclusão digital, notadamente entre os estudantes de escolas públicas, que não possuem computador ou tablet em casa.

Para mitigar essa realidade, a ReUrbi oferece soluções de logística e manufatura reversa para equipa-

mentos eletrônicos de TI e telecomunicações em desuso, transformando-os em equipamentos reconicionados em uma linha própria chamada Remakker®. A empresa também promove a inclusão sociodigital de grupos e pessoas em situações de vulnerabilidade socioeconômica e educacional mediante a doação de equipamentos seminovos aos projetos sociais apoiados pelo Instituto ReUrbi de Inclusão Sociodigital. Mediante parcerias com outras empresas, os materiais eletrônicos que seriam descartados são coletados e, após passarem pelas soluções de logística e manufatura reversa, são entregues aos projetos sociais geridos pelo Instituto, conjugando, assim, as práticas de sustentabilidade ambiental às de responsabilidade social.

Todos os equipamentos em desuso coletados pela empresa são atrelados à nota fiscal de entrada, sendo que os equipamentos seminovos Remakker® passam por um processo de certificação de logística reversa que atesta sua regularidade e conformidade em relação à legislação ambiental. Além disso, a transparência também é um fator valorizado pela empresa, que fornece aos clientes e consumidores um relatório do impacto social do produto adquirido com informações sobre os materiais coletados, o impacto

ambiental e social da iniciativa, incluindo informações sobre a emissão de gases de efeito estufa e metais tóxicos.

Em seus 10 anos de operação, a ReUrbi já coletou, inventariou e certificou mais de 1.950 toneladas de equipamentos de TI e telecomunicações, tendo evitado, com isso, a emissão de mais de 3 mil toneladas de gases de efeito estufa na atmosfera e 22 toneladas de metais tóxicos. A empresa viabilizou o condicionamento de mais de 25 mil computadores e a doação de 2,5 mil computadores Remakker® para 170 projetos sociais, alcançando um contingente de 26 mil jovens atendidos pelos projetos do Instituto ReUrbi. Por tudo isso, é certificada desde 2014 como Empresa B, cumprindo altos padrões de impacto social e ambiental, sendo reconhecida por 7 anos consecutivos como *Best for the World* com melhores práticas em Comunidades, Meio Ambiente, Changemakers – Agente de Mudança para uma nova Economia – e Overall – melhor avaliação para Certificação B.

**CASO DE  
SOLUÇÃO  
INOVADORA  
EM ECONOMIA  
CIRCULAR**

## **Isoelectric Brasil:**

---

### **Tecnologia e inovação na Reciclagem de Borracha de Silicone Vulcanizada de Alta Temperatura (HTV)**



Isoladores poliméricos são equipamentos utilizados em redes de distribuição de energia elétrica para suportar e separar condutores elétricos sem permitir que a corrente passe através desses isoladores. Tal equipamento é constituído por ferragens, fibra de vidro e silicone composto, os quais substituíram a louça e borracha comumente usadas há 20 anos. A reciclagem destes equipamentos é prejudicada pela presença do silicone composto. Em razão disso, o material deve ser destinado aos aterros industriais, gerando um passivo ambiental, haja vista a inexistência de tecnologia de reciclagem para este tipo de material no Brasil. Con-

siderando que os isoladores poliméricos possuem vida útil de 15 anos e são fabricados aos milhares a cada mês, a ausência de tecnologia para o descarte correto se torna ainda mais grave, fazendo com que esse passivo seja extensivo a todos os atores que lidam com o material.

Estimulados pelos debates e conteúdos relacionados à agenda da sustentabilidade provocados pelo Projeto, a Isoelectric Brasil se incumbiu de revisar seus produtos buscando adequá-los às questões de logística reversa, com o foco na gestão ambiental e segurança do descarte dos materiais segregados. A empresa, fabricante de isoladores poliméricos, dentre outros produtos, já possuía em sua gestão ambiental a política dos 5 Rs da sustentabilidade<sup>6</sup> e havia identificado o silicone composto como um desafio.

Assim, diante da preocupação com a destinação do silicone composto, a empresa deu início a pesquisas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias no âmbito de um projeto interno chamado “Reciclagem de Borracha de Silicone Vulcanizada de Alta Temperatura (HTV)”, de modo a encontrar formas de se adequar à logística reversa de isoladores térmicos. A pes-

quisa consiste no congelamento e moagem do silicone por meio da criogenia e sua reutilização no processo de fabricação de isoladores elétricos pela empresa. Atualmente, a solução encontra-se na etapa de testes de hipóteses do tamanho ideal de granulometria e proporção de materiais para o coprocessamento. O escopo financeiro da pesquisa está em discussão interna com diferentes possibilidades de aportes de recursos, sendo eles recursos próprios, via parceiros e/ou por meio de editais. Quanto a isso, o projeto identificou desafios, tais como o alto custo logístico para destinação correta do material; fornecimento regulamentado e restrito do nitrogênio (um dos insumos do processo), além do seu alto custo de aquisição; e a inexistência de regulamentações específicas para resíduos de borracha de silicone vulcanizada.

Espera-se que o desenvolvimento de isoladores elétricos com materiais reciclados possa diminuir a pressão sobre os recursos naturais pela reutilização de silicões de alta performance, bem como que a solução encontrada possa dar início ao desenvolvimento de novos produtos utilizando silicone reciclado.

---

6 Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar.

## CASO DE SOLUÇÃO INOVADORA EM ECONOMIA CIRCULAR

### Já fui Mandioca:

## as bioembalagens de fécula de mandioca



As embalagens de plástico de uso único representam cerca da metade da produção de plástico por ano. Altamente utilizadas, as embalagens de plástico estão por todos os lados, haja vista que a mais comezinha das mercadorias vem envolta em uma embalagem plástica que é, geralmente, instantaneamente descartada após seu consumo.

"Como um produto utilizado por menos de 10 minutos pode permanecer por mais de 100 anos como rejeito?" Foi este questionamento que motivou a criação da empresa Já Fui Mandioca, em 2019. Essa

inquietação quanto ao ciclo de vida dos produtos de uso único, como o das embalagens plásticas, inspirou o desenvolvimento de bioembalagens biodegradáveis e compostáveis feitas da fécula de mandioca. A intenção foi substituir os invólucros de plástico por uma alternativa com o princípio “da terra para a terra”, análoga às cascas que “embrulham” as frutas, que podem também servir como adubo, potencializando o início de um novo ciclo produtivo.

A ideia, surgida em 2002, foi sendo desenvolvida e transformada em produtos e protótipos ao longo do tempo, passando por testes até 2008. As bioembalagens de fécula de mandioca podem ser utilizadas para alimentos quentes, frios e congelados, devido às propriedades térmicas semelhantes ao isopor. Foram feitas para se decompor em até 90 dias. Rica em nutrientes, quando decomposta, a embalagem se transforma em adubo.

A solução, 100% brasileira, é desenvolvida a partir da mandioca, que é uma matéria-prima local abundante e usualmente cultivada por pequenos produtores e pela agricultura familiar. Com isso, a profusão das bioembalagens de fécula de mandioca pode contribuir não só para evitar a degradação ambiental

provocada pelas usuais embalagens plásticas de uso único, mas, também para o desenvolvimento socioeconômico de agricultores.

De acordo com informações fornecidas pela empresa, em seu processo de fabricação, as bioembalagens de fécula de mandioca consomem aproximadamente 100 vezes menos de água do que o plástico e 480 vezes menos água do que o papel, além de possuir uma pegada de carbono negativa, pois sequestram carbono da atmosfera. Além disso, as bioembalagens da Já Fui Mandioca possuem benefícios em todo seu ciclo de vida. Conforme calculadora disponibilizada no próprio site da empresa, a substituição do uso pessoal mensal de cem embalagens plásticas tem o potencial de economizar 0.43 mil litros de água, evitar a geração de 0.024 kg de resíduo quando destinado à compostagem, e de sequestrar CO<sup>2</sup> relativo ao plantio de 0.7 árvore.

**CASO DE  
SOLUÇÃO  
INOVADORA  
EM ECONOMIA  
CIRCULAR**

## **Morada da Floresta:**

---

**composteira HumiBox de  
compostagem profissional *in loco*  
em empresas e organizações**



No Brasil, em torno de 50% dos resíduos são orgânicos, destinados a aterros sanitários ou mesmo a lixões. Quando o resíduo orgânico é destinado para o aterro, ele é misturado e soterrado no meio de materiais de todos os tipos, gerando diversos passivos ambientais.

Visando reduzir o descarte de resíduos no meio ambiente mediante soluções que motivem pessoas e organizações a impactarem positivamente o planeta, a

Morada na Floresta atua desde 2009 em São Paulo com diversas soluções voltadas à redução de descarte de resíduos no meio ambiente, dentre elas a solução de compostagem local HumiBox.

A HumiBox consiste em um sistema de compostagem profissional termofílica voltado a empresas ou grandes geradores de resíduos orgânicos, como restaurantes, escolas, condomínios ou hotéis, por exemplo. De fácil instalação e operação, a composteira pode ser instalada em ambientes internos e externos e em qualquer tipo de piso, sem a necessidade de obras. Para desenvolver o equipamento, a Morada na Floresta trabalhou por dois anos de modo que pudesse permitir a implementação de compostagem de grandes volumes sem a necessidade de realizar obras de drenagem do líquido percolado. Isso foi resolvido com um sistema de retroalimentação automática do adubo líquido que funciona por um sensor de nível, acionado por uma bomba hidráulica que funciona alimentada por uma placa fotovoltaica. Esse sistema devolve nutrientes e bactérias para o composto, o que melhora a qualidade do adubo, acelera a compostagem e diminui a periodicidade da rega. A empresa também realiza treinamento das equipes e sensibilização dos colaboradores no lo-

cal de instalação, além de visitas técnicas de assessoria continuada e suporte remoto com relatório de impacto.

Desde 2016 já foram instalados mais de 500 novos sistemas em todo o Brasil. A utilização da HumiBox evita o passivo ambiental mencionado, além da emissão de gases de efeito estufa. Apenas no ano de 2019 foram evitadas mais de 1.200 toneladas de CO<sup>2</sup> com os equipamentos instalados. Os nutrientes do composto produzido podem ser aplicados para adubação de jardins, canteiros ou mesmo para preparação de solo para agricultura e reflorestamento.

## CASO DE SOLUÇÃO INOVADORA EM ECONOMIA CIRCULAR

### Ratoroi:

---

do plástico descartado a um produto  
de alto valor agregado



A Ratoroi é uma empresa que nasce com a missão de desenvolver produtos com impacto socioambiental positivo. Ao longo de seus mais de dez anos de atuação, a empresa vem usando os negócios para endereçar problemas sociais e ambientais, o que faz por meio da produção de produtos e materiais com atributos de sustentabilidade de alto valor, mantidos em uso por mais tempo. Além disso, a empresa também codesenvolve soluções com sua cadeia de valor, com transparência e rastreabilidade (cooperativas, recicladores), e incentiva a recuperação de materiais de

forma mais responsável, tratando “resíduos” como um recurso valioso. Por todas essas razões, possui a certificação como Empresa B. Assim, foi com estes ideais e propósitos que a Ratoroi criou a *ByePlastic*, um material inovador desenvolvido em parceria com cooperativas de reciclagem e com a indústria voltado à revalorização de resíduos no Brasil.

Visando promover a revalorização de resíduos no Brasil, o *ByePlastic* consiste em um material de alto padrão e valor agregado, criado a partir de resíduos recuperados da produção pós-industrial adicionados a plásticos pós-consumo descartados do resíduo sólido urbano. As utilizações do material são diversas. Por exemplo, eles podem ser aplicados em projetos de arquitetura, visual merchandising ou espaços públicos. Concebido para uma Economia Circular e responsável, o produto é durável, reutilizável, 100% reciclado e reciclável, economicamente viável e com impactos socioambientais positivos. Agregado a ele foi codesenvolvido um sistema de rastreabilidade por QR code e blockchain, que dá a transparência para todo o processo e permite a metrificação dos impactos sociais e ambientais desde o ponto de recuperação até a venda, oferecendo as evidências dos participantes envolvidos

na cadeia e meios para o consumidor retornar o material quando o produto for descartado.

Com aumento na escala de produção de linhas de produtos, será possível fechar caminhos de vazamento do plástico, aumentar a reciclagem, a triagem na fonte e restringir a demanda por plástico virgem. Com isso, será potencializado um design baseado na circularidade, voltado a diminuir a quantidade de matéria-prima virgem necessária, que prolonga a vida útil dos materiais e facilita a reciclagem. Entre janeiro de 2020 e novembro de 2022, a produção do *ByePlastic* já promoveu a reciclagem de 2 toneladas de plástico, e a economia de 8800 kW de energia e de 39 m<sup>3</sup> de aterro. Até 2026, a Ratoroi estima que sejam desviadas para reciclagem 255 toneladas de plásticos que seriam descartados, equivalente a mais de 50 mil embalagens plásticas de até 5g, bem como economizados 6.375,00 m<sup>3</sup> de aterros sanitários.





# 4

## CONCLUSÃO

Esta publicação teve por objetivo compreender elementos que podem promover a Economia Circular nas cadeias de valor brasileiras, através da identificação de desafios, gargalos, oportunidades e facilitadores que perpassam diversos setores e, em especial, as duas cadeias de valor focadas pelo Projeto – energia e telecomunicações.

Essa investigação é fundamental no contexto contemporâneo, em que desafios ambientais e sociais crescentes ameaçam os limites planetários e sinalizam a urgência da transição do modelo econômico linear, ainda predominante, para um modelo mais circular da economia, que, ao se basear na circularidade dos fluxos, busca maximizar o aproveitamento dos recursos já extraídos da natureza reduzindo a pressão sobre os recursos finitos.

De início, para pavimentar a pesquisa proposta, o **CAPÍTULO 1** explorou os princípios

da Economia Circular, contextualizando a importância desse modelo como uma alternativa ao sistema linear predominante, destacando a urgência de repensar a produção e o consumo. Trouxe também algumas iniciativas globais e redes voltadas à promoção da Economia Circular em diferentes partes do mundo e um breve panorama do arcabouço regulatório no Brasil. No âmbito internacional, a Economia Circular vem ganhando mais visibilidade e importância. Exemplos disso incluem a colaboração internacional que culminou na série de normas ISO 59000, recém-criada para trazer definições, ações e ferramentas para contribuir para a prática circular; o *Plano de Ação para a Economia Circular* lançado pela UE em 2015 e atualizado em 2020; e o pioneirismo dos Países Baixos, que vêm desenvolvendo políticas voltadas à Economia Circular há 40 anos. Já no contexto regional, a América Latina também tem avançado, tal como demonstra o lançamento em 2021 de

uma *Coalizão para a Economia Circular para a América Latina e o Caribe*, voltada a criar uma visão latino-americana da transição para um modelo econômico mais circular. Outro destaque está no Chile, que, em 2021 lançou o *Roteiro para um Chile Circular até 2040*. Assim como os Países Baixos, o caso do Chile reforça o papel estratégico da colaboração para o sucesso da transição para a circularidade.

Passando ao cenário nacional, o Brasil vem realizando importantes movimentos em direção à Economia Circular. Nesse sentido, destaca-se a recém-aprovada Estratégia Nacional de Economia Circular (ENEC), que, dentre outras contribuições, previa a criação de um Fórum Nacional de Economia Circular. O Fórum, já instituído em setembro de 2024, congrega uma série de atores para discutir conjuntamente a implementação da agenda, um passo essencial que dialoga com a abordagem sistêmica que pressupõe a Economia Circular. Outros movimentos ocorridos mais recentemente no país incluem a regulamentação da lei de incentivo à indústria da reciclagem (“Lei Rouanet da Reciclagem”) e as atuais discussões em torno do projeto de lei voltado criação de uma Política Nacional de Economia Circular. Apesar dos avanços significativos verificados no país, há, ainda, um grande desafio para garan-

tir a efetiva implementação e aplicação prática desses instrumentos por todos os atores do ecossistema, o que exige alinhamento, engajamento e ação coordenada entre eles, considerando as especificidades regionais e locais em que se inserem.

A partir desta contextualização, os Capítulos 2 e 3 da publicação se propuseram a entender, em maior detalhe, o cenário da agenda da Economia Circular, inicialmente, nas cadeias de dois setores específicos: energia e telecomunicações, dado o foco do Projeto em tais cadeias. Para tanto, foram apresentados e analisados os dados, as informações e os aprendizados gerados no âmbito do Projeto por meio de três atividades: o Diagnóstico de Sustentabilidade de trinta empresas que integram as duas cadeias de valor mencionadas; a Comunidade de Prática: Economia Circular no Brasil; e a identificação de Casos de Referência em Economia Circular.

Assim, no intuito de compreender a agenda nas cadeias de energia e de telecomunicações, o **CAPÍTULO 2** explorou os dados do Diagnóstico de Sustentabilidade, com um olhar voltado à Economia Circular, trazidos em 3 pontos: o grau de maturidade em Economia Circular; o Indicador 28, específico de Economia Circular; e análise dos indicadores transversais à Economia Circular.



Em relação ao grau de maturidade em Economia Circular autodeclarado pelas trinta empresas, constatou-se que a maioria delas se considera nos níveis iniciais de maturidade, ainda buscando informações sobre o assunto ou tendo conhecimento sobre o tema devido à abordagem de clientes. Desta forma, vê-se oportunidade de aprofundamento teórico e prático na temática. O segundo ponto abordado no Capítulo 2 foi o desempenho do grupo no Indicador 28 – Economia Circular, que mensurou as práticas adotadas na agenda. Os resultados mostraram que o grupo possui, em média, 32% das práticas que compõem o indicador, que foi o oitavo em menor desempenho entre os sessenta e dois indicadores do Diagnóstico. A principal oportunidade demonstrada pelo Indicador 28 é a de estruturação da agenda de Economia Circular pelas MPMEs, que pode ser realizada mediante formalização e integração de programas já existentes. Para as empresas-âncora, há oportunidades de utilizar seu poder de influência ao longo de suas cadeias – tanto à jusante, quanto à montante – para impulsionar a Economia Circular. O último item explorado no capítulo foi a performance do grupo de empresas em uma seleção de vinte indicadores transversais à Economia Circular. Aqui, constatou-se divergências de

desempenho entre as empresas-âncora e MPMEs. As empresas-âncora apresentam desempenhos mais avançados, com compromissos formalizados e programas estruturados, quando comparadas às MPMEs de suas cadeias. Essa diferença evidencia, entretanto, que as empresas-âncora ainda enfrentam dificuldades para promover um efeito em cascata em relação às agendas da Economia Circular, de forma mais ampla. Em relação aos desafios para as MPMEs, destaca-se a falta de práticas de conservação e de avaliação de impactos negativos relacionados à biodiversidade. Além disso, outro desafio para as MPMEs é compreender como as mudanças do clima podem impactar as empresas, bem como compreender a forma em que os negócios podem impactar o clima. Já para as empresas-âncora, os desafios estão centrados nas temáticas de materiais e rastreabilidade e origem de matérias-primas, apontando para oportunidades voltadas à implementação de programas de eficiência no uso de materiais.

Na sequência, com o objetivo de considerar os desafios e as oportunidades para o avanço da agenda de Economia Circular que acometem setores e atores diversos no Brasil, o **CAPÍTULO 3** expandiu as fronteiras de análise para além das duas cadeias focadas pelo Projeto. Assim, o

Capítulo trouxe uma sistematização do conhecimento gerado na Comunidade de Prática e no processo de Identificação de Casos de Referência do Projeto.

Os aprendizados obtidos nessas frentes incluem uma série de gargalos que, de modo geral, convergem com os desafios para promoção da Economia Circular nas cadeias de valor brasileiras, tais como: (i) dificuldade de acesso a financiamento por MPMEs dadas as condições incompatíveis com a realidade e porte dessas empresas, o que inclui a exigência de contrapartida das empresas para a obtenção de linhas de crédito; (ii) financiamentos mais focado em produtos e resultados, e não em processos como pesquisa e desenvolvimento; e (iii) barreiras regulatórias já existentes seguidas da ausência de regulamentações para novos produtos, equipamentos ou processos, dificultando que as inovações sejam inseridas no mercado.

Por outro lado, as discussões trazidas pela Comunidade de Prática e a Identificação de Casos de Referência também lançaram luz em caminhos para endereçar e ultrapassar esses desafios. Assim, dentre as oportunidades observadas, destaca-se a mudança de *mindset* (pensamento circular) mediante a ampliação do olhar em direção a um pensamento sistêmico que

leve à maximização do aproveitamento dos recursos já extraídos da natureza.

Para isso, é essencial o fomento da governança circular, para possibilitar parcerias e a integração de soluções tanto no campo das regulamentações (com a formulação de normas técnicas específicas às demandas dos setores e produtos), quanto na promoção de cadeias produtivas reversas mediante uma visão abrangente sobre os ciclos de vida dos produtos e sua inserção em diferentes cadeias produtivas. Por fim, ficou clara a oportunidade da criação, ampliação e divulgação de linhas de financiamento para a circularidade, de forma que sejam adaptadas à realidade das MPMEs, não excluindo o importante papel das grandes empresas em redistribuir financiamentos da agenda para as empresas de menor porte que integram suas cadeias. No entanto, para que isso aconteça, é importante considerar os produtos nas fases de uso e pós uso sob perspectiva dos modelos econômicos linear e circular, de modo que, na tomada de decisão sobre alocação de recursos, sejam sopesadas todas as variáveis envolvidas. De um lado, trata de se considerar resíduo como dejetos, e, portanto, como custo; e, de outro, como recurso ou matéria prima, e, nesse caso, como investimento.







## REFERÊNCIAS

ANCAT. Atlas Brasileiro da Reciclagem. 2022. Disponível em: <https://atlasbrasileirodareciclagem.ancat.org.br/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 12.082, de 27 de junho de 2024. Institui a Estratégia Nacional de Economia Circular. Diário Oficial da União – Seção 1, Brasília, DF, 28 jun. 2024a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2024/decreto-12082-27-junho-2024-795869-publicacaooriginal-172239-pe.html>. Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL. Decreto n.º 12.106, de 10 de julho de 2024. Regulamenta o incentivo fiscal à cadeia produtiva da reciclagem. 2024b. Disponível em: [https://www.in.gov.br/web/guest/home/-journal\\_content/56/4344528/DECRETO-N%C2%BA-12.106-DE-10-DE-JULHO-DE-2024](https://www.in.gov.br/web/guest/home/-journal_content/56/4344528/DECRETO-N%C2%BA-12.106-DE-10-DE-JULHO-DE-2024). Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Plano de Ação da Nova Indústria Brasil. 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021. Dispõe sobre a gestão e a responsabilidade pós-consumo de produtos e embalagens plásticas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 dez. 2021. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2021-2022/2021/Lei/L14260.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2021-2022/2021/Lei/L14260.htm). Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços/Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MDIC nº 309**, de 13 de setembro de 2024. Institui o Fórum Nacional de Economia Circular. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 set. 2024d. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mdic-n-309-de-13-de-setembro-de-2024-585406798>. Acesso em 20 set. 2024.

BRASIL. SENADO FEDERAL. **Projeto de lei nº 1.874, DE 2022a**. Institui a Política Nacional de Economia Circular. Documento oficial. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9180856&ts=1724150468084&disposition=inline>. Acesso em: 2 set. 2024.

BRASIL. SENADO FEDERAL. **Projeto de lei nº 2.524, DE 2022b**. Estabelece regras relativas à economia circular do plástico. Documento oficial. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9202366&ts=1709652299370&disposition=inline>. Acesso em: 22 ago. 2024.

CIRCLE ECONOMY FOUNDATION. **THE CIRCULARITY GAP REPORT 2024**. 2024. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/2024>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CNI. **Economia Circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira**. 2018. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/4/economia-circular-oportunidades-e-desafios-para-industria-brasileira>. Acesso em: 21 abr. 2024.

CNI. **Pesquisa sobre economia circular**. 2019. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/91/29/91292dcc-f023-47cb-a52b-661c36cc6fa7/pesquisa\\_sobre\\_economia\\_circular\\_2019\\_1.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/91/29/91292dcc-f023-47cb-a52b-661c36cc6fa7/pesquisa_sobre_economia_circular_2019_1.pdf). Acesso em: 21 abr. 2024.

COALICIÓN ECONOMÍA CIRCULAR PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Una visión compartida**. 2024. Disponível em: <https://coalicioneconomiacircular.org/una-vision-compartida/>. Acesso em: 21 abr. 2024.

CRAMER, J. **How Network Governance Powers the Circular Economy Ten Guiding Principles for Building a Circular Economy, Based on Dutch Experiences**. 2020. Disponível em: [https://amsterdameconomicboard.com/wp-content/uploads/2022/06/AMECboard\\_boek-je-Engels\\_web-aangepast.pdf](https://amsterdameconomicboard.com/wp-content/uploads/2022/06/AMECboard_boek-je-Engels_web-aangepast.pdf). Acesso em: 23 ago. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Case studies: Chile's circular economy roadmap**. 2022. Disponível em: [https://emf.thirdlight.com/file/24/BGMwzd\\_BGzArirVBGjPVBGaR0h-](https://emf.thirdlight.com/file/24/BGMwzd_BGzArirVBGjPVBGaR0h-)

[c/%5BPT%5D%20Case%20studies%20-%20Chile%27s%20circular%20economy%20roadmap.pdf](#). Acesso em: 04 set. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Introdução à economia circular: glossário**. 2021. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/glossario>. Acesso em: 12 mai. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Recursos sobre Circulytics**. 2023. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/pt/recursos/circulytics/recursos>. Acesso em: 05 ago. 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rede do Pacto do Plástico**. 2024. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/rede-do-pacto-do-plastico>. Acesso em: 23 ago. 2024.

EXAME. **Melhores do ESG**. 2022. Disponível em: <https://lps.exame.com/lpl-melhores-do-esg-202303>. Acesso em: 05 ago. 2023.

FARIAS, F. G. et al. Uma Década de Estudos sobre Economia Circular: Tendências e Reflexões Através de Análise Bibliométrica Internacional. *Internext*, v. 16, n. 3, p. 289–305, 1 set. 2021. Disponível em: <https://internext.espm.br/internext/article/view/647/444>. Acesso em 05 mai. 2024.

FGV. **Guia EXAME de Sustentabilidade**. 2024. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/guia-exame-0>. Acesso em: 05 ago. 2023.

FGV. **Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE 10 Anos**. 2024. Disponível em: [https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u1087/aiv\\_relatorio\\_regulacoes\\_e\\_boas\\_praticas\\_esg\\_e\\_economia\\_circular.pdf](https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u1087/aiv_relatorio_regulacoes_e_boas_praticas_esg_e_economia_circular.pdf). Acesso em: 05 ago. 2023.

FGVCES. **Experiências e reflexões sobre a gestão do ciclo de vida de produtos nas empresas brasileiras: Ciclos 2015 e 2016**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/fb41054d-4d1c-43eb-bc27-efe4e57b6974>. Acesso em 05 mai. 2024.

FGVCES. **Inovação e Sustentabilidade na Cadeia de Valor: Ciclo 2012 – Gestão de Fornecedores**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/07663192-971f-417c-91f-2-ea479b12fed9>. Acesso em: 12 mai. 2024.

FLEVY MANAGEMENT INSIGHTS. **Telecommunications Industry Value Chain: Deep Dive. Operations & Supply Chain, Strategy, Marketing, & Sales**. 2024. Disponível em: <https://fle->

[vy.com/blog/telecommunications-industry-value-chain-deep-dive/](https://www.vy.com/blog/telecommunications-industry-value-chain-deep-dive/). Acesso em: 11 set. 24

FORÉTICA & CÁMARA DE COMERCIO DE ESPANHA, 2023. FORETICA. Relatório: regulamentações e boas práticas na União Europeia relacionadas aos critérios ESG e economia circular e soluções tecnológicas inovadoras. 2023. Disponível em: [https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u1087/aiv\\_relatorio\\_regulacoes\\_e\\_boas\\_praticas\\_esg\\_e\\_economia\\_circular.pdf](https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u1087/aiv_relatorio_regulacoes_e_boas_praticas_esg_e_economia_circular.pdf). Acesso em 05 mai. 2024.

GRI. Como usar os padrões GRI: traduções em português. 2022. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-portuguese-translations/>. Acesso em: 05 ago. 2023.

GRI. GRI 1: Fundamentos 2021. 2023. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-portuguese-translations/>. Acesso em: 05 ago. 2023.

IBGE. Pesquisa de Inovação Semestral 2022: Indicadores básicos. 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102067.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2024.

INMETRO. ISO 26000: Responsabilidade Social. 2023. Disponível em: [http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade\\_social/iso26000.asp](http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/iso26000.asp). Acesso em: 05 ago. 2023.

INSTITUTO ETHOS. Indicadores Ethos para Negócios Sustentáveis e Responsáveis. 2019a. Disponível em: [https://www.ethos.org.br/conteudo/indicadores/?gclid=CjwKCAjw2K6lBhBXEiwA5RjtCRwRiTtZVDu-vKD8Bp6ytrgcc4YhjOw9UHsvCRL-GthnNpoxYwKqjRoCyRoQAvD\\_BwE](https://www.ethos.org.br/conteudo/indicadores/?gclid=CjwKCAjw2K6lBhBXEiwA5RjtCRwRiTtZVDu-vKD8Bp6ytrgcc4YhjOw9UHsvCRL-GthnNpoxYwKqjRoCyRoQAvD_BwE). Acesso em: 05 ago. 2023.

INSTITUTO ETHOS. Indicadores Ethos para Negócios Sustentáveis e Responsáveis Indicadores Ethos-SEBRAE para Micro e Pequenas Empresas – Diagnóstico de RSE/Sustentabilidade para pequenos negócios. 2019b. Disponível em: [https://www.ethos.org.br/conteudo/indicadores/?gclid=CjwKCAjw2K6lBhBXEiwA5RjtCRwRiTtZVDu-vKD8Bp6ytrgcc4YhjOw9UHsvCRL-GthnNpoxYwKqjRoCyRoQAvD\\_BwE](https://www.ethos.org.br/conteudo/indicadores/?gclid=CjwKCAjw2K6lBhBXEiwA5RjtCRwRiTtZVDu-vKD8Bp6ytrgcc4YhjOw9UHsvCRL-GthnNpoxYwKqjRoCyRoQAvD_BwE). Acesso em: 05 ago. 2023.

ISEB3. Portal de sustentabilidade empresarial. 2023. Disponível em: <https://iseb3.com.br/>. Acesso em: 05 ago. 2023.

ISO. ISO 26000:2010 – Guidance on social responsibility. 2010. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/80648.html>. Acesso em: 05 ago. 2023



ISO. ISO 59004:2024 – Circular economy – Vocabulary, principles and guidance for implementation. 2024. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/80648.html>. Acesso em: 05 jun. 2024

ISO. Economia Circular – Mai.2024. 2024. Disponível em: [https://www.linkedin.com/posts/iso-tc-323-circular-economy\\_circular-economy-portuguese-activity-7236820666388246529-Gbl\\_/](https://www.linkedin.com/posts/iso-tc-323-circular-economy_circular-economy-portuguese-activity-7236820666388246529-Gbl_/). Acesso em: 07 set. 2024

LIU, J. et al. Overview of Wind Power Industry Value Chain Using Diamond Model: A Case Study from China. Applied Sciences, v. 8, n. 10, p. 1900, 12 out. 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328256036\\_Overview\\_of\\_Wind\\_Power\\_Industry\\_Value\\_Chain\\_Using\\_Diamond\\_Model\\_A\\_Case\\_Study\\_from\\_China](https://www.researchgate.net/publication/328256036_Overview_of_Wind_Power_Industry_Value_Chain_Using_Diamond_Model_A_Case_Study_from_China). Acesso em: 13 jul. 2024.

MACHADO, C. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. INOVAÇÃO E A CADEIA DE VALOR EM SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES: APLICAÇÃO DA CURVA DA RIQUEZA. XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais. João Pessoa: 03 out. 2016. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/tn\\_wpg\\_232\\_357\\_28770.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/tn_wpg_232_357_28770.pdf). Acesso em: 05 mai. 2024.

MODEFICA, FGES, REGENERATE. Fios da Moda: Perspectiva Sistêmica Para Circularidade. 2020. <https://eaesp.fgv.br/producao-intelectual/fios-moda-perspectiva-sistemica-para-circularidade>. Acesso em: 13 jul. 2024.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento DEZ/2023: Visão Geral ano de referência 2022. 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_AE\\_SNIS\\_2023.pdf](https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2023.pdf). Acesso em: 23 ago. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 13 jul. 2024.

OXFAM. A Safe and Just Space for Humanity. 2012. Disponível em: [https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file\\_attachments/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-pt\\_4.pdf](https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-pt_4.pdf). Acesso em: 05 mai. 2024.

PAETHUS. Blog da Paethus. **Veja como funciona a logística de materiais de telecom.** 22 dez. 2023. Disponível em: <https://paethus.com.br/2023/12/22/veja-como-funciona-a-logistica-de-materiais-de-telecom/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

PIMP MY CARROÇA & CATAKI. **PESQUISA CATAKI 2022.** 2022. Disponível em: <https://apoie.pimpmycarroca.com/pesquisacataki2022>. Acesso em: 02 set. 2024.

SEBRAE. **Anuário do trabalho nos pequenos negócios: 2016.** 9.ed. São Paulo: DIEESE, 2018. Disponível em: <https://cms.mt.sebrae.com.br/storage/sites/e50b7e84-deb0-483b-823b-eacbbeaa586a/document/b2c80b1d-349d-490c-b578-b75d5819ca54.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2024.

SEBRAE. **Anuário do trabalho nos pequenos negócios: 2016.** 9.ed. São Paulo: DIEESE, 2018. Disponível em: <https://cms.mt.sebrae.com.br/storage/sites/e50b7e84-deb0-483b-823b-eacbbeaa586a/document/b2c80b1d-349d-490c-b578-b75d5819ca54.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2024.

SEBRAE. **CADEIA DE VALOR DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL.** Brasília. 2017. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/1188c-835f8e432ddd43bc39d27853478/%24File/9960.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/1188c-835f8e432ddd43bc39d27853478/%24File/9960.pdf). Acesso em: 29 abr. 2024.

SEHNEM, S. & PEREIRA, S. C. F. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 18, n. 1, p. 35–62, 1 jan. 2019. Disponível em: [https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesquisa-eaesp-files/arquivos/rumo\\_a\\_economia\\_circula.pdf](https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesquisa-eaesp-files/arquivos/rumo_a_economia_circula.pdf). Acesso em: 05 mai. 2024.

SOARES, R. **Aplicação de IoT em cadeia de valor de suprimentos no setor de telecomunicações.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31608/6/AplicacaoIOTCadeia.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2024.

SOUZA, M. **Aplicação de IoT na cadeia de suprimentos: um estudo de caso.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31608/6/AplicacaoIOTCadeia.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2024.

UNEP. Intergovernmental Negotiating Committee on Plastic Pollution. 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/inc-plastic-pollution>. Acesso em: 23 ago. 2024.

VIVO. Site institucional. Disponível em: <https://vivo.com.br/a-vivo>. Acesso em: 17 jun. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. Circular Transformation of Industries. 2022. Disponível em: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Circular\\_Transformation\\_of\\_Industries\\_2022.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Circular_Transformation_of_Industries_2022.pdf). Acesso em: 05 mai. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Global Risks Report. 2024. Disponível em: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2024.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf). Acesso em: 13 jul. 2024.



Proponente:



Co-proponentes:



Financiamento:



Cofinanciado pela  
União Europeia