

# Economia Circular

## Os desafios do Brasil

**RELATÓRIO FINAL**

Dezembro, 2020

## **SOBRE O CEBRI**

PENSAR  
DIALOGAR  
DISSEMINAR  
INFLUENCIAR

### **#2 *Think tank* da América do Sul e Central**

*University of Pennsylvania's Think Tanks  
and Civil Societies Program 2019 Global  
Go To Think Tank Index Report*

---

O Centro Brasileiro de Relações Internacionais (CEBRI) é um *think tank* independente, que contribui para a construção da agenda internacional do Brasil. Há mais de vinte anos, a instituição se dedica à promoção do debate plural e propositivo sobre o cenário internacional e a política externa brasileira.

O CEBRI prioriza em seus trabalhos temáticas de maior potencial para alavancar a inserção internacional do país à economia global, propondo soluções pragmáticas na formulação de políticas públicas.

É uma instituição sem fins lucrativos, com sede no Rio de Janeiro e reconhecida internacionalmente. Hoje, reúne cerca de 100 associados, que representam múltiplos interesses e segmentos econômicos e mobiliza uma rede de profissionais e organizações no mundo todo. Além disso, conta com um Conselho Curador atuante e formado por figuras proeminentes na sociedade brasileira.

**[www.cebri.org](http://www.cebri.org)**

Todos os direitos reservados: CENTRO BRASILEIRO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS -  
Rua Marquês de São Vicente, 336 - Gávea - Rio de Janeiro / RJ - CEP: 22451-044  
Tel + 55 21 2206-4400 - [cebri@cebri.org.br](mailto:cebri@cebri.org.br) - [www.cebri.org](http://www.cebri.org)

# Economia Circular

## Os desafios do Brasil

Carolina Burle Schmidt Dubeux  
e Maína Celidonio Campos

---

**RELATÓRIO FINAL**

Dezembro, 2020

# Ficha Técnica

---

## **AUTORAS**

Carolina Burle Schmidt Dubeux

Maína Celidonio Campos

## **COORDENADORA EXECUTIVA E ORIENTADORA/ REVISORA TÉCNICA DO PROJETO**

Izabella Teixeira

## **COORDENAÇÃO EDITORIAL**

Julia Dias Leite

Luciana Gama Muniz

## **EQUIPE DE APOIO TÉCNICO**

Daniel Barboza

Helena Gottschalk

Tiana de Paula Assis

## **DESIGN GRÁFICO**

Presto Design

---

O CEBRI agradece à Teresa Rossi, ex-coordenadora de projetos, pela dedicação e engajamento na concepção e no desenvolvimento inicial do projeto.

# Sumário

---

<b>6</b>	<b>Apresentação</b>
----------	---------------------

---

<b>8</b>	<b>Introdução</b>
----------	-------------------

---

<b>10</b>	<b>1. Conceito de Economia Circular</b>
-----------	---

---

<b>14</b>	<b>2. Experiências Internacionais</b>
18	2.1. União Europeia e Alemanha
23	2.2. China
27	2.3. Chile

---

<b>30</b>	<b>3. O Quadro Regulatório Brasileiro</b>
31	3.1. Legislação nacional setorial
36	3.2. Reforma tributária

---

<b>42</b>	<b>4. O Brasil e a Economia Circular - Percepção de <i>Stakeholders</i> e <i>Players</i></b>
42	4.1. Perspectivas e potencialidades
44	4.2. A economia circular e a inserção internacional do Brasil
44	4.3. Resultados em clima
47	4.4. Interseção/sinergias das novas economias
47	4.5. Tendências
50	4.6. Condicionalidades para a adoção de práticas circulares no Brasil
51	4.7. Gargalos e barreiras a serem superados
51	4.8. Regulação e Impactos em outras políticas ou iniciativas
53	4.9. Métricas e indicadores para acompanhamento da evolução de práticas circulares
54	4.10. Papel do setor privado e responsabilidade corporativa
55	4.11. Papel do poder público
56	4.12. Papel do consumidor
57	4.13. Setores potencialmente ganhadores
58	4.14. Setores potencialmente perdedores
58	4.15. Perspectivas para o Desenvolvimento da Amazônia

---

<b>60</b>	<b>5. Conclusão</b>
-----------	---------------------

---

<b>64</b>	<b>Referências</b>
-----------	--------------------

# Apresentação

O CEBRI e a Michelin estabeleceram uma parceria com o objetivo de promover o diálogo sobre as perspectivas da economia circular no Brasil e as possíveis sinergias com as novas agendas internacionais de sustentabilidade. Essa parceria orienta-se pela importância do debate no tocante ao enfrentamento das três crises ambientais globais – climática, da transição da natureza (biodiversidade) e da poluição – e pelo papel que a sociedade civil e o setor privado podem (ou devem) exercer na necessária transformação da relação do homem com a natureza.

Essa iniciativa foi definida antes da pandemia da COVID-19. Os impactos da crise planetária provocada pela pandemia estão em curso e os seus efeitos sobre o mundo ainda incertos. Não obstante a longa história a ser contada sobre essa crise global da saúde, algumas questões expostas denunciam necessidades de mudança nos processos trilhados, de desenvolvimento econômico e social. Essas necessidades orientam-se pelos riscos e vulnerabilidades que anunciam a inviabilidade do modo como a humanidade tem vivido e se apropriado da natureza. O mundo parou por causa de uma possível disruptura ecológica. As consequências mais visíveis acentuam as já profundas desigualdades sociais e a informalidade econômica (em particular nos países em desenvolvimento) e determinam o risco climático como ameaça tangível e concreta no presente e não mais somente no futuro.

Movimentos políticos sob o guarda-chuva das *green economies* pontuam novos interesses de países e/ou de blocos de países afirmativos no enfrentamento das crises ambientais globais. Esses movimentos definem-se por novos valores compartilhados e também por corresponsabilidades afirmativas de emergentes comportamentos individuais e coletivos. Pautam-se por uma nova relação com a natureza/meio ambiente, orientando-se pelas economias da inovação e do conhecimento, além de buscarem a ciência e os *stakeholders* como aliados estratégicos. A ação política é, essencialmente, motivada pelo fortalecimento da democracia e da justiça global. E, ainda, têm os interesses modelados pela sustentabilidade e pelo fortalecimento da cooperação internacional multilateral.

Um dos aspectos-chave do debate internacional sobre os temas ambientais é a necessidade do *decoupling* entre crescimento econômico e meio ambiente. A ciência é objetiva quando afirma que não há como continuar a exploração de recursos naturais de forma linear, segundo uma perspectiva de não finitude. O planeta não dá conta! Outro aspecto-chave desse debate envolve a necessária aliança entre ciência, formuladores de políticas públicas, sociedade civil e o setor privado.

Novos modelos de negócios são um dos desafios impostos por processos de desenvolvimento orientados pela conservação do meio ambiente (e não mais a sua destruição e/ou degradação). Esse contexto está diretamente relacionado aos contemporâneos modos de produzir e de consumir, onde o comportamento de consumidores e seus estilos de vida têm a proteção ambiental como um valor e um parâmetro orientador de escolha. Os tempos são de rastreabilidade dos impactos nas cadeias produtivas e de suprimentos e de corresponsabilidade de governos, setores produtivos e sociedades sobre as escolhas de consumo. A produção e o consumo sustentável (SCP) ganham novo patamar de importância política e econômica no contexto da transição econômica e ambiental do mundo pós-COVID e da emergência das economias verdes.

Os desafios impostos para a agenda de SCP indicam a relevância da abordagem denominada *value supply chain*. Essa abordagem representa a interface entre o conhecimento científico a respeito do uso de recursos naturais e impactos associados e a ação necessária para fazer avançar a produção e o consumo sustentável. Possibilita, ainda, impactos positivos diretamente relacionados à redução de emissões de gases de efeito estufa, à proteção da biodiversidade e à sustentabilidade dos processos de desenvolvimento econômico e social.

É no contexto do uso eficiente de recursos naturais que se encerra a circularidade. A agenda de produção e consumo sustentável permite que o tema vá além da arena ambiental e permeie a arena de desenvolvimento global. Ao explicitar a demanda de ir além da motivação e da razão das mudanças, a circularidade indica como mudar a apropriação e o uso de recursos naturais de forma eficiente e sustentável e deixando para trás a linearidade.

A produção e o consumo sustentável evidenciam a essencialidade da gestão eficiente de recursos naturais para a redefinição do processo global de desenvolvimento rumo à sustentabilidade. Nessa perspectiva, a economia circular se alia a outras economias verdes, como a economia de baixo carbono e a bioeconomia, para fazer frente aos desafios impostos à humanidade pelas crises ambientais globais mencionadas anteriormente. Os países desenvolvidos e em desenvolvimento, grupos de países como G7 e G20, além da União Europeia, organizações e organismos internacionais como OCDE, Banco Mundial, IADB, KFW, dentre outros já vêm promovendo ações concretas em torno da economia circular.

A parceria CEBRI-Michelin considera esse contexto internacional como ponto de partida para promover o diálogo sobre economia circular. Este relatório conclui o produto D da Fase 1<sup>1</sup> do **Projeto Economia Circular**, em desenvolvimento pelo CEBRI. O projeto pretende oferecer subsídios para que as políticas e a estrutura legal e regulatória do País possam avançar com a economia circular, disseminando-a no ambiente institucional e produtivo nacional.

O relatório apresentado a seguir é uma consolidação do conhecimento e das análises resultantes das etapas que compreendem a Fase 1 do Projeto. Além dos setores identificados como de interesse de análise – pneus, papel e plásticos, o relatório traz uma visão dos aspectos-chave da arquitetura legal e regulatória brasileira aplicável às práticas circulares com destaque para a avaliação do impacto da reforma tributária em discussão no Congresso Nacional. Além disso, é possível observar a experiência internacional a partir dos modelos adotados pela União Europeia, China e Chile. A metodologia de trabalho da Fase 1 ainda compreende a seleção de especialistas ou envolvidos no tema da economia circular no Brasil e no exterior para entrevistas e avaliação sucinta da percepção desses *stakeholders*. Por fim, são identificados temas relevantes para a abordagem da economia circular no Brasil em função de interesses e de especificidades políticas, econômicas e legais.

### Izabella Teixeira

Senior Fellow do Núcleo Meio Ambiente e Mudança do Clima do CEBRI

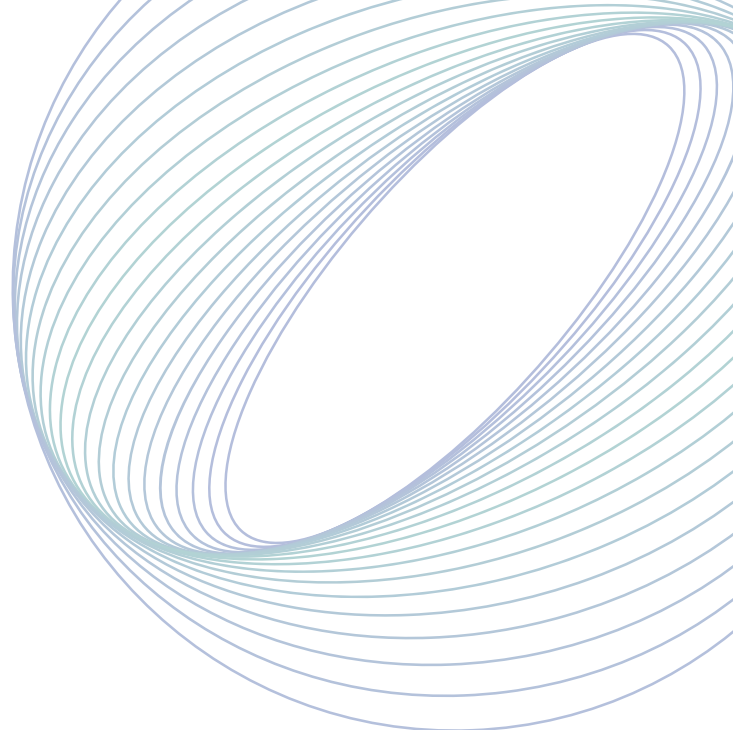
### Rodrigo Santiago

Diretor de Relações Institucionais - Michelin



Esse projeto foi desenvolvido com o apoio da Michelin.

1. Em sua Fase 1, objetiva reunir os insumos necessários para o desenvolvimento de diretrizes técnicas. O produto A da fase 1 identificou os principais *stakeholders* bem como sugeriu os setores de pneus, papel e plásticos como foco de análise. O Produto B1 apresentou um mapeamento da legislação brasileira aplicável a práticas circulares, com um maior nível de detalhes nos setores-foco, bem como uma avaliação do impacto das duas principais propostas de reforma tributária na adoção de práticas circulares em análise no Congresso. No produto B2, apresentou-se uma descrição dos modelos de regulamentação da economia circular em âmbito internacional, com análise dos modelos adotados na China, Chile e União Europeia. No produto C1, apresentou-se uma lista de *stakeholders*-chave os quais foram entrevistados para que se pudesse mapear, do ponto de vista dos agentes públicos e privados, os principais entraves e oportunidades para a adoção da economia circular no País, bem como as questões formuladas. No produto C2, foram relatadas 11 das 12 entrevistas realizadas, tendo em vista que uma delas somente pôde ser realizada muito posteriormente, em função da agenda do entrevistado. Nesse produto D, apresenta-se um resumo dos produtos anteriores.

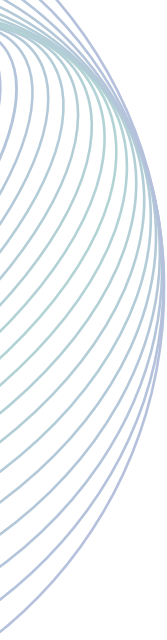


# Introdução

O impacto das atividades econômicas sobre o meio ambiente e, particularmente, sobre o equilíbrio climático requer uma urgente mudança de paradigma no modo de produção e consumo. A ausência de tais adaptações se traduz no risco de haver inúmeras rupturas no sistema socioeconômico mundial com graves consequências para a humanidade. Para isso, é necessário que haja um *decoupling* (descolamento) entre crescimento econômico e consumo de recursos naturais e o associado impacto ambiental, na busca do desenvolvimento sustentável. A gestão eficiente dos recursos naturais orientada pelo *decoupling*, os novos comportamentos de produção e de consumo, bem como os impactos das economias da inovação e do conhecimento determinam a natureza estratégica da economia circular ou da circularidade nos novos caminhos de viabilidade do desenvolvimento global inclusivo e sustentável.

A exemplo da iniciativa da União Europeia e de outras economias, na busca por um desenvolvimento pujante, duradouro, inclusivo e justo, o Brasil deve repensar os atuais modos de produção e consumo à luz dos desafios impostos por uma necessária nova relação entre o homem e a natureza. Especificamente é preciso articular uma nova forma de implantação de infraestrutura em larga escala, principalmente transporte, saneamento, saúde e educação e de conservação do patrimônio natural, aumentando o valor dado à proteção e restauração dos ecossistemas naturais e ao uso sustentável dos recursos. Faz-se importante e urgente saber enfrentar os desafios globais de desenvolvimento com base na conservação e não mais na destruição ambiental. Os reflexos serão sentidos na economia, na sociedade e no ambiente natural, podendo inclusive significar oportunidades de negócios para o Brasil com a UE. De fato, o Pacto Ecológico Europeu (*Green New Deal*, lançado em 2019) é explícito quanto à pretensão em estender os princípios e práticas nele preconizadas aos parceiros globais. O mesmo pode ser observado nas ambições sobre sustentabilidade ambiental e segurança climática anunciadas por outros países como a China, Nova Zelândia, Estados Unidos, Austrália, Canadá, Noruega, Chile, África do Sul dentre outros.





O estudo aqui apresentado sobre economia circular e práticas circulares está estruturado em três blocos:

---

**A** | Conceitos e a experiência internacional;

---

**B** | A experiência no Brasil: quadro regulatório e a oportunidade da Reforma Tributária;

---

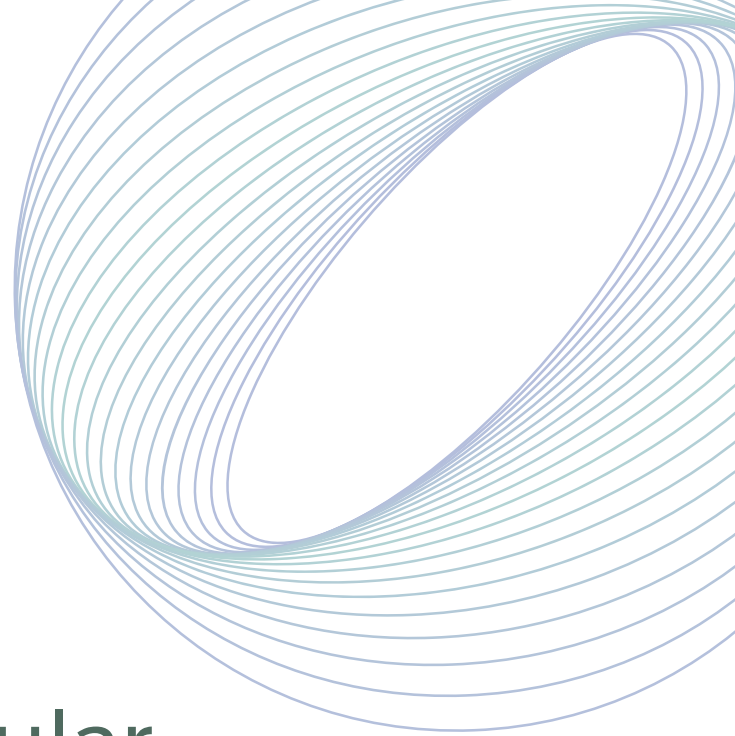
**C** | Perspectivas da Economia Circular no Brasil

---

A busca por novas economias alicerçadas pela sustentabilidade ambiental e a segurança climática reflete o compartilhamento, entre sociedades, de novos valores balizadores dessa nova relação da humanidade com o meio ambiente. Nesse contexto, o presente estudo avalia o estágio de em que se encontra a adoção de novas diretrizes políticas, além de medidas legais e regulatórias na União Europeia, com foco na Alemanha, na China e no Chile voltadas para as novas economias verdes que emergem como soluções possíveis e sinérgicas com as economias do conhecimento e da inovação. Esse conjunto de países se destaca em função da importância que vem dando à economia circular como resultado de um esforço coordenado dos governos.

Além do panorama da experiência internacional, o relatório busca ilustrar o estágio em que se encontra o debate sobre economia circular no Brasil. Além de uma síntese da legislação nacional pertinente ao tema, busca-se uma análise mais objetiva e atualizada do atual momento de reforma econômica ao se debruçar sobre as possibilidades que a reforma tributária pode oferecer para a implementação da economia circular em nosso país.

Para uma melhor percepção dos desafios, potencialidades e barreiras que a economia circular e as respectivas práticas circulares enfrentam no Brasil, o estudo faz uso de entrevistas com especialistas nacionais e estrangeiros e de uma análise das suas potencialidades e caminhos a serem trilhados, além da relevância estratégica de sua adoção no Brasil.



# 1. Conceito de Economia Circular

Em uma abordagem ampla, o International Resource Panel (UNEP, 2020)<sup>2</sup> sumariza vários conceitos que expressam possibilidades de se reduzir o impacto das atividades econômicas na depleção dos recursos naturais e na poluição: eficiência material, eficiência de recursos, gerenciamento sustentável de materiais, economia circular e Conceito 3R. Sintetizados no *box* abaixo, tais conceitos vêm entrando cada vez mais para a agenda política global. Líderes empresariais mundiais, formuladores de políticas, acadêmicos e ONGs argumentam ser necessário avançar para uma economia cada vez mais eficiente no uso de recursos naturais e a circularidade contribui enormemente para esse fim.

A necessidade de uma economia circular foi destacada por muitos, mas talvez de maneira mais enfática e convincente, pela Fundação Ellen McArthur. De acordo com a Fundação, o atual modelo econômico linear, que se baseia no padrão de extração, transformação e descarte, provou ser insustentável e tem muitas deficiências, incluindo uma tendência a uma vida útil mais curta de produtos. O modelo linear pressupõe que os recursos naturais não são finitos (ou escassos) e ignora as relações de causa e efeito na estabilidade de ecossistemas e da vida no planeta. O uso ineficiente de recursos escassos aumenta as emissões de gases de efeito estufa e de poluentes locais e gera quantidades crescentes de resíduos de toda a cadeia de valor, além de contribuir de forma expressiva para problemas globais de mudança do clima, segurança hídrica e perda da biodiversidade.

A economia circular, ao contrário, é um sistema produtivo restaurador ou regenerativo por intenção e *design*. Substitui o conceito de fim de vida útil pelo de restauração, troca energia fóssil por renovável, elimina o uso de produtos químicos tóxicos que prejudicam a reutilização de materiais, e visa a eliminação de resíduos através de um novo *design* de materiais, produtos e sistemas e, nessa perspectiva, constrói novos modelos de negócios. Tais modelos buscam manter os recursos naturais na economia pelo maior tempo possível, mantendo seu valor econômico e suas propriedades técnicas (NCM, 2015). A Figura 1 ilustra as possibilidades de circularidade econômica no ciclo de vida dos produtos, ou seja, nas fases de extração, processamento, fabricação, manufatura, uso e disposição final.

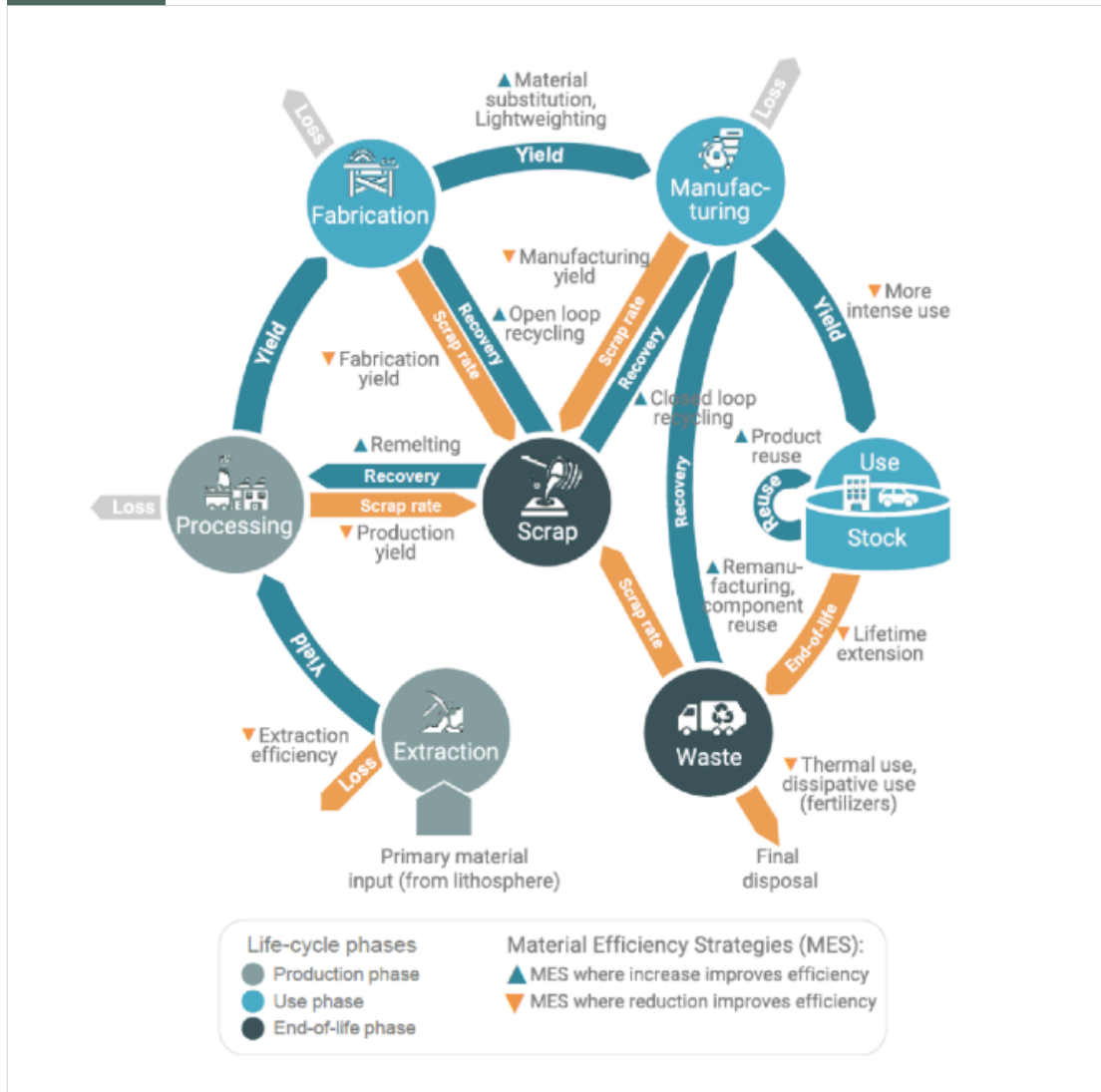
2. <https://www.resourcepanel.org/reports>

- **Eficiência material:** significa usar menos materiais para fornecer o mesmo nível de bem-estar. É medido pela quantidade de serviço obtido por unidade de uso de material. Os materiais incluem biomassa, cimento, combustíveis fósseis, metais, minerais não metálicos, plásticos, madeira, entre outros.
- **Eficiência dos recursos:** abrange a eficiência do material, mas é um termo mais amplo que inclui materiais, água, energia e terra. O Global Resources Outlook 2019, do International Resource Panel, define como alcançar resultados mais altos com menos insumos e pode ser refletida por indicadores como produtividade de recursos (incluindo PIB / consumo de recursos). Portanto, uma economia eficiente incluirá sistemas otimizados de produção e consumo, do ponto de vista dos recursos naturais. O termo abrange estratégias de desmaterialização (economia, redução do uso de material e energia) e rematerialização (reutilização, remanufatura e reciclagem) em uma abordagem de todo o sistema para uma economia circular.
- **Gerenciamento sustentável de materiais:** consiste em uma abordagem para atender às necessidades humanas, usando / reutilizando os recursos de forma mais produtiva e sustentável ao longo de seus ciclos de vida, geralmente minimizando a quantidade de materiais envolvidos e todos os impactos associados (EPA dos EUA, 2015).
- **Economia circular:** refere-se a uma economia em que o valor de produtos, materiais e recursos é mantido na economia pelo maior tempo possível e a geração de resíduos minimizada.
- **Conceito 3R (reduzir, reutilizar, reciclar):** abrange estratégias semelhantes incluídas nos conceitos descritos acima. Embora originários da política de gerenciamento de resíduos, os “Rs” afetam e são afetados pelo que acontece nos estágios de produção e uso do ciclo de vida dos produtos. Há, ainda, a possibilidade de introdução de um novo R, o quarto, que se refere à renovação, quando se trocam matérias-primas não renováveis por matérias-primas renováveis.

Fonte: International Resource Panel (IRP/UNEP, 2020)

FIGURA 1

ESTRATÉGIAS DE EFICIÊNCIA DE MATERIAL<sup>3</sup>



Fonte: International Resource Panel (IRP/UNEP, 2020)

Importante ressaltar que o modelo circular faz uma distinção entre ciclos técnicos e biológicos. O consumo se dá apenas nos ciclos biológicos, onde alimentos e outros materiais de base biológica são projetados para retornar ao sistema através de processos como compostagem e digestão anaeróbica. Esses ciclos regeneram os sistemas vivos, tais como o solo, que por sua vez proporcionam recursos renováveis para a economia. Já os ciclos técnicos recuperam e restauram produtos, componentes e materiais através de estratégias como reuso, reparo, remanufatura ou (em última instância) reciclagem.

Além do uso muito mais eficiente dos recursos e, portanto, da redução ou até da eliminação das consequências negativas relacionadas à geração de resíduos, a economia global pode se beneficiar imensamente da economia de material, da redução de emissões de GEE e da criação de empregos. Nesse sentido, a Estrutura de Monitoramento da União Europeia para a Economia Circular mostra que a transição ajudou a colocar a UE de volta no caminho da criação de empregos. Em 2016, os setores relevantes para a economia circular empregaram mais de quatro milhões de trabalhadores, um aumento de 6% em relação a 2012. A circu-

3. Não foi possível obter a figura na língua portuguesa.

laridade também abriu novas oportunidades de empreendimento, dando origem a novos modelos de negócios, e desenvolveu novos mercados, internamente e fora da UE. Em 2016, atividades circulares como reparo, reutilização ou reciclagem geraram quase 147 bilhões de euros em valor adicionado, representando cerca de 17,5 bilhões de euros em investimentos (CE, 2019).

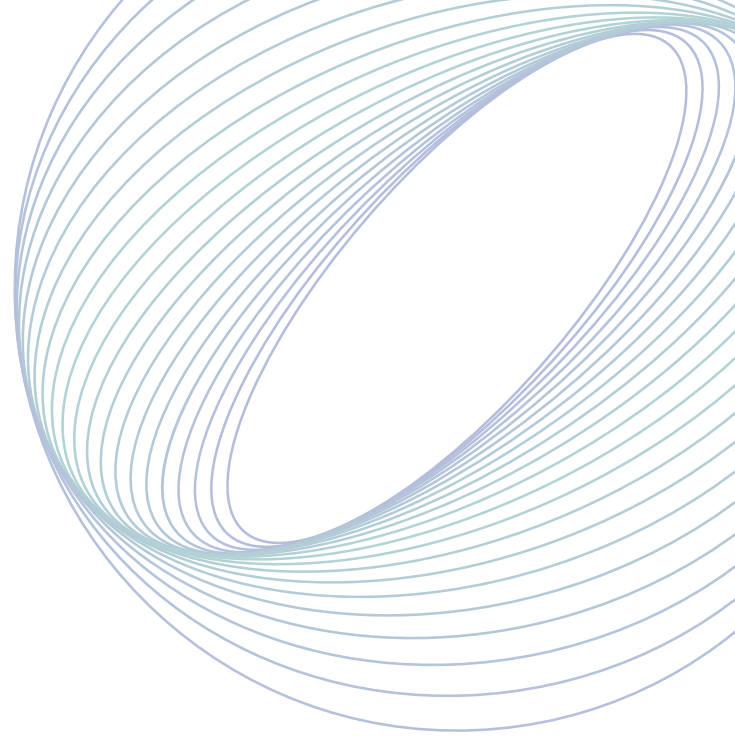
Em síntese, a transição para uma economia circular não se limita a ajustes visando reduzir os impactos negativos da economia linear. Ela representa uma mudança sistêmica que constrói resiliência em longo-prazo, gera oportunidades econômicas e de negócios, e proporciona benefícios ambientais e sociais. Em uma economia circular, a atividade econômica contribui para a saúde geral do sistema e deve ser aplicada em grandes e pequenos negócios, por organizações e indivíduos, global e localmente.

Para modificar o padrão dos fluxos de produtos e materiais na economia são necessários modelos de negócios circulares. As características-chave dos modelos são resumidas no *box* abaixo. (OCDE, 2018):

## **BOX 2** CARACTERÍSTICAS DOS MODELOS DE NEGÓCIO CIRCULARES

- **Modelos de oferta circular**, substituindo os insumos tradicionais de materiais derivados de recursos virgens por materiais de base biológica, renováveis ou recuperados, reduzindo a demanda por extração de recursos virgens a longo prazo;
- **Modelos de recuperação de recursos** que reciclam resíduos tornando-os matérias-primas secundárias, desviando os resíduos da disposição final e, ao mesmo tempo, deslocando a extração e o processamento de recursos naturais virgens;
- **Modelos de extensão da vida útil do produto** que estendem o período de uso dos produtos existentes, diminuem o fluxo de materiais constituintes na economia e reduzem a taxa de extração de recursos e geração de resíduos;
- **Modelos de compartilhamento** que facilitam o compartilhamento de produtos subutilizados e, portanto, podem reduzir a demanda por novos produtos e suas matérias-primas incorporadas; e
- **Modelos de sistema de serviço do produto**, onde serviços, em vez de produtos, são comercializados, com incentivos ao design de produtos ecológicos e o uso mais eficiente do produto, promovendo assim um uso mais poupador dos recursos naturais.

Fonte: OCDE, 2018



## 2. Experiências Internacionais

A presente análise de políticas relativas à economia circular retrata as abordagens adotadas em três economias – União Europeia (e o contexto da Alemanha), China e Chile – como forma de balizar a discussão ainda embrionária que vem tomando corpo no Brasil. Não se trata de uma análise comparada de todos os seus aspectos. Mas, sim, o entendimento da motivação política e dos aspectos comuns que guardam a decisão de adotar a circularidade no âmbito das políticas econômicas e não somente nas ambientais *stricto sensu*.

É importante ressaltar que o processo de transformação da economia de linear em circular não se desenvolve sem uma visão política orientada por valores que a sociedade compartilha. A circularidade faz parte da mudança de paradigma que busca redefinir a relação do homem com a natureza de uma maneira mais sustentável e justa. Isto é, determina mudança de comportamento individual e coletivo. Requer um arcabouço legal e institucional que promova a internalização de custos ambientais, investimentos em novos produtos, materiais e serviços, fomente novos modelos de negócios e promova a inclusão social. Tal processo exige uma mudança a partir de um número expressivo de normas legais e outras regras que juntas se coadunem em políticas setoriais e ou transversais que objetivem tal fim.

Os princípios gerais da EC que fundamentam os arcabouços regulatórios e as ações desenvolvidas nos países, explícita ou implicitamente, em maior ou menor grau, podem ser elencados nas seguintes categorias: Princípio do Poluidor Pagador; Princípio da Responsabilidade Estendida do Produtor; Princípio da Preservação do Valor; Princípio da Hierarquia na Gestão de Resíduos; Princípio do Gradualismo; e Princípio da Rastreabilidade. O *box 3* traz uma descrição sucinta de cada princípio. Essa taxionomia é útil para tornar mais clara a análise do arcabouço legal adotado em cada país, o que permite distinguir similaridades e diferenças.

**Princípio do poluidor pagador (PPP)**

O gerador de um resíduo é responsável por ele, bem como por internalizar os custos das externalidades negativas associadas ao seu gerenciamento. O gerador de um resíduo é o agente econômico que o produz e fundamenta o princípio da responsabilidade estendida do produtor.

**Princípio da responsabilidade estendida do produtor (REP)**

O REP é uma abordagem política sob a qual aos produtores é atribuída uma responsabilidade significativa – financeira e / ou física – pelo tratamento ou descarte de produtos pós-consumo. Tal responsabilização fornece incentivos para evitar desperdícios na fonte, promover o design ecológico do produto e apoiar o alcance dos objetivos públicos de reciclagem, eliminação de resíduos e gerenciamento de materiais. O objetivo do REP é maximizar o bem-estar social pela redução/ eliminação de externalidades negativas geradas por produtores.

**Princípio da preservação do valor**

Uma economia circular segue o princípio de que o uso de recursos é minimizado (redução). A reutilização de produtos e peças é maximizada (reutilização). E, por último, mas não menos importante, as matérias-primas são reutilizadas (recicladadas) com um alto padrão. Isso pode ser feito por compartilhamento de produtos (car sharing, por exemplo) ou através da substituição de produtos por serviços (streaming em vez de CDs, por exemplo). Nesse sistema, o valor é criado ao se concentrar na preservação do valor.

**Princípio da Hierarquia na gestão de resíduos**

A gestão dos resíduos obedece a seguinte hierarquização: (i) prevenção da geração; (ii) reutilização; (iii) reciclagem; e (iv) recuperação energética de resíduos, total ou parcial, deixando como última alternativa sua (v) eliminação. Essa hierarquia tem por finalidade reduzir a demanda por matérias-primas virgens, por intermédio da manutenção do valor do resíduo na economia.

**Princípio do Gradualismo**

As obrigações de impedir a geração de resíduos e incentivar sua reutilização, reciclagem e outros tipos de recuperação são estabelecidas ou exigidas pelo poder público progressivamente, por intermédio de fixação de metas globais e por tipo de resíduo.

**Princípio da Rastreabilidade**

Por esse princípio, devem ser adotados procedimentos pré-estabelecidos e autossuficientes que permitem conhecer as quantidades, a localização e a trajetória de um resíduo ou lote de resíduos em toda a cadeia de gerenciamento.

Fonte: elaboração própria a partir de análise de legislações internacionais, particularmente do Chile.

Em particular, as economias analisadas têm em comum o fato de que iniciaram a transição para a EC pelo setor de resíduos. A adoção do princípio da responsabilidade estendida do produtor é, cedo ou tarde, em maior ou menor grau, um fator comum a todas elas, o que transfere aos agentes econômicos que introduziram na economia os produtos que deram origem aos resíduos, a responsabilidade pela sua destinação pós-consumo.

Os sistemas circulares são implementados gradualmente, com priorização de produtos e adoção de metas quantificáveis em função de suas preocupações peculiares, sejam ambientais, econômicas ou sociais. Para a avaliação da implementação da EC as economias fazem uso de indicadores como, por exemplo, Consumo de Material Doméstico (CMD) *per capita* (kg/hab) e Produtividade do CDM (kg/PIB), entre inúmeros.

Um traço comum nas agendas de EC é o fomento ao design de produtos sustentáveis o que pode incluir: (1) aumento da durabilidade, da “reusabilidade”, e da reparabilidade dos produtos; (2) redução do uso de substâncias químicas perigosas; (3) redução da obsolescência prematura; (4) aumento do conteúdo de matéria-prima secundária; (5) redução da pegada de carbono no ciclo de vida; e (6) aumento da eficiência do uso da energia e de recursos em geral.

O fomento à bioeconomia para implantação de sistemas sustentáveis de alimentos e agricultura, produtos florestais e de base biológica é, também, um traço comum, adotado em maior ou menor profundidade considerando, inclusive, questões subnacionais tendo em vista as peculiaridades locais. Outro instrumento poderoso que vem sendo proposto/aplicado é a promoção do uso de tecnologias digitais para rastreamento e mapeamento de recursos, sempre que possível, dadas as questões particulares de produtos e resíduos.

A redução do uso de embalagens, principalmente plásticos, pela prevenção de utilização de embalagens e incentivo à produção de embalagens reutilizáveis e recicláveis é uma das maiores preocupações de todas as economias analisadas. Os plásticos dispersos no meio ambiente geram altos danos socioeconômicos e ambientais.

Ademais, em todas elas, existem ou estão previstos mecanismos de financiamento à pesquisa, inovação e investimentos que aumentam a circularidade na economia. A aplicação de instrumentos econômicos como a tributação ambiental, incluindo impostos sobre o que se pretende eliminar/reduzir, e isenção e/ou redução da alíquota do imposto sobre o valor adicionado (IVA) para promover atividades de economia circular, também é considerada. Ainda em termos de incentivos econômicos, as economias investem na criação/promoção de mercado para matérias-primas secundárias e fomentam a constituição de plataformas de intercâmbios de boas práticas entre empreendedores criando, assim, oportunidades e reduzindo custos de informação e transação.

A promoção da Indústria 4.0 ou Quarta Revolução Industrial (tecnologias para automação e troca de dados, utilização de sistemas ciber-físicos, internet das coisas e computação em nuvem) está presente na agenda como forma de estabelecimento de novos modelos de negócios, bem como a simbiose industrial. Os modelos de negócios tradicionais são incentivados a adotar critérios de sustentabilidade em suas estratégias.

A circularidade e os componentes de sua agenda são também apropriados no planejamento das cidades e regiões. A China, em particular, tem uma política expressa para tal fim, dado que a qualidade de vida nos seus grandes centros urbanos é mais precária que na União Europeia e no Chile. Por fim, seja no setor de negócios, seja nas cidades e regiões, há forte incentivo ao uso de fontes de energia limpa e políticas de compras públicas sustentáveis.

Dessa forma, embora as realidades regulatórias e políticas sejam distintas entre UE, China e Chile, as perspectivas sobre EC compartilham uma base conceitual comum e exibem muitas preocupações semelhantes na tentativa de melhorar a eficiência do uso dos recursos



e a qualidade de vida. O foco estratégico é de busca estruturada de redução dos impactos ambientais associados à extração, processamento e destinação de recursos naturais nas cadeias produtivas e de apropriação mais sustentável dos recursos ambientais nos estilos de vida e na busca do bem-estar. O *box 4* mostra as práticas circulares que se desdobram dos princípios descritos anteriormente.

Vale notar que as metas subjacentes podem ser ambientais (proteção do clima e conservação de recursos), de natureza econômica (competitividade, independência das importações de matérias-primas) ou de natureza social (emprego, criação de valor local). Dessa forma, o conceito de EC pode ajudar a alcançar alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e criar sinergias entre alguns desses objetivos (Weber and Stuchtey, 2019).

#### **BOX 4** PRINCIPAIS AGENDAS DA ECONOMIA CIRCULAR NA UNIÃO EUROPEIA, CHINA E CHILE

- Adoção do princípio da responsabilidade estendida do produtor;
- Implementação gradual dos sistemas circulares com priorização de produtos e adoção de metas quantificáveis;
- Constituição de sistemas de avaliação da implementação da EC com uso de indicadores como, por exemplo, Consumo de Material Doméstico (CMD) *per capita* (kg/hab) e Produtividade do CDM (kg/PIB), entre inúmeros;
- Fomento ao *design* de produtos sustentáveis visando: (1) aumento da durabilidade, a reusabilidade, e a reparabilidade dos produtos; (2) redução do uso de substâncias químicas perigosas; (3) redução da obsolescência prematura; (4) aumento do conteúdo de matéria-prima secundária; (5) redução da pegada de carbono no ciclo de vida; e (6) aumento da eficiência do uso da energia e de recursos em geral;
- Fomento à bioeconomia para implantação de sistemas sustentáveis de alimentos e agricultura, produtos florestais e de base biológica;
- Promoção do uso de tecnologias digitais para rastreamento e mapeamento de recursos;
- Redução do uso de embalagens, principalmente plásticos, pela prevenção de utilização de embalagens e incentivo à produção de embalagens reutilizáveis e recicláveis;
- Esquemas de financiamento a investimentos que aumentem a circularidade;
- Aplicação de instrumentos econômicos como a tributação ambiental, incluindo impostos sobre o que se pretende eliminar, e redução do imposto sobre o valor adicionado (IVA) para promover atividades de economia circular ;
- Criação/promoção de mercado para matérias primas secundárias;
- Promoção da Indústria 4.0 ou Quarta Revolução Industrial (tecnologias para automação e troca de dados, utilização de sistemas ciber-físicos, internet das coisas e computação em nuvem);
- Incentivos à integração de critérios de sustentabilidade nas estratégias de negócios;
- Promoção da simbiose industrial;
- Promoção de novos modelos de negócios;
- Promoção de cidades e regiões verdes;
- Promoção de fontes de energia limpas;
- Criação de plataformas de intercâmbios de boas práticas entre empreendedores;
- Adoção de políticas de compras públicas sustentáveis.

Fonte: elaboração própria.

A governança e a administração das políticas são variáveis específicas de cada economia e, no que se refere à EC, se inserem no contexto geral regulatório de cada país. De uma forma geral, pode-se descrever sucintamente o estágio de desenvolvimento de cada região. Na Alemanha, há concomitantemente um sistema de comando e controle, operado pelo Escritório Central para coleta domiciliar de embalagens; um sistema de preços para garrafas retornáveis em estabelecimentos comerciais; e um mecanismo de mercado para pneus. Na China, há uma prevalência do sistema de comando e controle com incipientes sistemas de preços como forma de incentivo ao retorno, no caso de embalagens. Para pneus, a orientação é a constituição de empresas de reuso e reciclagem com a criação de mercado para a matéria-prima secundária, a exemplo da Alemanha. Já no Chile, a circularidade na economia, principalmente inserida por via da lei da reciclagem, ainda se encontra em fase de elaboração dos decretos de regulamentação para os produtos considerados prioritários.

## 2.1. União Europeia e Alemanha

Na Europa, o debate público e político em torno da economia circular originou-se, principalmente, do desenvolvimento da gestão de resíduos nos anos oitenta e noventa. O objetivo era melhorar a proteção ambiental e a saúde humana. A introdução de um princípio mais amplo de “poluidor-pagador” (responsabilidade estendida do produtor), no início dos anos 90, teve como objetivo inspirar uma melhor gestão de resíduos, internalizando os custos ambientais nas atividades geradoras desses custos. A triagem obrigatória de resíduos e a regulamentação de aterramento de resíduos visavam melhorar a reciclagem e reduzir a pegada de carbono do setor.

A União Europeia (UE) e a Alemanha, por conseguinte, vêm adotando a EC como um modelo econômico no qual o valor de produtos e materiais é mantido o maior tempo possível na economia, pela minimização da produção de resíduos e do uso dos recursos, e constante processo de valorização para reutilização de um produto quando chega ao fim sua vida útil. Sob a égide da EC, a UE objetiva a manutenção do valor de produtos e recursos e a minimização de seu uso e desperdício.

Com a EC, a UE pretende implementar uma nova estratégia para modernizar a economia, tornando-a eficiente na utilização dos recursos e competitiva; com emissões líquidas zero de gases de efeito estufa no médio prazo; e em que o crescimento econômico esteja dissociado da utilização dos recursos. A circularidade na economia é considerada como uma oportunidade de negócios fundamental para atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável, um caminho estratégico para o enfrentamento de desafios globais como a erradicação da fome, a perda da biodiversidade, o aumento da sustentabilidade das cidades e o enfrentamento às mudanças climáticas.

A transição vem sendo implantada gradualmente, mas deverá ser irreversível, constituindo-se como um elemento indispensável da nova estratégia industrial da UE. De acordo com Comissão Europeia (2020), um estudo recente estimou que a aplicação dos princípios da economia circular à economia da UE pode gerar um aumento adicional de 0,5 % do PIB da União até 2030, criando cerca de 700.000 novos postos de trabalho. Do mesmo modo, dado que na UE as matérias-primas representam, em média, cerca de 40 % dos custos da produção industrial ou artesanal, os sistemas em circuito fechado podem permitir um aumento da rentabilidade das empresas e protegê-las das flutuações dos preços dos recursos.

A economia circular é baseada no mercado único e no potencial das tecnologias digitais que pode reforçar sua base industrial e promover a criação de empresas e o empreendedorismo, principalmente entre as pequenas e médias empresas. Os modelos inovadores serão baseados numa relação mais próxima com os clientes, na personalização em massa e

na economia de compartilhamento e colaborativa. Serão apoiados por tecnologias digitais como a Internet das coisas, os mega dados, as cadeias de blocos e a inteligência artificial, o que permitirá acelerar não só a circularidade, mas também a desmaterialização da economia, tornando a Europa menos dependente de matérias-primas primárias (Comissão Europeia, 2020). A questão chave é inovação e isso justifica de alguma forma a ênfase europeia em desenho de produtos e em estabelecimento de padrões de desperdício e consumo.

Em 2015, a UE apresentou seu *Closing the Loop*, o **primeiro Plano de Ação** para implementar a EC. O Plano analisou todo o ciclo de vida dos produtos e adotou uma abordagem sistêmica que promoveu parcerias em toda a cadeia de valor e em diferentes setores. Incluiu iniciativas voluntárias e ações regulatórias ao longo da produção, consumo, gerenciamento de resíduos e matérias-primas secundárias. Também identificou cinco setores prioritários: plásticos; desperdício de alimentos; biomassa e produtos de base biológica; matérias-primas críticas; e construção e demolição.

Algumas diretivas europeias de 2018 estabeleceram metas para reciclagem de resíduos a nível municipal (65% até 2035), e no setor de embalagens (70% até 2035)<sup>4</sup>. Ademais, fixaram a meta de reduzir a 10% a destinação dos resíduos sólidos urbanos gerados a aterro sanitários, bem como estabeleceram objetivos para redução de lixo marítimo.

Quatro anos após sua adoção, o Plano de Ação pode ser considerado totalmente concluído. Suas 54 ações foram executadas ou estão sendo implementadas. Do lado da produção, tais ações incluem, entre outros, requerimentos mandatórios de durabilidade, reciclabilidade, reusabilidade e reparabilidade como parte da política de ecodesign; análise de produtos prioritários; substituição de produtos perigosos; e requerimentos de eficiência de materiais e recursos (minérios, água, energia etc.). Do lado do consumo, foram empreendidas ações para aumentar as garantias de produtos, coibir propagandas de produtos falsamente verdes, desenvolver estudos para adoção de um sistema de pontuação sobre reparabilidade do produto, rever catálogos sobre performance ecológica de produtos e serviços (*Ecolabel*), desenvolver programa de testagem independente para identificação de obsolescência prematura, avaliar método para estimativa de pegada ambiental do produto e da organização e apoiar a adoção de novos critérios para contratos públicos ecológicos. Da perspectiva dos resíduos, houve revisão de metas de reciclagem, promoção de instrumentos econômicos, estabelecimento de requisitos gerais para os regimes de responsabilidade estendida do produtor, disposições ampliadas de coleta seletiva para plástico, vidro, metal e papel e novas obrigações considerando biorresíduos, resíduos perigosos produzidos por famílias e resíduos têxteis e novas exigências para a redução de geração de resíduos alimentares. O Plano incluiu ainda estratégias para o desenvolvimento de um mercado para matérias-primas secundárias.

Em 2018, houve uma atualização do Plano de Ação para a Economia Circular, com grande enfoque na indústria de plásticos. Em particular, criou-se uma meta para que, até 2030, todos os plásticos utilizados na Europa sejam recicláveis ou reciclados. Tal medida implica em uma completa transformação da forma que plásticos e produtos derivados do plástico são desenhados, produzidos, usados e reciclados. Para tal, desenhou-se um complexo conjunto de estratégias como: incentivos à inovação tecnológica para a redução de resíduos produzidos pela indústria do plástico; maior fiscalização alfandegária de produtos derivados do plástico; e promoção de plásticos biodegradáveis para proteção do mar. O Plano inclui uma extensa campanha de comunicação de estratégias sobre as sinergias entre a legislação referente a uso de químicos, saneamento e produção. Além dessas iniciativas, destacam-se a criação de *frameworks* e centros de monitoramento do processo de avanço da pauta da economia circular e um relatório sobre o uso de matérias-primas críticas.

4. É interessante notar que, para este setor, a Comissão adotou metas específicas por material, sendo elas: reciclagem de 85% do papel e papelão utilizado, 80% de metais ferrosos, 60% do alumínio, 55% do plástico e 30% de toda a madeira usada.

No final de 2019, a UE lançou o **Green New Deal** (ou Novo Pacto Ecológico), uma nova estratégia de crescimento que visa transformar a UE em uma sociedade justa e próspera, com uma economia moderna, eficiente em termos de recursos e competitiva, onde não há emissões líquidas de gases de efeito estufa em 2050, e onde o crescimento econômico é dissociado do uso de recursos. Visa proteger, conservar e melhorar o capital natural da UE e proteger a saúde e o bem-estar dos cidadãos contra os riscos e impactos relacionados ao meio ambiente. É nesse contexto que se insere o desenho de futuros planos de ações para a economia circular.

É interessante notar que no próprio texto do **Green New Deal**, a economia circular figura como pilar fundamental para o aumento da eficiência da economia, do uso de recursos naturais e redução de emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes. Isso decorre de uma visão da economia circular como aquela aplicável a novos modelos de negócios e decorrente de uma visão da política ambiental para além dos temas tradicionais, abarcando também níveis microeconômicos e macroeconômicos. Mostra uma evolução da competição em nível de política internacional e meio ambiente, pois toca em questões de comércio internacional de bens e serviços para além de relações contratuais e empresariais. Revela que no futuro, para atuar na Europa ou entrar no mercado europeu, a economia circular será fator de competitividade.

A EU pode ser entendida como um exemplo de bloco com interesses diversos que conseguiu coordenar e desenvolver um plano compreensivo de desenvolvimento circular. Ao mesmo tempo, há intensa movimentação independente no nível local, nos quais países e comunidades enxergam modelos circulares de negócio como uma alternativa eficiente no âmbito social e econômico.

Nessa perspectiva, estados membros e cidades europeias estão adotando planos, em diversas escalas, para fomentar a EC. Por exemplo, Portugal adotou medidas de incentivo à EC dentro do seu plano de recuperação pós-crise, que tem por objetivo o crescimento sustentável<sup>5</sup>. Já a Bélgica adotou um plano para evitar o esgotamento de diversos recursos naturais na região de Flandres. A cidade de Glasgow desenhou um programa circular que integra a Câmara de Comércio com ONGs ambientais, buscando mapear diversas iniciativas de desenvolvimento de negócios circulares como oportunidade de empreendedorismo<sup>6</sup>.

Em 2020, foi lançado o **Novo Plano de Economia Circular** que incluiu um conjunto de iniciativas relacionadas entre si de forma a estabelecer um quadro estratégico em que os produtos, serviços e modelos de negócio sustentáveis sejam a norma e haja uma transformação dos padrões de consumo, no sentido da prevenção de resíduos. O desenvolvimento deste quadro estratégico será gradual, sendo dada prioridade às principais cadeias de valor. Serão tomadas novas medidas para reduzir a produção de resíduos e garantir o bom funcionamento do mercado interno da UE para as matérias-primas secundárias de alta qualidade. A capacidade de a UE se responsabilizar pelos seus resíduos será igualmente reforçada (CE, 2020).

Além dos objetivos já estabelecidos no Plano de 2015, agora ampliados, o Novo Plano inclui objetivos de restrição à utilização única de produtos, proibição da destruição de bens duradouros não comercializados, incentivo ao modelo de negócio “produto como serviço”, digitalização das informações sobre produtos e uso de incentivos para produtos de desempenho diferenciado.

A prioridade será dada aos grupos de produtos identificados em cadeias de valor como a eletrônica, as TIC (tecnologias de informação e comunicação), baterias e veículos, embalagens, plásticos, têxteis, construção e edifícios, alimentos, bem como ao mobiliário e aos

5. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/portugal-green-growth-commitment>

6. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/creating-thriving-cities-and-economies>

produtos intermediários de elevado impacto, como o aço, cimento e produtos químicos. Serão identificados outros grupos de produtos com base no seu impacto ecológico e potencial de circularidade.

Do lado do consumidor, a principal estratégia consiste em garantir que os consumidores obtenham informações confiáveis e pertinentes sobre os produtos nos pontos de venda, relativas à sua vida útil e à reparação. Serão estabelecidos requisitos mínimos para os rótulos/logotipos de sustentabilidade e os instrumentos de informação.

Nos processos produtivos, as seguintes medidas de estímulo à indústria serão adotadas: promoção da simbiose industrial, através do desenvolvimento de um sistema de certificação e de comunicação de informações; apoio ao setor de base biológica sustentável e circular, através da execução de plano de ação para a bioeconomia; promoção da utilização de tecnologias digitais para fins de localização e mapeamento de recursos; e promoção da adoção de tecnologias ecológicas, por meio de um sistema de verificação (registo do sistema europeu de verificação das tecnologias ambientais) como uma marca de certificação da UE.

O novo plano assume a circularidade como um pré-requisito da neutralidade climática e prevê a melhoria das ferramentas de modelagem que permitam estimar os efeitos positivos que a EC possa trazer na redução de emissões de gases de efeito estufa e na revisão de planos nacionais de energia e políticas de clima.

Quanto às medidas econômicas, a UE continuará a oferecer recursos para investimentos circulares integrando a EC no sistema de classificação de atividades sustentáveis do ponto de vista ambiental e iniciando estudos para aplicação de critérios do rótulo ecológico da UE a produtos financeiros, entre outros.

Por fim, a Comissão Europeia irá atualizar o **Quadro de Acompanhamento da Economia Circular** (base estatística)<sup>7</sup>. Recorrendo o máximo possível a dados estatísticos europeus, novos indicadores terão em conta os domínios de incidência deste plano de ação e as interligações entre a circularidade, a neutralidade climática e a ambição de alcançar um nível zero de poluição. Concomitantemente, projetos irão melhorar a métrica da circularidade em vários níveis ainda não refletidos nos dados estatísticos oficiais.

Também serão aperfeiçoados indicadores relativos à utilização de recursos, no que diz respeito às pegadas ecológicas da utilização e do consumo de materiais associadas aos padrões de produção e de consumo na UE.

Merece destaque a atuação da Alemanha, um dos estados membro de maior tradição em regulação ambiental, com vasta legislação/jurisprudência e experiência burocrática na implementação de complexas políticas ambientais a nível nacional, desde a década de 90. A Alemanha sofreu com crises econômicas na década de 70, o que levou à diversificação econômica. Isso resultou em questões ambientais adicionais e, para proteger o meio ambiente de mais degradação, a primeira lei de resíduos foi promulgada em 1972, a partir de um plano de ação holístico e um programa ambiental com princípios orientadores de proteção preventiva do meio ambiente, responsabilidade causal e cooperação. A sensibilidade sobre o gerenciamento eficaz de resíduos, incluindo métodos de coleta, triagem e opções de reutilização, caracterizou o período entre 1978 e o final da década de 1980. Embora o gerenciamento de resíduos da Alemanha tenha sido eficaz, foi necessária uma mudança para o modelo de EC, pois este incorpora todos os princípios do desenvolvimento sustentável.

Em 1994, um modelo de desenvolvimento sustentável foi incorporado à constituição alemã e adotado na lei de planejamento regional e no código de construção, em 1998. Este foi um

7. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

desdobramento do compromisso do governo de economizar recursos naturais, proteger o meio ambiente, reduzir a impermeabilidade do solo, conservar a diversidade biológica e promover o uso sustentável dos recursos. Leis especiais de conservação da natureza, regulamentações sobre energia renovável e economia de energia e lei de informações ambientais foram então incluídas no modelo de desenvolvimento. Essas leis forneceram a plataforma para a mudança para a circularidade. O parlamento alemão aprovou a lei da EC, em 1996, que procura reduzir a destinação de áreas para o descarte de lixo com base na hierarquia de redução de geração de resíduos e reciclagem em ciclo fechado. Também transferiu a responsabilidade do produto para os produtores, o que significa que seus produtos devem ser projetados para minimizar o desperdício, garantir a recuperação e reutilizar tanto na produção, quanto no uso. Com base nessa política, a Alemanha poderia ser chamada de modelo na recuperação de recursos, com várias leis, políticas e regulamentos implementados para garantir a circularidade dos materiais.

Particularmente com relação ao uso eficiente de recursos, em 2012, o governo alemão já havia aprovado o German Resource Efficiency Programme (ProgRes) pelo qual adotou metas e *benchmarks*. O programa possui um sistema de reavaliação de quatro em quatro anos, de forma que em março de 2016, lançou-se o ProgRes II e em fevereiro de 2020, o ProgRes III. Os propósitos do programa são o *decoupling* (dissociação) entre crescimento econômico e consumo de recursos e ao menor custo ambiental possível. Além disso, há uma preocupação evidente em proteger a economia alemã em relação à escassez futura de recursos ambientais, ao mesmo tempo em que se pretende aumentar a competitividade da economia. O programa abrange a promoção do aumento da produtividade das matérias-primas e dos recursos em geral, além de investimentos em informação/educação e em eficiência de *softwares* e bancos de dados; prevenção de exportações ilegais de resíduos; melhoria de *design* e eficiência na construção de infraestrutura sustentável, entre outros. Nesse sentido a economia circular é um pilar fundamental do programa.

Com relação a resíduos, o conceito de Responsabilidade Estendida do Produtor, foi adotado na Alemanha com a Portaria de Embalagens em 1991 pela qual os produtores devem financiar a coleta e a reciclagem de seus produtos através do pagamento de taxas de licença junto a sistemas duplos (Dual Systems) que realizam estes serviços, onde os custos de reciclagem das embalagens devem estar incluídos no preço do produto pago pelo consumidor que também tem a obrigação de acondicionar seus resíduos de embalagens em recipiente e containers específicos. As organizações que optassem por ter suas embalagens coletadas e recicladas pelos sistemas duplos deveriam sinalizar seus produtos com um ponto verde, indicando que produtor ou distribuidor paga a taxa aplicável do serviço<sup>8</sup>.

A Nova Lei de Embalagens da Alemanha (2019) estabeleceu a obrigatoriedade do registro e comprovação da gestão de embalagens<sup>9</sup> por meio dos sistemas duplos de coleta e reciclagem. Todos os atores que trazem produtos embalados para o mercado alemão devem atender aos dispostos da Lei, incluindo distribuidores internos, importadores e revendedores *on-line* – os chamados “produtores”. Os produtores fazem anualmente sua Declaração de Completude que deve conter informações detalhando os tipos de materiais de todas as embalagens de varejo colocadas no mercado alemão no ano anterior. A declaração deve ser auditada e confirmada por um especialista registrado, ou por um auditor registrado, consultor tributário ou contador<sup>10</sup>. As metas de reciclagem na Alemanha são ousadas: papel e papelão em 85% (2019) e 90% (2022) e plásticos em 58,5% (2019) e 63% (2022).

Uma fundação, a **Zentrale Stelle** (Agência Central), criada pelo governo, faz o registro de

8. O sistema Green Dot passou a ser adotado em muitos países europeus a partir da Diretiva Europeia 94/62, de 1994.

9. Os materiais de embalagens sujeitos à nova legislação incluem papel, papelão, plásticos e vidro.

10. Está isento desta declaração o produtor que colocar em circulação menos de 80 toneladas de embalagens de participação obrigatória em vidro, menos de 50 toneladas de papel, cartão ou papelão e menos de 30 toneladas de material diferente.

embalagens e tem como objetivos organizar e supervisionar o licenciamento legal de embalagens no país<sup>11</sup>. É dever dos produtores: se registrar na Zentrale Stelle<sup>12</sup>; e reportar informações acerca do sistema duplo (Dual System) que participam, o tipo de material e a quantidade de embalagens que colocaram no mercado sujeita à participação obrigatória<sup>13</sup>.

Em paralelo e introduzido em 2003, o sistema Pfand (depósito) é o sistema de depósito-retorno alemão utilizado para garrafas. O termo “pfand” refere-se ao depósito que é creditado ao cliente quando este realiza a devolução de garrafas em máquinas de coleta instaladas em pontos de venda<sup>14</sup>.

Em sua operação, as máquinas pesam e escaneiam as embalagens para comparação com uma listagem de formatos e tamanhos aceitáveis. Se a embalagem não for identificada na listagem do revendedor, a máquina retorna a embalagem de volta ao depositante. Se corresponder, a garrafa segue em uma rampa para reciclagem ou trituração, e a máquina gera um voucher com o Pfand (depósito) a ser descontado em caixa. O sistema contempla dois tipos de garrafas, de uso único, a serem trituradas e recicladas, e de uso múltiplo, a serem limpas e reutilizadas. Quanto à remuneração recebida pelo consumidor através do ato de devolução: garrafas de uso único equivalem a 25 centavos de euros; e garrafas de uso múltiplo valem entre 8 a 15 centavos pela devolução.

Já o setor de pneus, na Alemanha, diferentemente da maior parte dos países da UE onde os produtores têm a responsabilidade pelo ciclo de vida dos pneus vendidos<sup>15</sup>, segue um sistema de livre mercado. Sob esse sistema, a legislação estabelece os objetivos a serem alcançados, mas não designa os responsáveis. Dessa forma, todos os operadores da cadeia de recuperação contratam em condições de livre mercado e agem em conformidade com a legislação. Isso pode ser apoiado pela cooperação voluntária entre empresas para promover as melhores práticas. Os sistemas de livre mercado operam também na Áustria, Suíça, e Reino Unido sendo que o Reino Unido opera um sistema de “mercado livre gerenciado” onde os coletores e operadores de tratamento de pneus inservíveis devem manter informadas as autoridades nacionais.

## 2.2. China

Na República Popular da China, a manufatura e as exportações desempenham um papel muito maior que na economia da Europa. A China é responsável por cerca de 46% do alumínio do mundo, 50% do aço e 60% do cimento – com grandes consequências da atividade industrial sobre a exaustão de recursos e os níveis de poluição. Em 2014, foram gerados na China 3,2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos industriais, onde 2 bilhões de toneladas foram recuperadas usando reciclagem, incineração, reutilização e compostagem. Em 2025, prevê-se que a China produza até um quarto dos resíduos sólidos urbanos do mundo (Matheus and Tan, 2015).

11. A fundação se encontra sob supervisão legal e profissional da Agência Ambiental Alemã (Unwelt Bundesmat) e controle do Escritório Federal de Cartel (Bundeskartellamt) e Escritório Federal de Auditoria (Bundesrechnungshof). Em conjunto com a Agência Ambiental Alemã, a Zentrale Stelle elabora requisitos de design ambiental para reciclagem, onde os sistemas duplos devem reportar de forma anual seu desempenho na promoção de embalagens recicláveis e reutilização de materiais, bem como a quantidade de material submetido a sistemas de alta qualidade de reciclagem.

12. Como forma de prevenção do comportamento “carona” por parte dos produtores, estes estão sujeitos à participação obrigatória do sistema. Os legisladores acreditam que, por meio da transparência e opinião pública, as empresas que não cumprem sua obrigação de participar de um sistema duplo sofram perdas.

13. Os produtores devem fornecer um Relatório Inicial de Volume Planejado até o final de cada ano, informando o volume de embalagens que planejam inserir no mercado no ano seguinte – categorizando os volumes de acordo com o material que compõe as embalagens. Os sistemas duplos, por sua vez, ficam obrigados a reportar à fundação a quantidade de embalagens licenciadas pelos produtores junto a eles. Desta forma, a fundação tem o controle da real quantidade de embalagens que tem sua reciclagem financiada no país.

14. Em eventos especiais e mercados temporários, é aplicado um sistema semelhante para copos.

15. Na Croácia e na Dinamarca o sistema de gestão é feito a partir de uma taxa que financia a coleta e o destino final do pneu.

A rápida industrialização e crescimento trouxeram sérios problemas ambientais e o país precisou de um novo modelo para conciliar crescimento contínuo com preocupações ambientais mais amplas. Assim, o conceito de civilização ecológica ou eco-civilização foi incluído na Constituição de 2018 buscando complementar as três dimensões centrais do conceito de desenvolvimento sustentável - a dimensão ambiental, a econômica e a social - com as características específicas da civilização chinesa nos seus aspectos político e de governança e com elementos centrais da agenda chinesa de desenvolvimento econômico sustentável. (Berthold Kuhn, 2019).

O problema não está em estimular novos modelos de atividade econômica, como no caso da UE, mas sim, em alinhar o crescimento com preocupações ambientais e sociais, garantindo o suprimento de matérias-primas e melhorando a qualidade de vida. A China está focada na redução de emissões de poluentes locais e GEE através de ganhos de eficiência energética e na expansão do uso de fontes renováveis, na promoção de uma economia circular, florestação, conservação e restauração de áreas úmidas e muitas outras atividades que atendem ao objetivo de maior proteção ambiental e climática.

Nesse contexto, qualquer redirecionamento de uso de recursos ou mudança em larga escala da produção econômica passa pelo Congresso Nacional do Partido Comunista Chinês, estando a China em constante aprimoramento das leis para garantir um crescimento mais sustentável. A cada cinco anos, um novo plano governamental com metas de desenvolvimento econômico e social e de sustentabilidade passa a vigorar no país<sup>16</sup>. A EC tornou-se uma política nacional, em 2008, através da aprovação no 11º Congresso Nacional do Povo, da **Lei de Promoção da Economia Circular**, aprimorada em 2018.

Tal lei estabeleceu diretrizes nacionais para a conscientização popular, e mudanças no sistema produtivo através de regulações, reconhecendo, entretanto, que a EC está sujeita às limitações tecnológicas. Estabelece que o Conselho de Estado é responsável pela administração da promoção da EC, fixando diretamente seus princípios na administração e regulação da economia nacional. Estabelece ainda duas direções de avanço: incentivos para que as indústrias desenvolvam pesquisas para evitar o desperdício e reutilizem recursos; e uma campanha massiva na educação, publicidade estatal e divulgação de conhecimento científico visando conscientizar a população. Importante ressaltar que tais diretrizes são fundamentais, pois determinam o caminho a ser tomado pelo governo central ao definir os planos quinquenais.

O **Décimo Segundo Plano Quinquenal**, implementado entre 2011 e 2015, foi o primeiro a ser definido após a lei de promoção da EC. O foco da política ambiental mudou para a reciclagem de materiais de indústria pesada e detritos, ao invés de apenas focar no aumento da eficiência no uso de recursos (Skene and Murray, 2015). Ademais, cria metas de reutilizar, até 2015, cerca de 72% do lixo industrial no processo de produção (Mathews and Tan, 2016). Inovou também ao introduzir um plano de renovação de parques industriais e estabelecer uma política de 100 cidades-piloto, entre elas Guangzhou, para testar as iniciativas de renovação industrial. No total, foram investidos cerca de U\$450 bilhões para atingir os objetivos do Plano e de políticas de energia renovável. O objetivo final do Plano era completar a transição para a economia circular em 50% dos parques industriais nacionais e 30% dos administrados por províncias, até 2015.

Em 2013, a China aprovou seu **Plano de Ação de Estratégias de Desenvolvimento da Economia Circular**, criando uma legislação ampla e específica para promover modelos circulares. Traz em sua gênese a perspectiva de que a economia circular pode ser implementada em diversos níveis, tanto industriais quanto sociais. Em suas metas para 2015 - 2020, trata

16. O primeiro plano data de 1953. Um total de 13 planos quinquenais foram implementados desde então, exceto por um período de ajuste econômico entre 1963 e 1965. 2020 é o último ano do 13º FYP.



de reutilização de resíduos industriais, aumento da produtividade do uso de energia e água, incentivos e subsídios para a indústria de reciclagem, com um foco em minérios pesados com grande potencial poluente.

A implementação da EC na China segue abordagens verticais e horizontais, como evidenciado na tabela 1. Em particular, esse Plano detalhou o processo de adoção da circularidade e delineou três níveis de economias circulares: macro (nacional); meso (parques eco-industriais e cadeias de suprimentos); e micro (organizações únicas, incluindo seus produtos e serviços).

As estratégias de nível micro dizem respeito a iniciativas corporativas de pequena escala e visam reduzir a poluição e promover o uso circular de resíduos, por meio de melhores sistemas de gestão ambiental, produção mais limpa, redução de resíduos e melhor *design* ecológico de plantas industriais. “Para incentivar as empresas, podem ser oferecidos incentivos fiscais para o uso de tecnologia verde, ou aplicadas multas pela má gestão de resíduos.

**TABELA 1** ESTRUTURA DE IMPLEMENTAÇÃO DA EC NA CHINA

Área	Micro (corporativo)	Médio (entre firmas)	Macro (províncias, regiões, estados e cidades)
Projeto	<i>Ecodesign</i>	<i>Design</i> ecológico	<i>Design</i> ecológico
Produção	Produção mais limpa	Parque eco-industrial	Eco cidade Eco município Eco estado
Consumo	Compra e consumo ecológicos	Parque ecológico	Compartilhamento e aluguel
Gestão de resíduos	Serviços de reuso e reciclagem de produtos	Mercado de comércio de resíduos e simbiose industrial	Simbiose urbana

Fonte: Ogunmakinde (2019).

As estratégias no nível meso se referem a iniciativas entre empresas, principalmente por meio de parques industriais ecológicos (PIE), com plantas industriais construídas em áreas próximas para promover o comércio de subprodutos industriais, reduzindo o desperdício. Para incentivar o desenvolvimento dos PIE, o governo definiu diretrizes nacionais visando a implantação de sistemas integrados de gestão de água, materiais e energia, bem como a criação e o suporte de sistemas eco-industriais entre empresas.

Estratégias no nível macro referem-se a iniciativas que abordam tanto as preocupações de produção quanto do consumo, por meio do desenvolvimento de ecocidades e ecoprovíncias, com vistas a consolidar toda uma região como uma economia circular, onde os níveis de emissão de gases de efeito estufa deve ser quase zero. Para atender a preocupações sociais, são incentivadas redes eco-industriais regionais que otimizam o uso eficiente de materiais e são operadas por empresas de catadores e afins que podem lucrar com a transformação de resíduos em materiais orgânicos, plásticos, metais e outros materiais reutilizáveis.

Por fim, no **Décimo Terceiro Plano Quinquenal**, que abrange o período entre 2016 e 2020, o governo chinês avançou largamente na pauta de EC. Além de aumentar em 15% as metas anteriores, estabeleceu metas nacionais para a redução de resíduos e a economia circular: 50% de todo o material de embalagem usado deve ser biodegradável até 2020. Além disso, 50% de todo o lixo deve ser reciclado até 2025, e os novos produtos devem conter 20% de material reciclado. Para a indústria, a China estabeleceu vários objetivos específicos como, por exemplo, um sistema socializado de reciclagem de embalagens a ser implementado até

2020. Isso significa que, com o apoio do governo, o setor de logística estabeleceu um processo geral para a reciclagem do material de embalagem usado nas transações b2c (*business to consumer*). Todas as diferentes etapas do processo devem ser descritas e todos os diferentes *players*, como fabricantes e empresas de reciclagem, devem ser integrados ao processo.

Ainda com o 13º Plano, o país avança em três frentes: inovações administrativas, melhoria da qualidade ambiental para os cidadãos e reparação dos danos ambientais (China Water Risk, 2017). O plano possui grande enfoque na recuperação da qualidade da água e do solo, e em medidas de promoção de negócios circulares, aliando a eficiência econômica com sustentabilidade.

O Plano descreve a estrutura de responsabilidade estendida do produtor (REP) a ser implementada em 2020 com o objetivo de que todas as leis e regulamentos pertinentes sejam finalizados até 2025. O objetivo da estrutura de REP é tornar os fabricantes responsáveis por todo o ciclo de vida de um produto.

Esse esforço sustentado do governo chinês levou a um conjunto abrangente de políticas que alguns estudiosos classificam em quatro tipos gerais: geração de fluxos de recursos mais valiosos, eficiência da produção e desempenho ambiental, prevenção do descarte de resíduos e poluição associada, e considerações sobre consumo sustentável e ciclo de vida<sup>17</sup>.

Ademais, no início de 2017, a China lançou um plano exigindo que 46 cidades realizassem a triagem obrigatória de lixo até o final de 2020. Segundo o plano, todas as instituições e empresas públicas são obrigadas a separar resíduos perigosos, resíduos de cozinha e materiais recicláveis<sup>18</sup>. Das 46 principais cidades, a maioria são capitais provinciais ou grandes municípios administrados diretamente pelo governo central. Aterros sanitários em toda a China atingem a capacidade máxima mais rapidamente do que o esperado sendo esta solução uma das principais formas de descarte de resíduos sólidos urbanos (55,9% do lixo coletado acabaram em aterros, enquanto 39,3% teriam sido incinerados, em 2017). Xangai já divide o lixo doméstico, desde julho de 2019, em quatro categorias: úmido (alimento), seco (rejeito), perigoso e reciclável. Nesse ano, Pequim se tornou a segunda cidade chinesa a impor uma política compulsória de coleta de lixo doméstico, afetando cerca de 21 milhões de habitantes.

À medida em que a China fecha seu primeiro ciclo de medidas de promoção de economia circular, algumas lições podem ser tomadas. A primeira é a importância de se planejar em diversos níveis - da empresa a parques industriais e até em políticas nacionais - para se desenhar uma transição efetiva para uma economia circular. A segunda é a importância de criar *benchmarks*, índices e meios de avaliar a eficácia de implementação do Plano, o que foi talvez uma das características mais importantes do método chinês.

Embora as regras e as exigências da autoridade central tenham sido fortalecidas nos últimos anos reforçando o aspecto *top-down* da política ambiental, a China está adotando uma mistura de mecanismos de comando e controle e de mercado, incluindo iniciativas financeiras sustentáveis, de modo a conseguir enfrentar os enormes desafios relacionados ao desenvolvimento ecologicamente correto (Kuhn, 2019).

A instabilidade do mercado, criada pelas tensões comerciais internacionais, pode se tornar um dos fatores que impulsionam as empresas chinesas a buscar soluções comerciais mais ecológicas, a fim de manter suas vantagens no contexto comercial internacional.

17. <https://www.1421.consulting/2019/06/circular-economy-in-china/>

18. Os exemplos de destinação recente de resíduos na China foram obtidos nas seguintes mídias: China daily, *global edition* 31/12/2017, CGTN 12/12/2019 e Sixth Tone, de 07/01/2020.

## 2.3. Chile

O Chile possui iniciativas de promoção da economia circular coordenadas a nível nacional, sendo um modelo interessante de estudo, principalmente para pares regionais. Apesar de ser um dos países mais desenvolvidos das Américas<sup>19</sup>, possui diversos problemas de escassez de recursos, principalmente de água nas províncias mais próximas do deserto do Atacama. Os objetivos da circularidade, portanto, almejam fomentar a economia ao mesmo tempo que pretendem melhorar a eficiência no uso de recursos (redução do consumo de água, energia, emissões de gases de efeito estufa e uso de matérias-primas virgens) e reduzir a poluição. Com a adoção da EC pretende-se contribuir para a transição para uma economia verde, usando as grandes indústrias do país como motor de inovação e buscando-se atuar estrategicamente para tornar o Chile um país líder em energia renovável não convencional. Nesse sentido, a EC se mostra como uma enorme oportunidade para o Chile se desenvolver de forma equitativa e sustentável.

É um país que possui uma extensa legislação ambiental, desde 1870, e entende institucionalmente a acumulação de lixo e resíduos como problemas sociais. Após o período de liberalização econômica, caracterizado por desregulamentações ambientais, a década de 1990 foi marcada pela retomada da evolução institucional e legislativa da questão ambiental. Em 2010, o Ministério do Meio Ambiente é criado e, em 2016, a lei 20.920 estabelece um marco regulatório para a gestão de recursos, com a **Lei de Reciclagem**.

O Chile implementou, tal qual a UE e a China, uma legislação que também adota o princípio da Responsabilidade Estendida do Produtor, como um incentivo para o *design* sustentável de produto e para soluções que evitem o desperdício de recursos. Mas, por si só, isso não é suficiente para tornar as economias circulares, e estão consideradas também políticas industriais verdes, como subsídios e isenção de impostos, aplicação de multas e punições por despejo ilegal em aterros, desenvolvimento de infraestrutura para coleta de material secundário e compras públicas sustentáveis. Instrumentos como as cobranças de coleta de lixo e impostos ambientais, por exemplo, sobre despejo e incineração de aterros, vão ajudar a reduzir o desperdício e ao mesmo tempo, fornecer fundos para melhores sistemas de reciclagem e tratamento.

As regulamentações da Lei da Reciclagem, com definição de metas e meios estão em processo de elaboração. Seis produtos foram definidos na Lei como produtos prioritários devido à relevância da quantidade consumida, do volume de resíduos gerados e da toxicidade bem como pela viabilidade de recuperação e experiência comparativa internacional. São eles: aparelhos elétricos, recipientes e embalagens, pneus, baterias, óleos e lubrificantes.

Em paralelo, o Chile tomou diversas iniciativas. Uma de suas primeiras políticas nacionais foi a introdução de um edital de incentivo à EC através da *Corporación de Fomento de la Producción de Chile* (CORFO), na qual financiamentos de 100 mil dólares são concedidos a empresas com modelos circulares de negócios ou propostas de inovação<sup>20</sup>.

Ademais, o Chile enxerga a EC como fundamental em sua estratégia de desenvolvimento visando adentrar a quarta revolução industrial de forma sustentável. No programa *Innovación en Manufactura Avanzada* (IMA), há projetos de reutilização e eficiência no uso de matérias-primas evitando desperdício<sup>21</sup>. Por outro lado, o projeto *Start-Up Chile* procura desenvolver inovações ambientais, inclusive no setor de *e-commerce*<sup>22</sup>.

19. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD?locations=ZJ-CL>

20. [https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/economia\\_circular](https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/economia_circular)

21. <http://www.programaima.cl/eng/projects/>

22. <https://www.startupchile.org/>

Assim, à medida em que se esperam novas medidas de apoio à EC, já existem diversas experiências de negócios privados que demonstram a capacidade de adoção de modelos circulares de negócios, com inovações tecnológicas para reduzir o custo de embalagens de produtos a granel e transformar as embalagens em retornáveis, eliminando o lixo plástico decorrente de seu uso, por exemplo.

Um setor de alta relevância é o de mineração, o setor com maior volume de exportações no Chile, e que vem apostando em investimentos que tornem a atividade menos deletéria dos recursos naturais e ambientais. Em junho último foi realizado o foro binacional Chile-Alemanha “Economia Circular no Setor de Mineração”. Discutindo oportunidades disponíveis para empresas de mineração, a cooperação alemã-chilena tem se intensificado nessa área para ajudar a promover ainda mais a inovação e novas abordagens para soluções no futuro.

#### **BOX 5 E-COMMERCE E ECONOMIA CIRCULAR: PERSPECTIVAS PRÉ E PÓS-PANDEMIA**

A disseminação do conceito e das práticas de economia circular tem transformado a lógica da produção: do modelo linear para o circular. Mais importante, as novas práticas buscam a produção eficiente no uso dos recursos naturais. No entanto, além da preocupação sobre o que consumimos, é preciso contabilizar os custos ambientais de como esse consumo ocorre.

O advento da internet e dos *smartphones* tem mudado radicalmente a forma que consumimos. Enquanto o consumo global cresceu 4,5% em 2019, o comércio *on-line*, ou *e-commerce*, cresceu a uma taxa de 20,7%. A expectativa era que em três anos, compras *on-line* representem quase um quarto do mercado de compras globais. No entanto, a pandemia do COVID-19 acelerou esse processo. Em abril, o comércio eletrônico no Brasil cresceu mais de 80% em relação ao ano anterior.

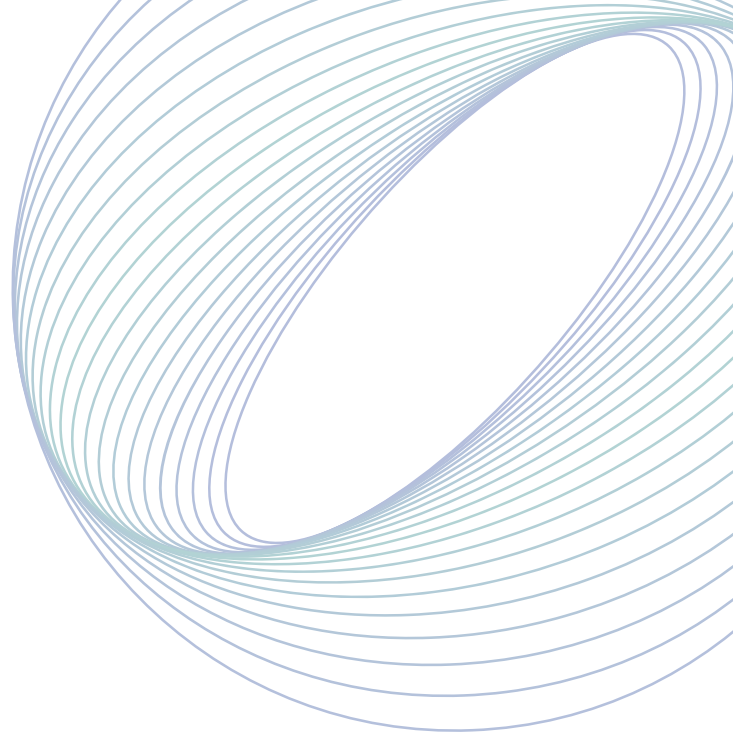
Essa nova forma de consumo tem enormes impactos sobre o bem-estar da sociedade no curto e no longo prazo. Por um lado, o maior acesso a produtos e variedades por populações fora das grandes cidades, ou em regime de mobilidade limitada devido a pandemia, tem efeitos positivos sobre a qualidade de vida. E não só os consumidores podem se beneficiar, como pequenas e médias empresas ganham acesso a mercados distantes através das grandes empresas varejistas *on-line*.

Por outro lado, o comércio eletrônico pode gerar efeitos negativos sobre o meio ambiente. Primeiro, as entregas domiciliares geram mais lixo devido a necessidade de mais embalagens para evitar danos aos produtos. Em segundo lugar, a maior demanda por entregas domiciliares aumenta o número de fretes. E a combinação desses fatores torna a logística de entrega tradicional ineficiente. Além das novas demandas logísticas, a compra *on-line* gera novas demandas do consumidor: entrega rápida, facilidade de devolução, produtos sem danos de transporte e facilidade do descarte das embalagens. Dessa forma, a nova forma de consumo gera mais pressão sobre setores relevantes como papel, plásticos e transporte.

No que se refere a embalagens, os principais materiais utilizados são papel, papelão e plástico que causam impactos ambientais tanto na sua produção quanto no seu descarte. Do lado dos transportes, há os impactos da produção, utilização e descarte de pneus, bem como da produção e consumo de combustíveis. Em função desses impactos, faz-se necessário avançar para: modelos de embalagens mais eficientes; maior capacidade de recuperação de materiais (principalmente porque o *e-commerce* permite logística reversa mais sofisticada); e desenvolvimento de logística de entrega que minimize emissões atmosféricas e atenda a demanda dos consumidores.

Nesse sentido, as novas demandas do *e-commerce* podem representar uma oportunidade única de projetar um novo sistema de logística para o futuro da embalagem e do sistema de abastecimento. E a aplicação dos conceitos de economia circular deve nortear essa reformulação para minimizar o impacto do *e-commerce* e torná-lo mais sustentável no curto e no longo prazo. Dessa forma, é importante conjugar a visão da circularidade sobre o que produzimos/consumimos e sobre como produzimos/consumimos.

Fonte: elaboração própria.



## 3. O Quadro Regulatório Brasileiro

No Brasil há leis que podem ser consideradas embriões de legislações destinadas à promoção da circularidade. Concebidas com propósitos ambientais e sanitários, e não explicitamente circulares em sua maioria, tais leis promovem, em maior e menor grau, práticas circulares. Carecem, entretanto, de ambição e/ou de eficácia, o que geralmente está relacionado à incapacidade do Estado de implementação de políticas ou de aplicação de multas e incentivos. Ou, ainda, tais leis não alavancam o que se propõem em face da existência de outras leis e regulamentações que dificultam o alcance dos objetivos pretendidos.

Um fator-chave, quase ausente no Brasil a despeito de utilizado internacionalmente são políticas de incentivos a práticas circulares. Conforme as recomendações da Comissão Europeia (2015), o uso de instrumentos econômicos se faz primordial para ajudar na migração para uma economia circular. Na literatura sobre o tema são discutidos diferentes tipos de instrumentos: fundos especiais, suporte técnico, incentivos tributários, investimento, regulação de preços e outros aspectos (Li e Lin, 2016). Aqui destaca-se a importância da estrutura tributária e a existência de isenções para a adoção de práticas circulares. Sabe-se que esse é um instrumento econômico de primeira importância, uma vez que altera os preços relativos na economia, assim como constitui a principal fonte de arrecadação dos governos nacionais e subnacionais.

Nos itens a seguir, apresenta-se uma seleção das leis em vigor, realizada com base na importância dos temas a que se referem. Tais leis merecem uma avaliação detalhada sobre seus níveis de ambição, meios e instrumentos, o que deverá ser objeto de outro estudo. É apresentada, entretanto, uma análise sobre a importância do sistema tributário para a economia circular e uma discussão sobre as possíveis implicações da reforma tributária. Embora a discussão sobre reforma tributária não seja associada às práticas ambientais, a bitributação existente é um dos fatores que desincentivam a adoção da circularidade no País.

## 3.1. Legislação nacional setorial

De forma geral, as principais leis brasileiras relacionadas com a Economia Circular podem ser agrupadas nas seguintes categorias: Resíduos Sólidos, Recursos Hídricos, Inovação, Mudança do Clima, Conservação Ambiental e Biodiversidade. As subseções abaixo trazem uma descrição sucinta de cada categoria.

### 3.1.1. Resíduos Sólidos

A exemplo do que ocorreu na União Europeia, a economia circular começou a se estabelecer no Brasil como uma prática econômica pelo setor de resíduos, quando o material outrora descartado passa a ser valorizado, quer por reutilização ou na condição de matéria-prima secundária. Antes mesmo da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os setores de pneus e agrotóxicos já operavam sistemas de logística reversa em suas cadeias produtivas.

Porém, antes da PNRS, as iniciativas ainda eram poucas e tímidas. A partir da nova legislação, começaram a deslançar os acordos setoriais firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Dessa forma, a PNRS é um marco para o enfrentamento de problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A legislação tem por objetivos, entre outros, a prevenção e redução da geração de resíduos, o fomento à prática de hábitos de consumo sustentável, o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos. Dentre seus principais pontos, a PNRS estabelece os seguintes princípios e definições:

- **Ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos:** não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos:** conjunto de atribuições dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos da Lei;
- **Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR (Ministério do Meio Ambiente):** tem como objetivo armazenar, tratar e fornecer informações que apoiem as funções ou processos decisórios. Por meio deste sistema que Estados, Distrito Federal e Municípios disponibilizam anualmente as informações referentes à resíduos sólidos sob sua esfera de competência, permitindo o monitoramento dos avanços na gestão dos resíduos;
- **Planos de Resíduos Sólidos:** O Plano Nacional de Resíduos Sólidos elaborado com ampla participação social, contém metas e estratégias nacionais sobre o tema. (a versão de 2020 foi aberta para consulta pública no segundo semestre). Também devem ser elaborados planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas, planos intermunicipais, municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos; e
- **Acordo Setorial e Termo de Compromisso:** ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Em função de acordos setoriais, termos de compromisso e mesmo decretos já se encontram estruturados, ou em fase de estruturação, os seguintes sistemas de logística reversa com retorno dos produtos após o uso pelo consumidor aos fabricantes, importadores e comerciantes: agrotóxicos (resíduos e embalagens), pilhas e baterias convencionais, pneus inservíveis, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista), eletroeletrônicos e seus componentes, embalagens em geral, embalagens de aço, baterias chumbo ácido e medicamentos (vencidos ou em desuso). As ações previstas têm por objetivo 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.

Em 2020, o Ministério do Meio Ambiente abriu consulta pública sobre o Termo de Compromisso para Implementação de Ações Voltadas à Economia Circular e Logística Reversa de Embalagens em Geral (Iniciativa ReCircula). O Termo de Compromisso, que envolve seis grandes empresas (Ambev, Kaiser & HNK BR, Nestlé, Coca-Cola, Tetrapak e Unilever) estabelece uma meta de que 100% das embalagens plásticas sejam desenvolvidas com materiais que permitam a reciclagem ou compostagem até 2025 - hoje esse índice é de 80,4%.

Ainda em relação à política de resíduos sólidos, o Ministério do Meio Ambiente lançou em 2019 o Programa Lixão Zero e o Plano de Combate ao Lixo no Mar. O primeiro tem o objetivo de eliminar os lixões e apoiar os municípios em soluções mais adequadas de destinação final dos resíduos sólidos, como os aterros sanitários. Apresenta um diagnóstico do problema, a situação desejada relativa à gestão integrada dos resíduos, cita indicadores para auxiliar o monitoramento dos avanços, destaca os eixos de implementação e apresenta um plano de ação. O segundo é composto de um diagnóstico do problema do lixo no mar no Brasil e apresenta os valores de referência, a situação desejada, um modelo de governança, eixos de implementação, diretrizes, indicadores, plano de ação e agenda de atividades. O Plano procura se articular com a PNRS tendo em vista que 80% do lixo encontrado no mar têm origem em atividades desenvolvidas em terra e são constituídos principalmente por plásticos, borrachas, metais, vidros, têxteis e papéis. O Plano compreende ações de integração de políticas públicas visando o aumento da coleta de resíduos, reciclagem, limpeza de praias etc., além de fomento a *startups* e instituições de pesquisa e inovação que possam desenvolver tecnologias, entre outras ações.

Como anteriormente mencionado, foi colocado em consulta pública, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) constituído de um diagnóstico sobre resíduos sólidos urbanos, de construção, industriais, de serviços de saneamento básico, de serviços de saúde, de serviços de transportes, de mineração, agrossilvopastoris e logística reversa. O plano constrói cenários, estabelece metas, fixa diretrizes e estratégias, defini programas, projetos e ações, estabelece condicionantes para acesso a recursos da união, fixa normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e resíduos, e prevê os meios de controle e fiscalização para sua implementação e operacionalização.

### 3.1.2. Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) – Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997<sup>23</sup> foi instituída para definir a forma como deve se dar a apropriação e o gerenciamento dos recursos hídricos para assegurar a disponibilidade de água de qualidade, promover a utilização racional, prevenir desastres etc.. Reconhece que a água é um bem de domínio pú-

23. Posteriormente, com a Lei nº 9.984, de 2000, é criada a Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente que se torna responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pela coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A partir de janeiro de 2020, passou a ser vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Urbano e com o novo Marco Legal do Saneamento Básico, de julho de 2020, passou a se chamar Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANASB) e ter competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.



blico, militado e que tem valor econômico. Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que tem como objetivo coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso desses recursos.

Em 2014 e 2016, foram apresentados dois projetos de lei que tinham como objetivo promover práticas de reuso através de incentivos tributários (entre outros instrumentos), porém, ambos foram arquivados. O Projeto de Lei do Senado N° 12, de 2014 estabelecia incentivos tributários para estímulo à prática de reuso de água em todo o território nacional. O Projeto de Lei Complementar (PLS) n° 58 de 2016 previa a regulamentação do abastecimento de água de fontes alternativas e tinha como objetivos a utilização racional e a diminuição do desperdício dos recursos hídricos e do volume de efluentes gerados. Dentre suas medidas, previa a obrigatoriedade de novas edificações disporem de sistemas de abastecimento por fontes alternativas e de serviços públicos de irrigação paisagística e lavagem de vias de utilizar água de reuso ou de chuva. Dentre os instrumentos de incentivo havia a concessão de incentivos tributários, financeiros e creditícios ao produtor, distribuidor e usuário de água de reuso, assim como aos fabricantes, comerciantes e importadores de peças e equipamentos utilizados em sistemas de reuso de água e de aproveitamento de chuva. Estavam previstas, também, penalidades como multas, suspensão de abastecimento, suspensão de atividades e embargo da obra.

### **3.1.3. Inovação**

Por meio do Decreto N° 6.041, de 2007, foi instituída a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (PDB) e o Comitê Nacional de Biotecnologia para coordenação da implementação da Política. O Comitê é uma entidade constituída por representantes de ministérios, agências, institutos, fundações e sociedade civil, entre outros. É previsto que haja articulação intersetorial e interinstitucional, para parcerias que possibilitem compromissos multilaterais, com a participação do setor empresarial e da sociedade civil. A articulação deveria ser realizada pelo antigo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (atualmente absorvido pelo Ministério da Economia) com os demais ministérios envolvidos em função de suas áreas de atuação. Desta forma, a PBD tem por objetivo o estabelecimento de ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, o estímulo à maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações. A política para a área industrial inclui as enzimas industriais e especiais, cuja legislação visa promover ações para a substituição das múltiplas etapas de processos sintéticos para fins químicos e de produção de combustíveis renováveis por processos biotecnológicos mais eficientes, favorecendo a utilização de matérias-primas renováveis por tecnologias de biotransformação e biocatálise, com a minimização de efluentes e do uso de recursos hídricos.

No tocante aos biopolímeros, a política visa promover o desenvolvimento de P, D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) para geração de produtos e processos como: plásticos biodegradáveis - provenientes de recursos renováveis (como cana de açúcar, milho, batata, trigo, beterraba e óleos vegetais). No setor ambiental, são consideradas áreas prioritárias o tratamento de resíduos e efluentes, tratamento de contaminação ambiental, técnicas de recuperação ambiental, conservação de espécies, entre outros. Como incentivos, estão previstos os fiscais, tributários e creditícios, entre outros.

O Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (2016), regulamentado pelo Decreto 9.283, de 2018, dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tec-

nológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo. Desta forma, a legislação inclui estímulo à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação (ex. alianças estratégicas e dos projetos de cooperação e ambientes promotores da inovação, entre outros); à participação da instituição científica, tecnológica e de inovação no processo de inovação (ex. transferência de tecnologia, política de inovação da instituição científica, tecnológica e de inovação, internacionalização da instituição científica, tecnológica e de inovação); e à inovação nas empresas (ex. subvenção econômica, financiamento, participação societária, encomenda tecnológica, incentivos fiscais, concessão de bolsas, uso do poder de compra do estado, fundos de investimentos, fundos de participação, entre outros), entre outras proposições. (RAUEN, 2016).

Ainda em 2017<sup>24</sup>, por meio da Lei nº 13.576, fica instituída a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). A Lei busca contribuir para o atendimento das metas brasileiras no âmbito do Acordo de Paris, promovendo a expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional. A legislação prevê o uso de instrumentos tais como metas de redução de emissões de GEE na matriz de combustíveis<sup>25</sup>; créditos de descarbonização; certificação de biocombustíveis; adições compulsórias de biocombustíveis aos combustíveis fósseis; e incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

### 3.1.4. Mudança do Clima

Em 2008, foi lançado o Plano Nacional sobre Mudança do Clima. No ano seguinte, foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), a qual internalizou o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de redução de emissões de GEE entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. Oficializada pela Lei nº 12.187 e regulamentada pelo Decreto nº 7.390/2010, posteriormente substituído pelo Decreto nº 9.578/2018, a legislação estabeleceu os planos setoriais de mitigação e adaptação à mudança do clima. Estes planos visavam atender metas gradativas de redução de emissões antrópicas, considerando diversos setores, como geração e distribuição de energia elétrica, transporte público urbano, indústria, serviços de saúde e agropecuária.

Acerca dos instrumentos para sua execução, além dos plano já mencionados, a Lei conta com o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima<sup>26</sup>. Para a promoção de ações de mitigação e adaptação a Política prevê ainda a utilização de instrumentos financeiros e econômicos tais como fiscais, tributários, creditícios, mercado de carbono, entre outros. Em 2015, o País se comprometeu com novas metas de mitigação de emissões de GEE no âmbito do Acordo de Paris ao apresentar suas NDCs (sigla em inglês para Contribuições Nacionalmente Determinadas). Tais metas foram estabelecidas para 2025 e 2030, respectivamente 37% e 43% abaixo dos níveis de 2005<sup>27</sup>.

24. Outra legislação que é proposta neste mesmo ano consiste no Projeto de Lei 7.535, ainda em tramitação no legislativo brasileiro, que estabelece incentivos fiscais e benefícios a serem adotados pela União para projetos que estimulem a cadeia produtiva da reciclagem, com medidas como doações ao Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e a constituição de Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecycle).

25. O principal instrumento do RenovaBio é o estabelecimento de metas nacionais anuais de descarbonização para o setor de combustíveis, de forma a incentivar o aumento da produção e da participação de biocombustíveis na matriz energética de transportes. As metas nacionais de redução de emissões para a matriz de combustíveis foram definidas para o período de 2019 a 2029 pela Resolução CNPE nº 15, de 24 de junho de 2019. A legislação prevê multa, sanções civis e/ou penais cabíveis para casos de descumprimento da meta anual individual de redução de emissões.

26. O Fundo Nacional sobre Mudança do Clima tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à redução de emissões e à adaptação. É vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e disponibiliza recursos reembolsáveis e a fundo perdido.

27. As NDCs devem ser revisadas quinquenalmente, a partir de 2023. Para ver análise da trajetória de emissões brasileiras, evolução dos indicadores para avaliação do cumprimento da NDC e potencial de aumento de ambição, consultar La Rovere et al (2019), disponível em <http://centroclima.coppe.ufrj.br/index.php/br/estudos-e-projetos/encerrados/61-2019/231-scenarios-and-indicators-for-monitoring-progress-in-the-achievement-of-ndc-targets-in-brazil>.

### 3.1.5. Conservação Ambiental

Em relação à conservação ambiental, a Lei 12.651, de 2012, também conhecida como “Novo Código Florestal”, em substituição ao Código Florestal de 1965, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, a exploração florestal e agricultura familiar, e sobre a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Dentre as penalidades, aplicam-se multas, detenção, suspensão de atividades, entre outras punições previstas por leis ambientais.

Dentre seus instrumentos, destaca-se o Cadastro Ambiental Rural (CAR) - Decreto no 7.830/2012 - um sistema de registro eletrônico obrigatório que reúne as informações das propriedades e posses rurais compondo uma base de dados para o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. O não cadastramento no prazo previsto incorre em perda da oportunidade de regularização ambiental, nas condições e prazos oferecidos pela Lei, incluindo a suspensão das autuações e multas recebidas antes de 22/07/2008. Além disso, o não cadastramento impede que o proprietário tenha acesso ao crédito agrícola em instituições financeiras. Até o momento, a obrigatoriedade do cadastramento ainda não se efetivou, em função de sucessivas prorrogações de prazo.

Ademais, a adesão formal ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) - Decreto no 7.830/2012 - contempla a assinatura de Termo de Compromisso que contenha, no mínimo, os compromissos de manter, recuperar ou recompor as áreas degradadas ou áreas alteradas em Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito do imóvel rural, ou ainda de compensar Áreas de Reserva Legal.

Por fim, o Programa de Apoio e Incentivo à Preservação e Recuperação do Meio Ambiente inclui incentivos para a adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal. Entre os incentivos são destacados o pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição - monetária ou não - às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, e compensação pelas medidas de conservação ambiental necessárias, incluindo benefícios creditícios, fiscais e comerciais<sup>28</sup>.

### 3.1.6. Biodiversidade

A Lei da Biodiversidade ( n° 13.123 de 2015) - regulamentada pelo Decreto N° 8.772, de 2016 - dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. A legislação tem estreita relação com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92)<sup>29</sup>. A CDB estabeleceu que cabe a cada país regular, por legislação nacional, o acesso e a repartição de benefícios, bem como o consentimento prévio fundamentado, relativos aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais. Desta forma, a Lei da Biodiversidade e seus regulamentos são alguns dos instrumentos utilizados pelo Brasil para alcançar os objetivos estabelecidos pela CDB. A Lei trata de questões como o conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, relevante à conservação da diversidade biológica, exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético; à integridade do patrimônio genético nacional

28. De forma extensiva, a legislação estabelece: I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais; II - compensação pelas medidas de conservação ambiental necessária para o cumprimento dos objetivos da Lei, utilizando-se de diversos instrumentos financeiros e econômicos; e III - incentivos para comercialização, inovação e aceleração das ações de recuperação, conservação e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa como apoio tecnológico, extensão rural etc.

29. Os objetivos da CDB são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos.

e à utilização de seus componentes; acesso à tecnologia e à transferência de tecnologia para a conservação e a utilização da diversidade biológica; implementação de tratados internacionais sobre o patrimônio genético, entre outros. Advertência, multa, apreensão, suspensão temporária da fabricação e venda do produto, embargo da atividade, interdição parcial ou total do estabelecimento, atividade ou empreendimento, suspensão ou cancelamento de atestado ou autorização constam entre as sanções previstas para infrações das disposições da lei.

## 3.2. Reforma tributária

A reforma do sistema tributário brasileiro já vem ganhando espaço há tempo considerável no debate público. Entretanto, há grande dificuldade de se aprovar uma mudança significativa na tributação que migre em direção às melhores práticas internacionais, reduzindo reincidência tributária e custos de *compliance*. Um dos principais motivos é que a reforma atinge, de forma diferenciada, grupos de interesse tanto na estrutura produtiva da economia, quanto na distribuição de recursos entre entes federativos (estados e municípios). Logo, em meio ao debate sobre uma reforma que contribua para o aumento na eficiência da economia e para o crescimento a longo prazo do País, há uma oportunidade para pensarmos na migração para uma economia mais verde, na qual o aumento de eficiência esteja alinhado às práticas de sustentabilidade e, conseqüentemente, a maior qualidade de vida para todos.

A EC pode ser um elemento inovador dentro desse cenário, uma vez que práticas circulares concorrem para uma economia moderna e eficiente. Conforme as recomendações da Comissão Europeia (2015), o uso de instrumentos econômicos que incentivem práticas de circularidade é decisivo para que, ao serem defrontados com escolhas de consumo e produção, indivíduos e firmas tenham incentivos para comprar bens ou usar insumos que sejam ecologicamente responsáveis e possam ser reutilizados.

A discussão da reforma no sistema tributário, através da PEC 45/2019 e da PEC 110/2019, em tramitação na Câmara de Deputados e no Senado Federal, respectivamente, é uma oportunidade para o Brasil avançar em uma agenda de economia circular através de instrumentos econômicos. O Imposto Substitutivo (IS) apresentado na PEC 110/2019 no Senado Federal busca introduzir a economia circular no debate, uma vez que esse instrumento inclui a possibilidade de concessão de benefícios tributários para embalagens e resíduos oriundos de logística reversa (artigo 155, § 7º, VII).

À luz da experiência internacional e da melhor compreensão sobre a tributação em modelos de negócios circulares discute-se, a seguir, quais as direções da reforma que concorrem para a eficiência econômica e a preservação ambiental. A seção 3.2.1 discute o que é um imposto do tipo IVA e como ele afeta práticas de economia circular. Além de uma abordagem mais geral, debate-se a relação entre regras tributárias e os principais modelos de negócio circulares: reuso, reciclagem e “produto como serviço”. A seção 3.2.2 analisa brevemente as PECs (propostas de emenda constitucional) em discussão na Câmara e no Senado. A seção 3.2.3 conclui, pontuando direções para o debate sobre a relação entre a reforma tributária brasileira e a migração para uma economia circular.

### 3.2.1. Tributação e Economia Circular

Primeiro, é necessário compreender como funciona um imposto do tipo IVA. Um imposto sobre valor adicionado (IVA) é calculado em cada etapa do processo produtivo, descontando-se o valor pago na etapa anterior. Ao longo da cadeia produtiva, isso significa que um

imposto do tipo IVA somente incide sobre o consumidor final. Verifica-se, portanto, que o princípio norteador das reformas em discussão no Congresso brasileiro trata da adoção de um imposto que incida sobre o consumidor final e no qual não haja cumulatividade tributária para as empresas.

Dentro de um modo de produção e consumo de uma economia linear, um imposto do tipo IVA maximiza a eficiência da economia uma vez que incide somente sobre o valor adicionado em cada etapa. Já no contexto da economia circular, o valor adicionado da economia linear é substituído pela manutenção do valor dos recursos por mais tempo dentro da economia, participando da maior quantidade possível de ciclos de produção e consumo. Nesse sentido, a adoção do IVA concorre para a adoção de práticas circulares uma vez que impostos em cascata oneram os produtos ao longo da cadeia e, conseqüentemente, desestimulam a reutilização de materiais nos diversos ciclos da economia.

Dessa forma, um IVA que deseje incentivar a recomercialização de bens *vis-à-vis* comercialização de bens produzidos com novos recursos deveria incidir somente sobre essa etapa do valor adicionado. Logo, não deve ser cobrado novamente sobre o valor dos recursos materiais, cuja incidência tributária já ocorreu na transação anterior. Conseqüentemente, a não cumulatividade impede que o custo do bem aumente para o consumidor final através da sua reutilização dentro da cadeia produtiva.

Em relação a práticas circulares, atividades que envolvam coleta, manutenção, reparo, remanufatura e reciclagem de bens podem contar com incentivos tributários. Tais atividades viabilizam que produtos circulem na economia por mais tempo, sendo fundamentais para a migração para uma economia mais sustentável e menos linear. De fato, diversos países utilizam instrumentos tributários para incentivar, implícita ou explicitamente, práticas circulares. Nesse sentido, o relatório da RREUSE<sup>30</sup> sintetiza as práticas tributárias adotadas para incentivar o reaproveitamento e reutilização de bens na União Europeia. Em Portugal, por exemplo, vigora atualmente uma alíquota IVA reduzida para atividades de recolhimento e tratamento de resíduos; e serviços de reparo de automóveis e bicicletas. Nesse sentido, já em 2011, o governo chinês consolida o uso de incentivos tributários, através da isenção e/ou abatimento após taxaçaõ de IVA para empresas cujo valor adicionado envolvesse o reaproveitamento de resíduos e/ou contaminantes, assim como para empresas intensivas no uso de materiais reaproveitados no seu processo produtivo. Dentre as medidas, tem-se que empresas de tratamento de água, que reaproveitassem gases poluentes da produção ou que recuperassem cimento de asfalto seriam isentas de IVA.

Especificamente em relação à reciclagem, uma análise sobre o papel da tributação no incentivo ou não à prática da reciclagem recai em entender a cadeia produtiva desse setor. Conforme relatório da CNI (2018), “as cadeias de reintrodução dos produtos reciclados no mercado são formadas por diversas empresas de pequeno porte, que realizam os processos de coleta, separação, limpeza e processamento dos materiais reciclados”. Essas mesmas empresas se encontram em regimes tributários cumulativos, os quais seguem em direção oposta aos princípios preconizados pelo IVA. Já empresas que produzem matéria-prima virgem atuam em regimes tributários que possibilitam o aproveitamento de créditos tributários. O relatório da CNI (2014) aponta que dessa forma, os produtos reciclados e remanufaturados, uma vez que possuem cadeias produtivas mais longas e operam em regimes tributários cumulativos podem apresentar custo tributário superior ao de materiais virgens de mesmo valor econômico.

Entre os desafios de abordar a tributação sobre o setor de reciclagem estão a legislação sobre a transação dos resíduos, a definição de seu valor econômico e, por fim, a definição

30. Reduced taxation to support re-use and repair (2017), disponível em [http://www.rreuse.org/wp-content/uploads/RREUSE-position-on-VAT-2017-Final-website\\_1.pdf](http://www.rreuse.org/wp-content/uploads/RREUSE-position-on-VAT-2017-Final-website_1.pdf)

do tributo. Devido à potencial complexidade e custo deste processo, uma tributação que vise incentivar essa prática deveria atuar na isenção/diminuição da alíquota para firmas que comprem matéria-prima reciclada. Dessa maneira, cria-se um incentivo para reutilização de materiais mesmo no caso em que matéria-prima reciclada seja mais cara em comparação com a matéria-prima virgem antes da tributação. O caso da legislação tributária chinesa é notável pois, já em 1995, determinava isenção de IVA para empresas que produzissem materiais de construção com mais de 30% da matéria-prima proveniente de resíduos sólidos. A adoção de tais incentivos no Brasil promoveria um ajuste importante na Política Nacional de Resíduos Sólidos possibilitando avanços nos processos de gestão e de implementação de seus instrumentos como a logística reversa. Ademais, esses incentivos podem viabilizar novas soluções de habitação, baseadas em práticas de *green building*.

Para além da discussão sobre modelos de negócios circulares que envolvem a manutenção do valor dos produtos e sua continuidade dentro da economia, há a questão da relação entre o consumidor e o produto, cabendo a discussão se há de fato a necessidade do consumidor possui-lo ou se o produto pode ser pensado como um serviço a ser fornecido. Esse modelo é conhecido como Produto como Serviço (PaaS, na sigla em inglês) e vem crescendo cada vez mais no mundo atual.

No contexto do produto como serviço (PaaS), o consumidor efetua um pagamento mensal pela utilização do produto, sob o qual incide o imposto do tipo IVA. Por motivos óbvios, esse valor pago é inferior ao caso no qual a firma vende o produto diretamente e, portanto, o crédito tributário que a firma receberá será também menor. O governo enfrenta duas escolhas neste caso: repassar o valor correspondente aos créditos tributários da firma de uma única vez ou repassá-lo à medida que arrecada o IVA do consumidor nos pagamentos mensais. O cenário ideal parece ser o no qual a firma que oferece esse tipo de transação recebe o crédito tributário à vista do governo, não tendo desincentivo em sua prática de circularidade. Por outro lado, deve-se tomar cuidado para não gerar incentivos para que firmas mascarem atividades não circulares como tal (fenômeno conhecido como *green washing*) para logo receberem créditos tributários. Em outras palavras, a alíquota do tipo IVA em um modelo de negócio de PaaS pode potencializar um conflito temporal no recebimento do tributo.

### **3.2.2. Reforma Tributária no Brasil: PEC nº 45/2019 e nº 110/2019**

Para se compreender o sistema tributário brasileiro, é necessário entender as competências tributárias de cada ente federativo, assim como em qual etapa da produção é realizada a cobrança de cada imposto. A União é a que concentra a maior quantidade de impostos cobrados sobre bens e serviços (IPI, PIS e COFINS), enquanto estados são responsáveis pelo ICMS e os municípios pelo ISS. Mais especificamente, em cada fase da cadeia produtiva, um ente federativo é responsável por cobrar uma determinada alíquota que, ao final, resulta na cobrança de tributos em cima de tributos que já foram pagos. Isso encarece o produto que chega ao consumidor final, através do fenômeno que ficou conhecido no debate como “tributação em cascata” ou, mais formalmente, regimes cumulativos.

Dessa maneira, reformar um sistema tributário de forma que ele não gere má alocação de recursos na estrutura produtiva, assim como gere incentivos a atividades desejáveis (como é o caso das práticas de circularidade), se faz necessária. Nesse contexto, e dentro de uma agenda de reformas mais abrangente, a Câmara dos Deputados e o Senado Federal apresentaram as PECs nº 45/2019 e nº 110/2019. Primeiro, será apresentado um diagnóstico, sobre o qual ambas as propostas se assentam, para posteriormente discutirmos os mecanismos através dos quais são desenhadas e seus possíveis efeitos.

Ambas as propostas compartilham o diagnóstico de que o grande número de tributos in-

cidentes sobre bens e serviços geram elevado custo de cumprimento das obrigações tributárias por parte das empresas, judicialização da incidência tributária, desestímulo às exportações e investimentos, assim como alocação ineficiente dos recursos produtivos do País (Pellegrini, 2019). Dessa forma, seu objetivo prioritário é promover a migração para um modelo dual e simplificado: um imposto de tipo IVA (imposto sobre valor adicionado), batizado de IBS (Imposto sobre Bens e Serviços) e um Imposto Seletivo (IS), com incidência sobre bens cujo consumo se deseja desestimular, ou seja, como finalidade extrafiscal (não arrecadatória).

Em resumo, ambas as propostas criam dois impostos: o IBS e o Imposto Seletivo. Embora as características do IBS sejam similares entre as propostas, o número de impostos substituídos varia. A PEC em tramitação na Câmara substitui cinco tributos: IPI (imposto sobre produtos industrializados); PIS (contribuição para o Programa de Integração Social); COFINS (contribuição social da empresa sobre a receita ou o faturamento, assim como a contribuição do importador de bens e serviços do exterior (Cofins-Importação)), todos de atribuição federal; assim como o ICMS (imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação), estadual; e, ISS (imposto sobre serviços de qualquer natureza), municipal. Já na PEC em tramitação no Senado são acrescentados quatro tributos federais: IOF (imposto sobre operações de crédito, câmbio, seguros, títulos e valores mobiliários), Cide-Combustíveis (contribuição de intervenção no domínio econômico sobre combustíveis), Salário-Educação e Pasep (contribuição para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público)<sup>31</sup>.

O alcance do imposto seletivo também possui diferenças relevantes entre as propostas. Apesar de ser competência da União em ambas, na PEC 45 o imposto tem apenas finalidade extrafiscal e regulatória, visando desestimular o consumo de bens e serviços considerados geradores de externalidades negativas (como cigarros e bebidas alcoólicas). Já na PEC 110, o alcance do novo imposto seletivo é maior, incidindo sobre operação de petróleo e derivados; combustíveis e lubrificantes de qualquer origem; gás natural; cigarros e fumo; energia elétrica; serviços de telecomunicações; bebidas alcoólicas e não alcoólicas; e veículos automotores novos, terrestres, aquáticos e aéreos. Mais notadamente, essas alíquotas podem ser diferentes entre si, porém não superando a alíquota do IBS (exceto no caso de cigarros e bebidas alcoólicas). Apresentado em setembro do ano passado, o substitutivo da PEC 110 amplia a exceção à regra que veda concessão de benefícios tributários, incluindo a cadeia produtiva de saúde embalagens e resíduos pós-consumo, oriundos de logística reversa (art. 153, § 6º, V e art. 155, § 7º, VII).

Por fim, um dos maiores pontos de dissenso sobre as PECs 45 e 110 por parte do setor produtivo brasileiro é no que tange a distribuição da alíquota única sobre os diferentes setores da economia, mais especificamente entre indústria e serviços. Argumenta-se que o setor de serviços veria um aumento significativo na sua alíquota com relação à vigente atualmente, o que induziria muitas empresas a pararem de operar e as que continuassem no mercado repassariam custo aos consumidores.

Para analisar esse tópico, é importante ter em mente os regimes tributários existentes atualmente na legislação brasileira. Empresas com faturamento de até 78 milhões de reais podem operar sobre o regime de lucro presumido, no qual são mensalmente cobrados entre 6,15% e 8,65% sobre o faturamento<sup>32</sup>. No regime de lucro real, PIS e COFINS cobrados variam entre 0,65%-7,60%. Já o SIMPLES Nacional é voltado para as micro e pequenas empresas, sujeitas ao teto de 4,8 milhões de faturamento. Uma vez que esse regime recolhe todos os impostos através da DAS (Documento de Arrecadação do Simples Nacional), o custo

31. Menos importantes para o presente texto, a PEC 110 também extingue a CSLL (incorporada ao IRPJ com gradual desvinculação da seguridade social) no que tange a impostos sobre a renda e transfere o ITCMD para competência federal, assim como aumenta base de incidência do IPVA no que tange impostos sobre a propriedade (gradualmente transferindo essas receitas para os municípios).

32. Divididos entre 2,5-5% de ISS, 0,65% PIS e 3% de COFINS.

de cumprir as obrigações tributárias para as empresas é menor, o que leva ambas as propostas a não alterarem esse regime de tributação.

As PECs 45 e 110, portanto, modificam o regime de lucro presumido e lucro real. É verdade que, na hipótese de incidência de uma alíquota única sobre bens e serviços, no caso do IBS, empresas de prestação de serviços que operam nesses regimes veriam um aumento na alíquota cobrada. Ressalvas devem ser feitas no que tange a empresas prestadoras de serviços e que realizem compras de outras empresas. Com a reforma e introdução do IBS elas receberiam créditos tributários pela compra, diferentemente da cumulatividade atual do PIS e COFINS. Questionamentos sobre a equidade das reformas propostas passam por entender que, atualmente, as pequenas e médias empresas já optam por um regime tributário simplificado como o SIMPLES Nacional. Somente empresas que ultrapassem os 4,8 milhões de faturamento anuais e/ou não cumpram os requisitos operam sob os outros regimes. Dessa forma, o aumento efetivo da alíquota se daria sobre as empresas prestadoras de serviço de maior porte e maior faturamento.

Após analisarmos como uma tributação do tipo IVA afeta os modelos de negócios circulares e as características da reforma tributária no Brasil, precisamos entender quais diretrizes podem ser inseridas no debate para que o sistema tributário possibilite a inserção da economia circular no sistema econômico brasileiro.

### **3.2.3. Recomendações**

A reforma tributária abre espaço para essa discussão ao colocar em cena a estrutura tributária brasileira. Dentro do modelo atual, a cumulatividade dos tributos onera os produtos de acordo com o número de ciclos dentro do processo produtivo. Dessa forma, tal estrutura tributária, por si, gera desincentivos a práticas circulares. Nesse sentido, as práticas circulares se traduzem em maior eficiência da economia. Logo, a unificação de alíquotas, conforme ocorre sob as PECs 45 e 110, não só atende as melhores práticas internacionais e diminui os custos de conformidade com suas obrigações legais para as empresas, como concorre para a adoção de práticas circulares. E, conseqüentemente, práticas sustentáveis de uso eficiente de recursos naturais e de redução dos impactos ambientais associados ao crescimento econômico do País.

Não obstante a desejável uniformidade das tarifas, benefícios tributários são passíveis de serem concedidos, em especial na PEC 110/2019. O substitutivo anunciado em setembro de 2019 leva em consideração embalagens e resíduos pós-consumo oriundos de logística reversa, o que caminha na direção da experiência internacional. Outro importante instrumento legal, presente em ambas as propostas, é o Imposto Seletivo. Esse instrumento pode ser utilizado não só para majorar a alíquota para bens cujo consumo deseja-se desincentivar, mas também para reduzir alíquotas para bens usados ou produzidos com material reciclado. Assim sendo, a mudança de preços relativos pode ser uma força para que setores como construção civil e embalagens adotem práticas circulares, introduzindo e intensificando o reuso e reciclagem.

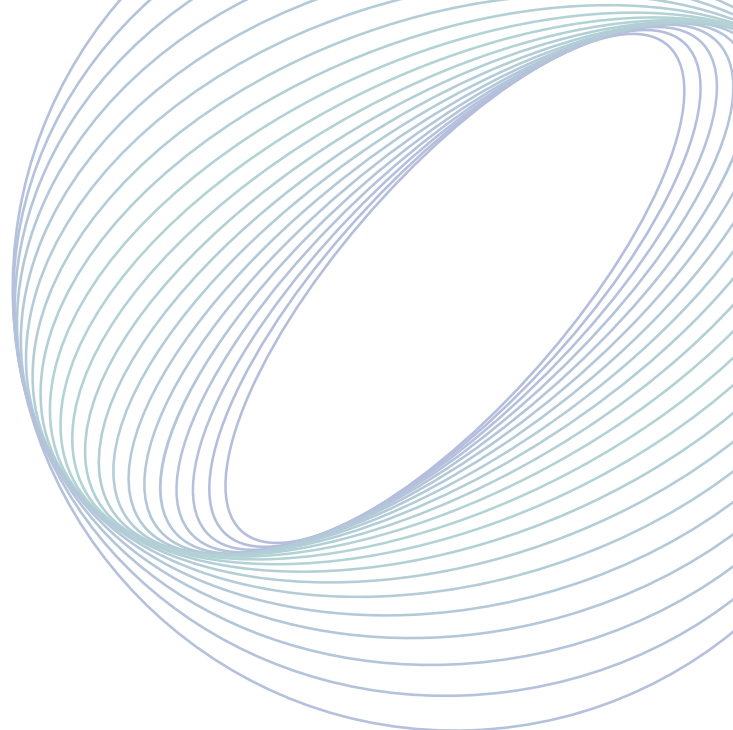
A experiência internacional relacionada ao tema mostra extensa utilização desses mecanismos: isenção e/ou redução da alíquota do tipo IVA para (i) empresas que produzam bens intensivos em matéria-prima reciclada e/ou resíduos; (ii) empresas que atuem na reciclagem e/ou tratamento de resíduos; (iii) empresas que atuem no reparo e/ou manutenção de bens; e ainda, (iv) serviços de compartilhamento de bens e reuso. Vale ressaltar que a implementação dessas práticas pressupõe o desenvolvimento de uma capacidade governamental de monitorar as práticas gerenciais/produtivas das empresas para que de fato cumpram os requisitos impostos.



Uma outra mudança no sistema tributário brasileiro que parece caminhar na direção das práticas de circularidade é o fim da diferenciação da alíquota do ICMS entre estados. Dentro de um modelo de revenda por parte de uma única empresa ou na prestação de um produto como serviço, a existência de ICMS diferenciados entre estados implicaria tributação diferenciada no caso da recompra de um bem pela empresa de consumidores que residam em estados distintos do território nacional. Ou seja, mesmo na ausência de uma alíquota diferenciada para esses modelos de negócio, a diminuição nos custos de conformidade para uma empresa centralizada em um único local, com um sistema de alíquotas unificadas com o IBS, sugere uma melhora na situação. Logo, tal mudança concorre para a facilitação de práticas de logística reversa através da criação de centros unificados de reuso e reciclagem.

No caso da reciclagem, é necessária a criação de um documento fiscal, que facilite a circulação de resíduos pelo território nacional, permitindo ganhos de escala através da centralização do tratamento dos resíduos. Além disso, um sistema de aproveitamento de créditos, tal qual o IBS, facilita a diferenciação dos bens finais entre intensivos ou não em material reciclado e, conseqüentemente, permite a concessão de incentivos tributários. Não obstante, um sistema mais sofisticado implica na maior capacidade de monitoramento e fiscalização do governo.

Por fim, é preciso considerar-se como as práticas circulares se inserem dentro do debate setorial sobre o possível aumento na tributação de serviços, em relação aos bens. Empresas maiores prestadoras de serviços, e que não realizem compras constantes (ex. telecomunicações), seriam potencialmente mais tributadas. Conforme a tributação no IBS incidiria sobre o consumidor final, a escolha limítrofe entre consumir um bem ou serviço passaria a ser favorável ao primeiro. Pensando-se no modelo de Produto como um Serviço, essa mudança tributária de fato levaria a um aumento no custo tributário. Entretanto, essa afirmação deve primeiro passar por uma análise refinada sobre qual o enquadramento atual do modelo de negócio do tipo PaaS. Vale ressaltar que, provavelmente, a cumulatividade tributária que existe atualmente torna a alíquota “de fato” maior do que a alíquota “de jure” pelas empresas no cumprimento de suas obrigações tributárias.



## 4. O Brasil e a Economia Circular

### Percepção de Stakeholders e Players

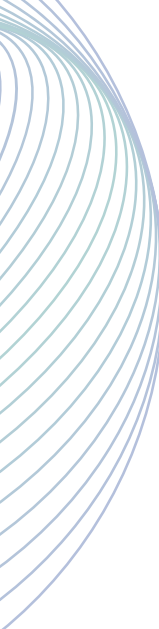
Para uma visão ampla dos atores brasileiros referente aos potenciais, entraves e outras condicionantes sobre as perspectivas da EC e práticas circulares no Brasil foram realizadas algumas entrevistas, orientadas por Chattam House Rules, com importantes representantes do setor público e privado, que incluiu o Congresso, empresas, administração direta e indireta nacional e subnacional, *think tank* e mesmo alguns grandes atores internacionais. Seu entendimento sobre o tema encontra-se sintetizado a seguir, com as principais afirmações destacadas<sup>33</sup>.

#### 4.1. Perspectivas e potencialidades

A economia circular (EC), se adotada como um novo paradigma do modo de produção do País, apresenta um grande potencial de impacto no desempenho da economia nacional, principalmente pelo aumento da eficiência do sistema econômico, com redução do consumo de recursos naturais e de energia, redução da geração de resíduos e da perda de biodiversidade e mitigação de emissões de gases de efeito estufa (GEE), entre outros benefícios.

Reduzindo a dependência de certas atividades em relação aos recursos naturais, a EC contribui para a conservação do capital natural via integração de cadeias produtivas. Constitui-se em uma estratégia para se lidar com o desperdício e aumentar a competitividade, com ganhos de produtividade. A EC e as demais “novas economias” (economia verde, bioeconomia, indústria 4.0, baixo carbono etc.) têm, assim, potencial para melhorar não somente o desempenho da economia, mas também a qualidade ambiental e de vida.

<sup>33</sup>. A coloquialidade desse item reflete os termos utilizados pelos entrevistados, à exceção do material apresentado em boxes.



Há, ainda, um potencial adicional e peculiar ao País que diz respeito à economia da floresta, ou economia de base florestal, onde a exploração sustentável de biomassa e produtos da floresta pode cumprir múltiplos propósitos como gerar riqueza, mitigar emissões de GEE e conservar a biodiversidade e seus serviços, respeitando os povos indígenas e tradicionais. Com a bioeconomia circular tem-se, assim, a possibilidade de se repensarem circuitos produtivos para florestas como, por exemplo, o aproveitamento da imensa quantidade de resíduos de alimentos dentre eles o caroço de açaí e o de guaraná que tem princípios ativos e podem se transformar em matérias-primas industriais, utilização mais nobre do que como insumo energético.

Do ponto de vista das cidades, a EC oferece soluções para se resolver a questão da coleta e do tratamento de resíduos urbanos, uma das maiores prioridades socioambientais do País. Mesmo não se constituindo em EC, propriamente dita, tendo em vista que, no limite, não haveria resíduos em uma EC, as atividades nesse campo apresentam grande potencial para reciclagem e reuso de resíduos, sem apresentar maiores desafios tecnológicos. Além de ganhos econômicos para a indústria, a EC nesse setor tem um grande potencial de inclusão social na medida em que a gestão de resíduos é uma das opções de geração de renda para parcelas mais carentes da população.

Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que completou dez anos, foi feita uma diferenciação importante entre resíduos e rejeitos. Entretanto, seus meios de implementação resultaram primordialmente em redução de lixões por meio de aterro sanitário, o que leva ao aterramento sem a devida distinção. A valorização da recuperação de resíduos a serem reinseridos nas cadeias produtivas deveria ser enfatizada, bem como outras opções como compostagem e geração de energia etc.

Além disso, aterros sanitários são uma opção cara e de logística complicada, o que deixa cidades em condições insalubres e às voltas com custos de saúde e ambientais gerados pelos lixões. A circularidade na cadeia do alumínio, muito bem estruturada, por exemplo, é um caminho a ser seguido. A cadeia de plásticos, apesar de ainda ter muitos desafios adicionais com alta complexidade – o que leva uma cooperativa de separação a ter que lidar com 20 tipos de material – diferentemente de papel, que é mais simples, precisa ser amplamente desenvolvida pela magnitude do custo ambiental que o plástico descartado gera. A mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos é outra atividade que precisa ser amplamente estruturada pois apresenta um potencial de recuperação de minérios de grande magnitude<sup>34</sup>. Qualquer que seja o segmento, esforços são necessários para que se alcance outro patamar de eficiência no setor.

O potencial de negócios oferecido pela EC é extenso e vai-se ampliando à medida que ela se intensifica. Alguns já estão consolidados ou em processo de consolidação em alguns setores como a refilagem ou reciclagem de matérias-primas e programas de logística reversa com coleta e refilagem nas próprias lojas. Empresas e cooperativas são desenhadas especialmente para trabalhar no novo hábito ou criar o serviço de coleta. Há também novas rotas tecnológicas, novos materiais, *sharing economy*, ampliando a resiliência das novas cadeias.

Por fim, cabe ressaltar que, segundo estudo do Instituto Escolhas<sup>35</sup>, o País já tem mais de seis milhões de postos de trabalho verdes em áreas como saneamento e reciclagem, plantio de cana e produção de etanol, celulose, entre outras, evidenciando que investimentos verdes têm um grande potencial de geração de novos empregos. Tal potencial poderia ser maximizado com a promoção de polos industriais e agroindustriais exportadores.

34. Segundo o CETEM (Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação-MCTI), o potencial brasileiro de recuperação estimado, em 2016, de cobre, alumínio, ouro e prata seria de 158 mil toneladas, equivalentes a 968 milhões de euros (4,5 bilhões de reais). Disponível em <https://www.cetem.gov.br/images/periodicos/2018/mineracao-urbana.pdf>

35. <https://www.escolhas.org/brasil-tem-mais-de-65-milhoes-de-empregos-verdes-revela-dissertacao-de-bolsista-da-catedra-escolhas/>

## 4.2. A economia circular e a inserção internacional do Brasil

A retomada da economia pós-pandemia e pré-crise climática vai requerer uma nova abordagem socioeconômica e ambiental, como na União Europeia e nos EUA, com um progressivo descolamento entre desenvolvimento econômico e consumo de recursos. Observa-se uma paulatina reprecificação de ativos no cenário global com realocação de capital, via “novas economias” que apresentam maior produtividade. Mais ainda, a divisão internacional do trabalho por fatores de alocação de mão de obra deve dar lugar à divisão internacional do carbono, o que de fato definirá os fatores de competitividade. A não adoção de práticas circulares no sistema produtivo deve resultar na exclusão de inúmeros *players* do mercado, principalmente diante de exigências da União Europeia. Em contraposição, abre-se espaço para novos mercados que podem ser supridos por produtos brasileiros com rastreabilidade socioambiental.

A matriz produtiva do Brasil (atividade industrial, extrativista e agropecuária) precisa ser repensada, para incorporar o conceito de EC como forma de manutenção de seu valor, inclusive no exterior. A não adoção de práticas circulares pode afetar a inserção internacional do Brasil em novos mercados ou novas demandas de mercados consolidados, por conta de questões ligadas à pauta de exportação e exigências de rastreabilidade dos insumos, cada vez maior, com perda de espaço em mercados importantes quando produtos estão associados à degradação ambiental ou humana. A circularidade está avançando em vários países para os quais o Brasil exporta, requerendo que, para o País se manter competitivo, esteja coadunado com as exigências do mercado, de parceiros consolidados e emergentes. A busca do Brasil pela integração comercial qualificada passa também por avanços sólidos e robustos nas práticas circulares de produção e de consumo.

Para que não se percam oportunidades de negócios, a visão atrasada de desenvolvimento que ainda opõe proteção ambiental e geração de empregos, precisa ser superada. E esse entendimento deve estar concretizado para além das leis e regulamentos. Por exemplo, embora a política nacional de mudanças climáticas exista no formato de lei, não se traduz em políticas internas efetivas, resultantes de uma nova mentalidade dominante explícita. Com isso, o País pode ser objeto de restrições não tributárias e perder ou comprometer a sua atratividade para investidores e acordos comerciais.

O País deve ir em direção a um modelo cada vez mais circular, de visão sistêmica. Precisa superar a visão linear dos processos de produção e consumo e reduzir consideravelmente a geração de externalidades negativas ao meio ambiente, a conversão de habitats e as perdas de serviços ecossistêmicos, o que nos tornará cada vez mais vulneráveis. É preciso trazer a agenda para o contexto da resiliência à exemplo da UE que está totalmente voltada para a EC. A Eslovênia (próxima presidência da UE) já indicou que vai ser mais rígida ainda, onde a legislação já exige a adoção de medidas, para maior eficiência. Cabe ao governo dar um direcionamento sobre o tema, com indicação clara e segura de longo prazo para investidores, sem o que, haverá um freio nos investimentos e na inserção internacional do País.

## 4.3. Resultados em clima

A ciência apresenta um saldo de emissões de GEE, nos cenários modelados, acima do valor necessário para a manutenção da temperatura global no limite de aumento de até 1,5°C relativamente à era pré-industrial, até 2100. Antes de 2030 já teremos ultrapassado o teto com alta probabilidade de novos eventos climáticos extremos, em maior frequência e intensidade.

As mudanças climáticas vão impor alterações nos processos de produção e consumo mundiais e países agrícolas, como o Brasil, já estão buscando adaptar suas culturas às novas

condições edafoclimáticas, a identificar, necessidade de irrigação e outras medidas de adaptação. As mudanças climáticas vão influenciar nos tipos de construção e no formato das cidades para que se tornem mais resilientes a chuvas intensas, estiagens prolongadas, intrusão salina e aumento do nível do mar. A geração elétrica a partir de fontes hídricas estará sujeita a variações não previstas por ocasião da elaboração dos projetos de engenharia com potencial perda de capacidade de oferta.

Para reduzir a magnitude da adaptação a ser feita, o planeta precisa neutralizar suas emissões o quanto antes, o que demandará estratégias de mitigação de emissões de gases de efeito estufa adicionais às já previstas e que sejam de longa duração.

A EC pode contribuir substancialmente com a redução de emissões. De acordo com a UNEP (2017), a gestão de materiais, incluindo sua produção, consumo e descarte, produtos e infraestrutura, contribui com a maior parte das emissões globais de gases de efeito estufa. As emissões podem ser reduzidas se os fluxos de materiais forem mais eficientes e se a utilidade e valor dos materiais e produtos for mantido pelo maior tempo possível. Assim, surge o lado estratégico da EC: promover o *design* dos produtos e fechar o elo das cadeias produtivas, reduzindo emissões e deixando a economia mais resiliente e menos vulnerável, respeitando os ciclos naturais.

#### BOX 6

#### PERSPECTIVAS DA REDUÇÃO DO CONSUMO DE RECURSOS E MITIGAÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

A forma como a economia global gerencia os recursos naturais influencia profundamente o clima da Terra. A forma como extraímos esses recursos e quanto os utilizamos determina essencialmente as emissões de gases de efeito estufa (GEE). A forma como descartamos os resíduos resultantes condiciona cada vez mais a capacidade dos sumidouros da natureza, como solos, florestas e oceanos, de absorvê-los. Quer busquemos reduzir as emissões de GEE por meio de abordagens de mitigação, ou tentemos garantir a sustentabilidade de nossos alimentos, água, energia e meios de subsistência por meio de medidas de adaptação, a gestão adequada dos recursos naturais está no centro de praticamente todas as soluções viáveis para as mudanças climáticas.

Uma grande parte do uso global de energia (e, portanto, das emissões de GEE) está diretamente ligada à aquisição, processamento, transporte, conversão, uso e descarte de recursos. E economias muito significativas de energia e emissões são possíveis em cada um desses estágios da cadeia de gerenciamento de recursos.

Aumentar a produtividade dos recursos por meio de maior eficiência e reduzir o desperdício de recursos por meio de medidas como reutilização, reciclagem e remanufatura pode reduzir significativamente o consumo de recursos e as emissões de GEE. Essas medidas também conferem benefícios sociais adicionais altamente desejáveis, como acesso mais equitativo aos recursos, e ganhos ambientais inestimáveis, como redução da poluição.

Um cenário desenvolvido pelo International Resource Panel considerando as Tendências Históricas mostra que, a menos que haja uma mudança fundamental em direção à dissociação entre desenvolvimento e uso de recursos naturais, o uso desses recursos continuará a crescer para 190 bilhões de toneladas e mais de 18 toneladas *per capita*, até 2060. Além disso, as emissões de gases de efeito estufa aumentam em 43%, de 2015 a 2060; a retirada de água industrial aumenta em até 100% em relação aos níveis de 2010 e a área de terras agrícolas aumenta em mais de 20% nesse período, reduzindo as florestas em mais de 10% e outros habitats (como pastagens e savanas) em cerca de 20%.

Em um cenário **Rumo à Sustentabilidade**, políticas específicas reduzem o crescimento do uso de recursos, as receitas e outros indicadores de bem-estar melhoram, enquanto as principais pressões ambientais diminuem. Isso aumenta o crescimento econômico em 8%, supera os custos econômicos de curto prazo da mudança para uma via climática de 1,5° C e gera uma distribuição mais igualitária de renda e acesso aos recursos.

A dissociação do crescimento econômico e do bem-estar humano do uso de recursos deve, portanto, ser parte integrante e principal preocupação da política climática. Existem inovações economicamente atraentes e tecnologicamente viáveis e ações políticas que podem transformar nossos sistemas de produção e consumo de forma a alcançar nossas aspirações de sustentabilidade global. Mas a ação deve começar agora.”

Fonte: Global Resources Outlook (IRP/UNEP, 2019).

Há, portanto, forte integração entre EC e a economia de baixo carbono com vistas às estratégias de mitigação de emissões de GEE.

#### BOX 7

#### EXEMPLOS DO AUMENTO DE EFICIÊNCIA DE USO DE MATERIAIS PARA UM FUTURO DE BAIXO CARBONO

A participação das emissões de GEE globais relativas ao uso de materiais para a construção e produção de bens (especialmente habitações e automóveis) subiu de 15%, em 1995, para 23%, em 2015, alcançando 11,5 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Destas emissões, o setor metalúrgico contribuiu com 42%, o setor de cimento e outros minerais não-metálicos com 38%, plásticos e borracha com 13% e produção de madeira com 7%.

O aumento da eficiência de materiais é uma oportunidade ímpar para se alcançar a meta de 1,5° C do Acordo de Paris. A adoção de estratégias de eficiência de materiais pode reduzir as seguintes quantidades de emissão de GEE, em 2050:

##### Habitações

###### (ciclo de materiais)

- Países do G7 e China: entre 80 e 100%
- Índia: entre 50 e 70%

##### Habitações

###### (vida útil)

- Países do G7: entre 30 e 40%
- China e Índia: entre 50 e 70%

##### Automóveis de passageiros

###### (ciclo de materiais)

- Países do G7: entre 57 e 70%
- China: entre 29 e 62%
- Índia: entre 39 e 53%

##### Automóveis de passageiros

###### (vida útil)

- Países do G7: entre 30 e 40%
- China e Índia: entre 20 e 35%

Fonte: IRP (2020).

## 4.4. Interseção/sinergias das novas economias

Apesar de seus pressupostos e estratégias de operacionalização evidentemente distintos, os conceitos de Economia Circular, Economia Verde e Bioeconomia estão unidos pela perspectiva comum de conciliar objetivos econômicos, ambientais e sociais. Os três conceitos são atualmente integrados na academia e na formulação de políticas como principais vias de sustentabilidade.

As novas economias são estratégicas e tem potencial de mercado e estruturação de cadeias produtivas muito importantes. A compreensão da importância dos biomas para a humanidade conduzirá a EC ao posto de novo carro-chefe, onde somente matéria-prima secundária será utilizada. Não se deve desenvolver a bioeconomia e depois a EC porque elas podem vir associadas. Resolve-se o problema ambiental gravíssimo das cidades e agrega-se valor. Não é primeiro bioeconomia e depois EC, pois esta já está incluída no conceito daquela.

A EC é, no limite, uma economia de baixo carbono. Bioeconomia é mais um elo da cadeia de EC com uso de materiais renováveis, com aproximação do modelo da natureza onde não há lixo. Bioeconomia traz também solução de EC.

## 4.5. Tendências

### • Globais

A primeira tendência global é o “produto como serviço”, não como uma forma de substituir a posse pelo aluguel simplesmente, mas pela adição de serviços que concorram para a manutenção, segurança e eficiência no uso do produto. Nesse sentido, a conectividade entre dispositivos (internet das coisas) irá permitir que empresas avancem como empresas de dados, monitorando o desempenho dos seus produtos colocados no mercado. Já no curto prazo, o compartilhamento de dados irá permitir que empresas forneçam análises descritivas sobre o uso de produtos e possam sugerir ajustes na manutenção que aumentem sua produtividade e eficiência. No médio prazo, a análise irá evoluir para a previsão, evitando acidentes e auxiliando o planejamento de longo prazo.

A segunda tendência é a economia de compartilhamento. Ferramentas e ativos compartilhados entre consumidores e empresas que permitem maior flexibilidade e garantem capacidade de adaptação e crescimento diante de novas oportunidades. Por exemplo, a capacidade de processamento e memória não são mais ativos fixos, sobre os quais incorrem custos fixos, podendo ser ajustados imediatamente.

A terceira tendência é o aumento do e-commerce em todas as faixas de idade de consumidores. O comércio eletrônico já vinha com crescimento forte nos últimos 10 anos no segmento b2c, para os consumidores mais jovens. No entanto, a pandemia da Covid-19 levou a um forte aumento do b2b e para os consumidores mais velhos. No curto prazo, esse crescimento traz desafios adicionais devido ao aumento do número de veículos e indivíduos fazendo entregas domiciliares. No entanto, no médio prazo, tais problemas deverão estar resolvidos através de mecanismos de mercado, nos quais o consumidor terá que pagar mais para ter o produto entregue em casa, ao invés de retirá-lo em armazéns locais.

Em relação às políticas e legislações, o consumidor deve ter sua confidencialidade garantida e ser, de fato, o proprietário de suas informações. Dessa forma, os provedores de serviços não poderão se apropriar das informações dos usuários, permitindo que os próprios cedam os dados para qualquer empresa. Assim, a regulação com regras claras e transparentes de *compliance* garante a segurança dos dados, o que permite que se crie um ambiente de

negócios aberto a inovações e seguro para o consumidor. A adequação a normas de *compliance*, embora custosas no curto prazo, se mostra extremamente importante para o desenvolvimento de novos modelos de negócio.

A pandemia serviu de alerta importante pois a paralisação de parte dos serviços de mobilidade mostrou os benefícios da ausência de externalidades negativas como poluição do ar ao redor do globo. Logo, empresas buscarão soluções que permitam sustentabilidade não só ambiental, mas também para os problemas urbanos.

Em relação a novos materiais, há uma nova tendência para aqueles de alta tecnologia, cujos insumos são materiais reciclados, com tratamento pós-consumo do produto comercializado, e biomateriais para a produção de plásticos, por exemplo. Não só é possível reutilizar materiais para a produção de novos produtos, mas transformar o resíduo em outro produto, transformando a lógica da cadeia de valor. Dessa forma, a sustentabilidade não seria obtida através de um conjunto de ações compensatórias, mas se constituiria em oportunidades de novos negócios e produtos, sob o guarda-chuva da economia circular.

A colocação desses materiais no mercado, no entanto, implica em altos custos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, o que torna muitos negócios não economicamente viáveis na ausência de incentivos monetários e não monetários. Por exemplo, embora alguns países subsidiem a coleta de materiais, também coexistem muitos subsídios à indústria do petróleo que ao serem eliminados permitiriam o surgimento de uma nova economia.

Ressalte-se a importância crescente da certificação: comprovação da origem e conformidade às práticas sustentáveis. Há que se promover, repensar e acelerar a certificação de novos biomateriais e demonstrar a inexistência de competição com a produção de alimentos pelo uso da terra.

#### • Na França - Nova Lei de Economia Circular de 2020

Em julho de 2019, o governo da França apresentou ao Parlamento um Projeto de Lei de Economia Circular, aprovado em fevereiro de 2020, uma construção coletiva para uma transição ecológica ampla e com justiça social, em resposta a protestos do Movimento dos Coletes Amarelos. Na ocasião dos protestos, o Governo organizou um grande debate nacional, tendo recebido 150 mil propostas/comentários dos cidadãos sobre temas ambientais, dos quais 70 mil foram relativos a lixo urbano. Desta forma, o Projeto de Lei da Economia Circular é uma continuação dessa interlocução com a sociedade e, principalmente, do *road map* de economia circular construído durante dois anos sob a liderança do Ministério da Ecologia e Transição Energética. O objetivo é bem claro: realizar uma transição de uma economia linear para uma economia circular. O texto legal define algumas metas como o fim da adoção de embalagens de plástico de uso único até 2040; redução de 50% de desperdício de alimentos até 2025 – com base nos valores de 2015 –; transição completa para uso de plástico reciclado até 2025; redução de 50% do uso de garrafas de plástico até 2030, entre outras. Essas metas atualmente se inserem plenamente nos dispositivos que o Governo considera para o plano de recuperação da economia francesa no cenário pós-Covid-19.

Até o momento, somente 5% dos decretos que regulamentam a Lei foram aprovados, porém é preciso levar em conta os efeitos da pandemia. Essa regulamentação é importante para acelerar a prática e a organização de novas cadeias de logística reversa que a lei impõe, principalmente aquelas que tratam da construção civil.

Apesar das pendências, os meios, principalmente financeiros, disponibilizados pelo Governo, são bem vultuosos. Estão sendo destinados 48 bilhões de euros para o Ministério da Transição Energética, além da dotação orçamentária para o Plano de Recuperação pós-



-pandemia o qual dialoga completamente com os objetivos da Lei de Economia Circular.

Uma das mudanças que se espera na aplicação da Lei é a adoção de medidas concretas de enfrentamento contra a obsolescência programada, sendo um dos pontos importantes a criação de índice de reparabilidade e durabilidade dos produtos, forçando assim a indústria a um novo tipo de consumo com uma lógica de reuso e reparação.

Anualmente, 600 milhões de produtos novos são jogados no lixo na França, criando a necessidade de se lutar contra o desperdício. Já existe o dispositivo legal que trata sobre o desperdício alimentar, porém o desperdício como um todo só foi abordado pela nova Lei e com algumas alavancas importantes como, por exemplo, a possibilidade de se recuperar o IVA pago na compra do produto quando o consumidor doar o produto. Desta forma, ao invés de descartar o produto, o consumidor pode doá-lo para uma instituição de caridade, recuperando o IVA. Esta é uma medida de desincentivo ao desperdício e até mesmo de promoção de uma economia mais solidária. Outro ponto é o combate ao plástico de uso único. Além das metas estabelecidas, existem disposições que são de aplicação imediata, especialmente no que concerne as redes alimentares de *fast food*, onde, em pedidos estilo *take away*, haverá proibição imediata de uso de embalagens de uso único. E, por fim, outro pilar importante trata da estruturação de novas cadeias de logística reversa, especialmente no que tange à construção civil.

Os prazos estão atrelados às diferentes metas impostas na Lei, indo de 2020, como no âmbito dos plásticos em *fast food*, até 2040, com o fim do plástico de uso único. Este prazo compromissado foi criticado por muitos que queriam que as metas fossem atingidas mais rapidamente. Porém, por se tratar de uma mudança em 20 anos para uma economia do plástico que já dura 60 anos, pode ser considerado um bom compromisso.

O espírito da Lei não é penalizar, mas sim, implementar o princípio do poluidor pagador, forçando a não produção daquilo que não se saiba reciclar. Obviamente, aqueles produtos onde é impossível o emprego da reciclagem, estarão sujeitos a taxas maiores.

O caso dos resíduos não adequadamente destinados é um exemplo de como a sanção está prevista na Lei que agora permite e encoraja os prefeitos a multar os infratores. Contudo a ideia da Lei é a de informar, estimular e acompanhar esta transição e, somente em último caso, interditar ou proibir.

O tratamento a produtos importados é o mesmo dado a produtos domésticos. A aplicação da Lei será monitorada pela agência de repressão a fraudes - com atuação similar à da Receita Federal no Brasil. Esta agência, ligada ao Ministério da Economia, conta então com estrutura de pessoal e orçamentária necessária para exercer esse trabalho.

Na fase das audiências públicas, o setor de construção civil expressou o desejo de se auto-organizar. Contudo, durante o processo, ficou claro que tal organização isolada não seria possível, sendo necessários ajustes por parte do parlamento, por existência de vários freios legais para a reutilização de materiais. Por exemplo, alguns produtos passíveis de serem reutilizados na construção civil são concebidos dentro de normas para determinado uso, mas na ótica da economia circular, esse produto poderá ter um segundo uso. Porém, como ainda não há norma técnica para este novo uso, tal ausência de norma técnica é um exemplo de freio legal no âmbito da reutilização de materiais no setor.

As compras públicas certamente são um grande indutor desta transição com a imposição de algumas modificações nas licitações, identificando porcentagens e critérios ambientais. É importante destacar que, ao se alterar a lei de licitação e adotar critérios ambientais ou de preços, há a necessidade de se formarem "compradores públicos", ou seja, os responsáveis por realizar as licitações públicas devem estar aptos a incluir critérios socioambientais.

## 4.6. Condicionalidades para a adoção de práticas circulares no Brasil

A sociedade brasileira precisa entender que o mundo mudou e promover uma refundação do sistema socioeconômico e ambiental. A intensidade energética nacional<sup>36</sup> apesar de baixa em relação a outras economias, tem se mantido constante, sem ganhos de eficiência nos últimos 20 anos, diferentemente das principais economias mundiais. A taxa de conversão de terras com vegetação natural está novamente crescente. É necessário um plano de redirecionamento para que o País faça diferença na nova divisão internacional do carbono. Onde terá forte atuação? Na química verde? Na indústria da carne? Na bioeconomia? O País precisa se preparar para a EC.

Além do mais, para que se avance no sentido de uma retomada econômica mais veloz e mais limpa pós-pandemia, são necessárias algumas vertentes principais. Primeiro, uma mudança de paradigma de como vemos a atuação humana na terra, ultrapassando entraves psicológicos e comportamentais. Consumidores, empresas e governos precisam demandar produtos orgânicos e reciclados. É preciso fazer opção por transporte coletivo, reduzir consumo de água e ampliar o tratamento de esgoto, usar energia limpa etc. Enfim, é necessário direcionar investimentos públicos e privados com os quais se consiga reduzir emissões e outros impactos ambientais e atender a população de uma forma mais abrangente. Segundo, é preciso desenvolver políticas públicas de incentivo à economia limpa. Os incentivos tributários devem se realocar de produtos derivados de petróleo para energias limpas. Um passo importante seria o marco regulatório da energia eólica e solar (não aprovado no congresso) e do gás (recentemente aprovado).

Para que a EC ganhe espaço, há necessidade de novas tecnologias e inovação, produzidas em universidades para aplicação direta pelo setor produtivo. O apoio governamental à produção de novos conhecimentos é um caminho que encurta e abrevia os esforços. Há carência de recursos, ou por vezes, quando existem, são de difícil identificação em se tratando de iniciativas público-privadas. Mais transparência na gestão de recursos e clareza de como acessá-los contribuiria muito para a aceleração do processo de transição para a EC.

São necessários ecossistemas de modelos circulares a exemplo da China onde, por exemplo, o processamento do bambu cria 70% de resíduos que viram matérias primas de vários produtos. Precisa-se trazer essa perspectiva para o *mainstream*, perspectiva que ainda é marginal. A maior parte do empresariado ainda não vê resultados a curto prazo, o que requer medidas que o levem a superar o imediatismo.

Há aspectos sociais e necessidade de promoção de rede de valor compartilhado por intermédio de práticas circulares com estruturação de programas de logística reversa e cadeias de reciclagem. Do ponto de vista de logística e infraestrutura, falta uma evolução na implementação da PNRS.

A questão conceitual deve enfatizar a emergência da EC que gera incremento de capital natural. O processo produtivo deve parar de gerar passivos ambientais que futuramente serão passivos fiscais. É necessário transformar o modelo para recuperar áreas degradadas, florestas e materiais de valor, este último via mineração urbana, por exemplo. É preciso uma abordagem sistêmica com elos nas cadeias de valor e impactos nos múltiplos setores. Sem essa abordagem, não será demonstrado o valor e o impacto para além dos econômicos de forma mais efetiva, o que não contribui para viabilizar a adoção dessa agenda. A adesão da sociedade deve se dar a partir do conhecimento dos benefícios a serem alcançados.

36. Oferta interna de energia primária por produto interno bruto (tep/unidade de dólar)

## 4.7. Gargalos e barreiras a serem superados

Para a EC avançar no país, é necessário transformar inovação em modelos de negócios eficientes e que acelerem a formação de novos mercados. Um dos gargalos é a existência de lacunas de dados para identificação de cadeias de valor pois todo o sistema censitário não está adaptado ao tema. Há falta de pesquisa, além dos tradicionais impasses como tecnologia e financiamento.

As iniciativas circulares precisam ganhar escala para que o produto se torne mais competitivo. Além disso, é preciso trabalhar a percepção do valor oriunda de uma nova ética de produção. Nesse contexto, o produto precisa ser desejável e atrativo, de forma que o consumidor aceite pagar mais ou que, dependendo do consumo e do consumidor, não haja oneração.

Tal articulação permitiria a colaboração e, conseqüentemente, a internalização de custos ambientais e a consolidação de novas métricas e retornos. A ausência de articulação, integração e, conseqüentemente, de um olhar sistêmico, impede que as empresas enxerguem o verdadeiro impacto final de suas práticas. Dessa forma, embora existam diversas iniciativas circulares, elas carecem de um olhar holístico e acabam tendo impactos pontuais, por resultarem de protagonismo de atores específicos.

Ainda com relação à lacuna de conhecimento necessário à EC, o País perde muitas possibilidades mercadológicas (reduzindo atratividade, por desconhecimento de valores típicos do Brasil).

A malha logística é um entrave e o sistema de coleta de recicláveis tem uma infraestrutura muito precária. Há desafios logísticos inclusive na própria América do Sul, onde o trânsito de mercadorias e resíduos entre países – logística reversa entre cadeias de produção integradas em múltiplos países – é muito difícil adotando-se, quando possível, solução de intercâmbio (quando se compensa o efeito da sua cadeia industrial com recolhimento de material equivalente em outro lugar).

Há necessidade de uma regulamentação para uso de recicláveis e faltam incentivos para investimentos em novas tecnologias e investimentos em design. Do ponto de vista tributário, a bitributação de recicláveis é um desestímulo, bem como a existência de barreiras legais, a exemplo da limitação de refilagem em lojas, restrita a poucos produtos, em função de preocupações sanitárias legítimas, cuja legislação precisa ser atualizada.

É necessária uma mudança cultural, que permita a criação de nova governança na cadeia de valor, e de educação ambiental para que se possa iluminar questões vitais. Faltam recursos humanos/capacitação em indústria 4.0, precisando que haja qualificação da mão de obra, assim como de empresários e pesquisadores. Precisa-se criar espaços de conexão para parcerias e projetos comuns.

## 4.8 Regulação e Impactos em outras políticas ou iniciativas

Há carência de políticas públicas destinadas a fomentar o que é mais limpo e mais sustentável. O debate está começando no país, mas a maior parte dos economistas ainda não sabe o que é economia circular por ser uma expressão muito recente. A reforma tributária em discussão no Congresso é uma grande oportunidade de se tratar do tema.

Entretanto, as propostas de reforma tributária não tratam explicitamente do tema de sustentabilidade. No entanto, apesar de contarem com poucos instrumentos, é possível sobre-

taxar mais os produtos que gerem externalidades negativas, através do Imposto Seletivo (IS). Ou seja, dar aos produtos intensivos em carbono e outras externalidades, o tratamento dado ao tabaco e ao álcool. Outros setores pedem incentivos específicos como o da reciclagem, da energia solar, da energia eólica e da cana de açúcar.

Ressalta-se que o sistema tributário é complexo e há dificuldades de mudança de um regime de venda de produto para assinatura/aluguel, uma tendência que está se acentuando mundialmente, pois as regras tributárias são desfavoráveis para o segundo modelo. Ademais, as diferenças tributárias entre regiões dificultam a criação de negócios com trânsito entre estados da Federação.

A política não deveria caminhar para o estabelecimento de um marco regulatório abrangente para a EC. O caminho mais efetivo seria o da criação de diversos marcos regulatórios, específicos para cada setor: mercado de carbono, energia limpa, transporte sustentável, uso de agrotóxico etc. Esses marcos propiciariam também a atração de investimentos para esses setores. Por exemplo, a exigência de habitação social com painéis solares, merenda escolar com insumos orgânicos de agricultura familiar etc.

É muito barato o uso de água, a geração de lixo, e até elementos como produtos muito ruins para degradação (isopor, embalagens). Se houvesse uma política ambiental forte (obrigatoriedade de reciclagem de água, de uso de energias renováveis etc.) e escala de produção e coleta com alto grau de circularidade, a imagem internacional do País seria muito melhor. Entretanto, como é muito mais barato fazer errado e não há praticamente criminalização, as empresas não investem, as prefeituras continuam a usar lixões, a despeito de terem recebido recursos para sua eliminação e os investimentos internacionais minguam.

A adoção de novos modelos de negócios pode ser facilitada por marcos legais, regulatórios e tributários, como mencionado acima. Há que se mudar a lógica atual onde os incentivos são meramente reativos. Precisam ser criadas as condições e incentivos para acelerar a transição antecipada ao problema porque não há mais como esconder o lixo no mundo.

Há formas de se atuar: via educação ambiental (consumidor, empresas) e por intermédio da obrigação legal. Um bom exemplo de sucesso é a cadeia de pneus. A partir de resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), estruturou-se uma cadeia que inclui a cadeia de asfalto e entidades gestoras e, adotando um sistema de logística reversa, vem gerando benefícios ambientais e econômicos devido à criação de novos mercados. A logística reversa está bem estruturada para óleos lubrificantes e para baterias as quais já contam com várias usinas de reciclagem com tecnologia em estágio similar às europeias.

Entretanto, há dificuldade em alguns setores como, por exemplo, o de lâmpadas, cuja logística reversa é mais cara que uma lâmpada nova e não se encontrou alternativa tecnológica ainda. A partir de incentivos com metas progressivas passa-se a criar uma cadeia onde todos os elos ganham. Portanto, esse setor precisa de incentivos tributários e isso não ocorre apesar de previsto na PNRS. Outro problema são as baterias que vão entrar no mercado em larga escala com a eletromobilidade e serão de lítio. Não há no País, tecnologia para sua reciclagem e explodem os fornos de chumbo. Portanto, serão colocadas bombas no mercado. É necessário que haja um *design* específico que as diferenciem no recolhimento e na destinação. Há um *lobby* muito forte de catadores para manter a catação e é necessária sua inclusão em setores produtivos para evitar que sucateiros joguem chumbo nos rios<sup>37</sup>.

A implementação da PNRS é ainda um problema crônico e estrutural. Falta design de produtos, agenda de produção e consumo conscientes, um choque de gestão e um entendimento maior da questão por parte dos agentes públicos.

37. Os órgãos ambientais cobram das grandes empresas, mas os pequenos revendedores não são responsabilizáveis porque não são fiscalizados. Há estudos realizados com propositura de resolução para que o CONAMA possa resolver essa falha regulatória sem aumento de custos.

O Governo pode estimular a demanda através de compras públicas que podem fomentar o desenvolvimento da EC e de produtos de base biológica.

#### **BOX 8** POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com a ABRELPE (2019), foram geradas, aproximadamente, 80 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), em 2018, dos quais 92% (72,7 milhões) foram coletados. Destes, aproximadamente 99% foram para unidades de processamento por disposição no solo (a partir de Loureiro, 2019), quais sejam lixão, aterro controlado e aterro sanitário. A produção desse montante de resíduos gera emissões de GEE que alcançaram 1,9 milhão de toneladas de metano, em 2016, de acordo com o Quarto Inventário de Emissões de GEE do Setor Resíduos (MCTI, 2019<sup>38</sup>), ou 53 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, correspondendo aproximadamente a 4% das emissões totais brasileiras.

Das emissões dos RSU dispostos, observa-se que a maior parte é proveniente de restos de alimentos e em seguida de papel e papelão, demonstrando que a não reciclagem de papel e papelão contribui sobremaneira para as emissões do setor. O CEMPRE contabiliza desde 1994 a evolução do número de municípios onde esse serviço ocorre. Em 2018, somente 22% dos municípios contavam com coleta seletiva, com uma população atendida de 35 milhões de habitantes, o equivalente a 17% do total.

De acordo com o IPEA (2017), cerca de 30% a 40% dos RSU são considerados passíveis de reaproveitamento e reciclagem, desconsiderada a parcela tratável por compostagem. Considerando a produção anual de RSU de aproximadamente 80 milhões de toneladas e uma fração seca de 48% (conforme gravimetria), o potencial de reciclagem alcançaria algo como 15 milhões de toneladas/ano (contas nossas).

De acordo com a ABRELPE (2019), o valor recuperado estaria em torno de 0,6 milhão de toneladas em 2017 e um pouco menos em 2018. O SNIS calcula em 2,2%, em 2018, a taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total coletada.

Em qualquer das estimativas, o percentual é muito baixo. Apesar dos esforços que vem sendo empreendidos, ainda há muito por ser feito.

Fontes: ABRELPE (2019); Loureiro (2019); MCTI (2019); CEMPRE (2020); IPEA (2017); SNIS (2020).

## **4.9. Métricas e indicadores para acompanhamento da evolução de práticas circulares**

É necessário haver metas com visão de sustentabilidade, logística reversa, coleta de resíduos utilizados, metas de embalagens ecoeficientes e expansão de uso de reciclados pós-consumo. Uma opção em alguns ramos de negócios é adotar metas como aquelas propostas pela fundação Ellen MacArthur dentro do compromisso global *New Plastic Economy*, e participar de iniciativas como a da *Science-Based Targets Initiative*. Tem-se que ter na agenda a utilização de métricas e indicadores de desempenho para o acompanhamento da evolução da circularidade. É importante que o País adote métricas, para o que, o IBGE é o lócus adequado.

38. Relatório para consulta pública.

O Brasil tem muitas ações /práticas de circularidade em maior ou menor nível de maturidade, mas faltam incentivos e clareza governamental. Há, também, necessidade de se valorar melhor e de se ter mais evidências, indicadores, e estatística em relação aos impactos da economia circular. Nesse propósito, o MCTI em razão de suas atribuições relativas a questões de clima no País junto à UNFCCC, está fazendo um *roadmap* sobre EC que consiste em um grande levantamento dos atores, gargalos, indústria 4.0 etc. O documento abre espaço para futuramente se discutir a formulação de novas políticas, pois ainda não consistirá em uma discussão estruturada nesse tema. Apresenta um quadro genérico sem soluções pontuais. A partir disso serão desenvolvidos projetos que possam estimular e acelerar a EC<sup>39</sup>, tarefa desafiadora porque engloba muitas áreas distintas de governo.

Atualmente, há uma ISO<sup>40</sup> de EC em discussão (TC 323), com conjunto de indicadores associados e requisitos, da qual o Brasil participa do comitê técnico de elaboração<sup>41</sup>. Sua adoção vai dar acesso a mercados mais rigorosos. A exigência a padrões ambientais, rastreabilidade e pegada de carbono são caminhos sem volta. Devido a existência de muitas carências estruturais no Brasil, há que se ter um processo de adoção paulatina e planejada para não prejudicar a economia local.

## 4.10. Papel do setor privado e responsabilidade corporativa

No antropoceno, a empresa tem a obrigação de recuperar tudo que ela joga no mercado para não deixar nada disposto na natureza. A EC ajuda a empresa a reduzir o risco ambiental direto e o climático global. Felizmente o setor econômico já começou a entender a importância do debate, atraindo novos atores além dos ambientalistas, inclusive os bancos privados, os quais juntamente com os bancos públicos precisam ter metas progressivas de direcionamento de investimentos em função dos riscos socioambientais dos projetos e empresas.

A adoção de estratégias de circularidade como diferencial de negócios é imprescindível, como por exemplo, dar ao consumidor acesso ao conteúdo e não à embalagem por meio de refilagem, vegetarização de fórmulas reduzindo os materiais não renováveis desde o início da cadeia produtiva, usar reciclados pós-consumo em vários produtos, álcool orgânico etc. A circularidade na empresa precisa ser promovida por uma rede de valor compartilhado, com programa de logística reversa e estruturação entre cadeias de reciclagem, com coleta na fase pós-consumo, preferencialmente com catadores fazendo parte da rede.

Há um desafio sistêmico que começa na própria indústria, que precisa pensar na reciclabilidade do ponto de vista técnico e do ponto de vista prático. Inicia-se com o *design* de produtos e embalagens que favoreça o reuso e a reciclagem, sendo a embalagem um dos maiores desafios, por ter uma vida útil muito curta e ser conceitualmente descartável, já que sua finalidade consiste em fazer o produto chegar ao consumidor com segurança. Como agregar propósito a essa embalagem, pós-consumo? Esse é um desafio: ressignificar o resíduo.

É necessário começar por se pensar no desenho da embalagem contrapondo a ferramenta de marketing à ferramenta de conservação e encontrando um equilíbrio entre essas duas estruturas, para que se use menos material.

Um segundo desafio é o engajamento do consumidor que precisa separar e destinar cor-

39. O *roadmap* é um projeto elaborado com a assistência técnica do CTCN (Centro de Transferência de Tecnologia da ONU-UNFCCC) por meio da UNIDO, que ofereceu tal projeto a países da América Latina.

40. *International Organization for Standardization*

41. Via IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia) localizado na UFRJ (Univ. Federal do RJ)/MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações).

retamente as embalagens. Cabe à indústria e ao poder público gerar esse engajamento. O equacionamento da questão econômica ocorre a partir do momento que se estabelecem as cadeias e se cria a demanda por material reciclado – encontrar aplicações e definir mercados, resolve a questão econômica. Mas esses desafios não são exclusivos do Brasil pois ocorrem, em maior ou menor escala, em outros países.

Um dos maiores obstáculos a práticas circulares é o *mind set* no mundo dos negócios, ainda preso ao modo tradicional de produção. A começar pela petroquímica. Os grandes inventores do plástico, um dos maiores vilões ambientais desse século, pensavam linearmente. E isso se aplica a todos os elos da cadeia. É importante que se prolongue a vida útil dos produtos e que se encontre um equilíbrio entre a vida útil e avanços tecnológicos, para que o novo consumo somente se dê com avanço tecnológico que traga benefícios efetivos (por exemplo, menos CO<sub>2</sub>).

A responsabilidade corporativa ainda significa, em grande parte dos casos, um conjunto de regras de *compliance* que fica para demonstração e não entra no processo de decisão, o que precisa ser alterado.

As empresas têm que se fazer responsáveis pelos efeitos de sua cadeia de valor no que diz respeito à política climática e serem carbono neutras com ações que levem à mitigação e/ou que façam compensação das emissões de GEE inevitáveis. A mesma coisa é necessária com a circularidade de suas atividades. Há um vínculo entre EC e responsabilidade social/cidadania corporativa. Por isso uma estratégia de sustentabilidade e de responsabilidade precisa andar junto com a EC (em conformidade com o princípio de ESG – *environment and social governance*).

Empresa na fronteira das transformações constrói seu processo ao longo do tempo. Primeiramente, olha para a sustentabilidade interna (funcionários e entorno) e, no segundo momento, evolui em cadeia, logística, transporte, armazenamento e clientes. Em seguida, adota um olhar mais colaborativo, com inspiração na natureza e na biomimética, quando possível, em função da natureza da empresa, passando em seguida a adotar uma visão sistêmica de EC. Para ter ambição lança metas de sustentabilidade de longo prazo, com metas intermediárias relativas a recicláveis e ou reusáveis na cadeia de suprimento. Com um segundo grupo de metas, procura zerar a produção de resíduos, mesmo que para isso tenha que coletar o resíduo no ambiente. Com um terceiro grupo de metas busca zerar emissões de carbono e para isso repensa matérias-primas e sistemas de produção e cadeias. Parte da questão está em pensar em fontes alternativas para matérias-primas.

## 4.11. Papel do poder público

As forças de mercado, sozinhas, não vão transformar processos lineares em circulares. São necessárias metas nacionais progressivas, à luz de critérios rígidos e muitos avanços serão necessários, sob a coordenação governamental. A pesquisa de materiais para permitir circularidade está muito atrasada no Brasil, o que requer um grande esforço para se entender tendências tecnológicas e se descobrirem nossos nichos. A rastreabilidade de produto é ainda um obstáculo a se vencer. A legislação de compras públicas ainda mantém o critério de menor preço e precisa ser alterada para incluir a circularidade.

Há uma trava à reprecificação dos ativos. Os créditos governamentais deveriam ser conferidos apenas com metas de “esverdeamento”. O Plano Safra<sup>42</sup> deveria ser totalmente con-

42. Programa do governo federal responsável pela destinação de recursos para o financiamento da atividade agrícola de pequenos, médios e grandes produtores do Brasil.

vertido no Plano Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) do Ministério da Agricultura. Na bioeconomia há muita coisa desenvolvida, mas ainda falta muito a ser feito. Há problema de logística e, na Amazônia em particular, há problema de conectividade. Em Santa Catarina, por exemplo, há uma base tecnológica muito interessante em um ecossistema de inovação que junta empresas, governo, “Zuckerberg”, camiseta etc. Na Paraíba há caso de sucesso em patentes. O ambiente de inovação exige redirecionamento de recursos para a vocação regional tecnológica e social que para se desenvolver carece de centros de pesquisa. O fomento que se fizer no sentido de promover a EC precisa primeiramente respeitar/ aproveitar vocações regionais, garantindo flexibilidade às políticas.

O financiamento para inovação é essencial, mas mesmo quando há oferta de recursos financeiros, não raras vezes não há demanda por questões relacionadas a risco de investimento, e falta política industrial de longo de prazo que condicione a viabilidade de negócios à circularidade.

Falta coleta seletiva em muitos pontos do País, o que impede o crescimento da reciclagem e da logística adequada. Cabe ao poder público criar a infraestrutura de destinação correta de materiais reciclados. Outro desafio, mais simples, é a questão tributária (bitributação de matéria-prima reciclada) como já mencionado anteriormente.

Outro aspecto relevante é a existência de barreiras legais e regulatórias para financiamento de rede, o que inviabiliza empréstimos a diversas empresas ao mesmo tempo. Além disso, o financiamento disponível ainda é demasiadamente voltado para o desenvolvimento de tecnologia e não à sua implementação, faltando conhecimento sobre comportamento do consumidor e das comunidades. Há oferta de financiamento para inovação (por exemplo, na FINEP<sup>43</sup>) com diversos instrumentos e procura pelo tema da EC principalmente por *startups*. Ou seja, existe demanda e interesse em inovar. Entretanto algumas reformulações para ampliar as operações seriam necessárias: estruturação de linhas exclusivas para o financiamento de economia circular, como instrumento de sinalização da importância do tema para os agentes; e a estruturação de financiamento através de fundos, nos quais agentes financeiros do governo seriam cotistas. Dessa forma, fundos exclusivos, com regras claras de *compliance*, poderiam ser uma solução para barreiras legais e regulatórias.

## 4.12. Papel do consumidor

Prevê-se uma importante mudança de hábitos dos consumidores na próxima década com conscientização da necessidade de preservação ambiental irrestrita. Uma empresa, para manter seu valor, precisará achar soluções do tipo *buy local* e de pequeno produtor e saber para onde vai seu resíduo. Tais soluções mesmo pulverizadas, no agregado são importantes.

A pandemia trouxe alguns benefícios para algumas questões de clima favorecendo o pensamento circular como a percepção da geração de excesso de resíduos pelos indivíduos e a ampliação da compra digital, o que aumenta o número de opções do consumidor com alternativas mais sustentáveis.

Entretanto, o papel do consumidor depende do consumidor ao qual se está cobrando ações. O consumidor precisa ser estratificado (segmentos específicos) e identificados os processos distintivos que serão utilizados para padronizar e uniformizar o consumidor. Não se pode deixar apenas o fator preço mandar na consciência.

---

43. Financiadora de Estudos e Projetos.



## 4.13. Setores potencialmente ganhadores

Setores com alto fluxo de materiais, setores muito pulverizados e setores de cadeias longas têm a ganhar, como o químico, de metalurgia, agropecuário, assim como o setor de bioeconomia circular. Em relação ao último, é importante que se tenha maior percepção de valor e, também, que se alcancem ganhos de escala. O País tem condições de extrair moléculas de biomas e produzir fármacos, cosméticos e alimentos, agregando valor, reduzindo a dependência externa e, com isso, freando o processo histórico de desindustrialização e dependência de exportação de *commodities*.

Há que se identificar as possibilidades de ganhos, principalmente, na economia de base biológica e resíduos de biomassa como matéria-prima. Pode-se fazer uso de bioplásticos de cana, milho, soja, bambu em escala industrial ainda a se desenvolver e que se constitui em enorme potencial. A EC é transversal nos setores químico e de agro alimentos.

Um setor com potencial é o setor da construção civil via reciclagem, reutilização e diminuição de insumos como cimento, o uso de novos materiais e o uso das inovações do design. O setor de papel e celulose já está adiantando, bem como os setores têxtil e de embalagens.

As empresas de água e esgoto também têm grande potencial de ganhos devido ao seu alto grau de ineficiência. O setor mineral, atualmente, é o que mais encontra dificuldade, por questão de custos.

No contexto tecnológico, em relação à indústria 4.0, as oportunidades são ainda maiores. Por exemplo, frigoríficos com problema de contaminação por Covid-19 dada a proximidade de trabalhadores poderiam resolver o problema com a adoção de algum grau de automação.

De um modo geral, as empresas grandes e exportadoras se antecipam às tendências, têm maior facilidade de acessar financiamento e, portanto, devem se adiantar na adoção de práticas circulares

Ainda falta simbiose industrial e a pandemia pode fazer o País olhar para isso com mais clareza. Antes da COVID-19, havia um mundo de recursos infinitos. Agora não mais. A pandemia trouxe a oportunidade para se começar a desenvolver uma economia mais criteriosa na questão ambiental e social. Economia mais justa, mais inclusiva e mais eficiente.

Alguns setores precisam fazer a mudança com, por exemplo, a eliminação de plásticos de uso único que ainda se descarta de acordo com a conveniência. Há que se fazer mudanças de comportamento e de tecnologia, por exemplo, utilizando-se biopolímeros que podem ser uma solução.

Uma das maiores potencialidades no Brasil de adoção de práticas circulares se refere a baterias de chumbo ácido, consideradas desde a fase de concepção do produto (*design*) para reaproveitamento de componentes, seguida da implementação da logística reversa.

Para que haja uma abordagem corporativa de logística reversa generalizada há que se aumentar a rastreabilidade do produto, por exemplo, através de cooperativas de reciclagem em parceria com *startups* ou outras corporações que se mostrem adequadas. O modelo de cooperativas precisa ser aprimorado com fomento à conexão de elos das cadeias produtivas, aumentado assim o potencial de negócios. Há, ainda, iniciativas isoladas de novos modelos de negócio, com novas empresas surgindo, mas faltam ecossistemas empresariais apesar de se perceber um movimento positivo nesse sentido.

## 4.14. Setores potencialmente perdedores

As pequenas empresas e, principalmente as intermediárias (atravessadoras), ficam mais vulneráveis a uma mudança de paradigma. Entretanto, sem a adoção dos paradigmas das “novas economias” no país, todos perdem, pois já não seriam mais um fator de distinção, mas sim, de sobrevivência. No pós-guerra, os planos de reconstrução foram necessários para evitar tensionamento social. Hoje, é necessária uma reconstrução com base nas economias verdes.

Os setores propensos a perdas nesse novo modelo são aqueles “amarrados” a subsídios como parcela do agronegócio e da indústria. A indústria de petróleo e gás que acredita em monetização de ativos ancorada no gás deve vir a perder. A indústria de base, por exemplo, tende a oferecer resistência a atividades de mineração urbana que recuperam materiais de geladeiras, aviões, fogões etc.

Uma parte significativa da economia do passado vai ser deixada de lado. Daqui em diante será outra estratégia. Cidades não disputam mais montadoras de veículos. Os setores que vão perder espaço além daqueles ligados à indústria do petróleo e do carvão, são os da exploração madeireira sem preocupação ambiental, os energia-intensivos e os que trabalham com produtos impossíveis de serem reinseridos no mercado. As profissões mudam ao longo do tempo e com a economia se dá a mesma coisa. A mudança da matriz produtiva vai gerar muito emprego. Não se pode continuar a explorar os recursos naturais na velocidade atual com, por exemplo, montanhas de minério sendo transportadas de um país para outro.

## 4.15. Perspectivas para o Desenvolvimento da Amazônia

À medida em que o País se desindustrializou, todos os incentivos e subsídios se concentraram na agroindústria, em *commodities* como grãos, carne e recursos minerais. Há, assim, um desperdício de recursos sem o foco nas riquezas biológicas e naturais. Para que seja possível preservar a biodiversidade é preciso manter a floresta em pé e valorar seus benefícios. E nesse propósito, a adoção da EC é essencial, por meio da gestão de cadeias produtivas florestais.

Existem inúmeras oportunidades para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. A EC acoplada à bioeconomia (ou bioeconomia circular, como sugerido por atores da região) tem seu papel para as soluções de desenvolvimento na Amazônia. Não se trata de etanol, milho, nem de inovação na agricultura ou de açaí com mão de obra infantil. Ao contrário, há que se ter uma bioeconomia com alto *input* de inovação, o que pode ser desenvolvido pela junção do bioma Amazônia com o polo industrial de Manaus dando, assim, escala industrial ao extrativismo. Em paralelo, a mineração urbana permitiria um enfrentamento ao garimpo. Esse novo paradigma requer uma reorganização das economias, com distribuição de renda.

O Ministério do Desenvolvimento Regional e Urbano desenvolve o programa “Rota da integração nacional”<sup>44</sup> que tem como uma delas, a da economia circular e já vem trabalhando em conjunto com o estado do Amazonas. Todo produto extrativista tem um potencial na bioeconomia circular. Apesar do Programa ainda não ter a rota da EC estrito senso, já tem a da biodiversidade no estado do Amazonas onde há inúmeras oportunidades. O colágeno de pirarucu, por exemplo, é extraído, mas jogado fora enquanto o Japão quer comprar, pois apesar de termos *know-how* para o aproveitamento de colágeno, não o temos para o de peixe. Outros beneficiamentos relativos ao pirarucu também são desperdiçados. É o caso da escama, que tem uma cola industrial muito importante, e o couro que se aproveitado é

44. <https://www.mdr.gov.br/desenvolvimento-regional-e-urbano/rotas-de-integracao-nacional>

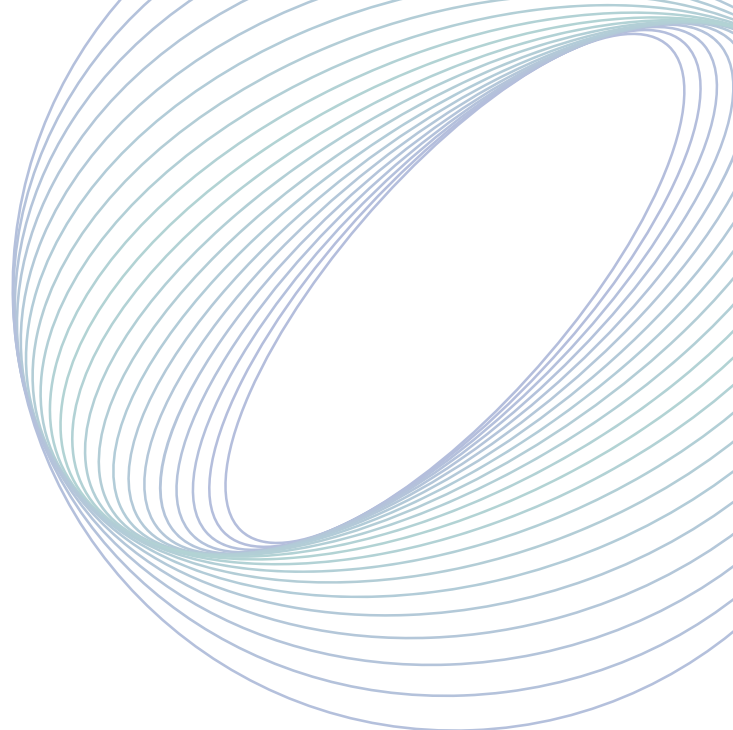
tão valioso quanto o filé do peixe. Há, portanto, nessa cadeia, um grande potencial desperdiçado, inclusive de aproveitamento de resíduos. Na sociobiodiversidade, existe uma brecha de investimento para organização dessa cadeia.

Portanto, ao mesmo tempo em que há muita coisa acontecendo no estado do Amazonas, faltam investimentos em C&T para a bioeconomia a qual carece de conhecimento organizado. É necessário entender mais os processos sociais que ambientais. Há universidades e institutos de pesquisa para os quais vem gente do mundo todo e do Brasil para trabalhar. O acesso à universidade é fator decisivo pois traz um aumento da capacidade geracional de inovação. A nova geração promove uma ruptura do tradicional. No alto Solimões, por exemplo, 90% da população são indígenas, e jovens indígenas frequentam as universidades e promovem transformações nas aldeias. Parintins tem mais de 70 doutores.

O governo do estado do Amazonas já começou a desenvolver uma matriz com subprodutos das cadeias produtivas para algumas secretarias de governo para orientar investimentos. A matriz permitirá a tomada de decisão sobre investimento com base em cadeias prioritárias de produtos “socio e bio”, identificação de produtores, entraves, destinação de subprodutos, lacunas de conhecimento e mapeamento da logística.

Para fomentar essa atividade, há uma necessidade de readequação do BNDES, de equacionamento sobre oferta de garantias, qualificação da burocracia e das empresas em termos tecnológicos (com por exemplo, um “SEBRAE da floresta”), além de uma vinculação entre os benefícios obtidos pela Zona Franca de Manaus à bioeconomia.

A Amazônia é um dos problemas mais complexos da atualidade. A bioeconomia circular contribui para o enfrentamento à perda da biodiversidade e leva à redução de emissões de gases de efeito estufa. Há que ser feito um esforço coletivo para sua implantação e já se enxerga uma concertação nesse sentido pois a lógica da EC ajudará no encontro de soluções para o desenvolvimento sustentável, o que implica na manutenção da floresta em pé.



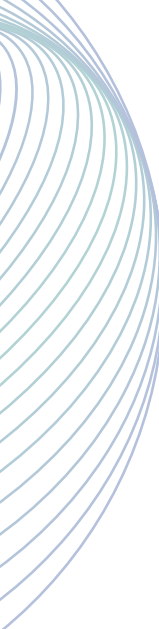
## 5. Conclusão

Nos últimos anos, o Brasil vem apresentando um crescimento econômico muito aquém das necessidades da população, fato que deve se agravar fortemente com o impacto econômico da pandemia da Covid-19. Reverter essa tendência requer um grande aumento da eficiência de todo o processo produtivo, acompanhado do uso não destrutivo do patrimônio natural do país. A adoção da economia circular como um novo paradigma para o processo de produção e de consumo, pode representar fator-chave para os processos de desenvolvimento sustentável brasileiro: a produção de bens intermediários e de bens de consumo final deve ser concebida orientada pelo *decoupling* e para não haver descarte; o descarte deve ser cada vez menor pelo retorno de materiais pós-consumo ao processo produtivo; o estoque de capital natural tanto dos recursos minerais quanto biológicos precisa ser mantido; e a economia precisa ser, cada vez mais, menos carbono-intensiva, almejando a neutralidade em carbono e a descarbonização no longo prazo.

A experiência internacional revela ser a economia circular e as novas economias verdes um traço estruturante de desenvolvimento global e da transição para um mundo de baixo carbono e/ou descarbonizado. O tema é tratado nos principais fóruns internacionais voltados ao desenvolvimento dos países buscando consolidar caminhos afirmativos da Economia Circular (EC) em relação a realidades econômicas e ambientais diversificadas.

Por exemplo, o Fórum Econômico Mundial, abraçando o tema, lançou a Plataforma de Aceleração da Economia Circular (PACE), em 2017, uma plataforma para líderes dos setores público e privado assumirem compromissos e acelerar ações coletivas em direção à Economia Circular. A comunidade PACE consiste em 80 líderes executivos públicos, privados, internacionais e da sociedade civil e mais de 200 membros que defendem 18 projetos em todo o mundo.

Outro exemplo, é a preocupação dos BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul com a retomada das economias pós-pandemia e seu impacto nas aspirações da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e comprometimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Reunidos em teleconferência em julho passado, ministros do meio ambiente dos BRICS, recomendaram que, para que haja uma retomada



da atividade econômica, se adotem iniciativas para melhorar o meio ambiente e promover a economia circular no contexto de padrões sustentáveis de produção e consumo, inclusive com a inclusão da EC nos planos nacionais de recuperação econômica.

De acordo com a Ellen MacArthur Foundation (2020), “mudanças climáticas e questões ambientais, sociais e de governança (ESG) se tornaram os principais tópicos para empresas de serviços financeiros, seus clientes e reguladores”. Isso porque, “a economia circular é uma parte essencial da solução para cumprir as metas relacionadas e gerenciar os riscos associados”. “Desde o início de 2020, os ativos administrados por meio de fundos de ações públicos, com a economia circular como foco de investimento único ou parcial, aumentaram seis vezes, de US \$ 0,3 bilhão para mais de US \$ 2 bilhões”. Esses fundos em média, tiveram desempenho 5% melhor do que seus *benchmarks* no primeiro semestre.

Por se tratar de um novo modelo, a economia circular se constitui em um dos pilares das grandes economias para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa permitindo, assim, que as revisões quinquenais dos compromissos dos países no Acordo de Paris possam ampliar suas ambições, como é o caso da União Europeia e da China, que têm vasta legislação sobre o tema.

As economias globais aqui analisadas têm em comum o fato de que iniciaram a transição para a EC pelo setor de resíduos e assumem a circularidade como um pré-requisito da neutralidade climática. Ademais, em todas elas, existem ou estão previstos mecanismos de financiamento à pesquisa, inovação e investimentos que aumentem a circularidade na economia. Dessa forma, embora as realidades regulatórias e políticas sejam distintas entre UE, China e Chile, as perspectivas sobre EC compartilham uma base conceitual comum e exibem muitas preocupações semelhantes na tentativa de melhorar a eficiência no uso dos recursos e a qualidade de vida.

A economia circular, se adotada como um novo paradigma do modo de produção e de consumo do país, apresenta um grande potencial de impacto no desempenho da economia nacional, principalmente pelo aumento da eficiência do sistema econômico, com redução do consumo de recursos naturais e de energia, redução da geração de resíduos e da perda de biodiversidade e mitigação de emissões de gases de efeito estufa, entre outros benefícios.

Importante ressaltar que o modelo circular faz uma distinção entre ciclos técnicos e biológicos. Bioeconomia é mais um elo da cadeia de EC com uso de materiais renováveis, com aproximação do modelo da natureza onde não há lixo. *Stakeholders* entrevistados veem, no Brasil – com seu estoque de recursos biológicos – o advento de uma bioeconomia circular, com base em uma enorme sinergia entre circuitos produtivos, envolvendo produtos florestais sustentavelmente obtidos e os resíduos do seu processo de beneficiamento; ou em sua fase pós-consumo sendo utilizados como matérias-primas nos processos produtivos, tanto da agricultura, quanto da indústria. É o caso, por exemplo, do potencial de aproveitamento da imensa quantidade de resíduos de alimentos dentre eles o caroço de açaí e o de guaraná que tem princípios ativos e podem se transformar em matérias-primas industriais. A EC é, no limite, uma economia de baixo carbono, que integra soluções da bioeconomia.

A bioeconomia circular, portanto, tem grande potencial de contribuição para o enfrentamento à perda da biodiversidade sendo uma alternativa de desenvolvimento para a Amazônia, que traz ainda o benefício da redução de grandes quantidades de emissões de gases de efeito estufa. Há que ser feito um esforço coletivo para sua implantação e já se enxerga uma concertação de grandes empresas e outros agentes econômicos nesse sentido.

O processo produtivo deve parar de gerar passivos ambientais. É necessário transformar o modelo para recuperar áreas degradadas, florestas e materiais de valor, este último via mineração urbana, por exemplo. Do ponto de vista das cidades, a EC oferece soluções para

se resolver a questão da coleta e do tratamento de resíduos urbanos, uma das maiores prioridades socioambientais do País. Em termos socioeconômicos, o Brasil já tem mais de seis milhões de postos de trabalho verdes em áreas como saneamento e reciclagem, plantio de cana e etanol, celulose, entre outras, evidenciando que investimentos verdes têm um grande potencial de geração de novos empregos.

Os benefícios desse novo modelo virão não somente do aumento da produtividade, mas também do surgimento de novos modelos de negócios e do estabelecimento de parcerias comerciais mais profícuas. De fato, existe um movimento global, capitaneado pela União Europeia, de ampliação das exigências relativas aos produtos adquiridos quanto aos impactos das suas cadeias produtivas no meio ambiente. Ademais, fica claro que os serviços ambientais são altamente necessários para a manutenção da produção agrícola e, conseqüentemente, para o sustento de inúmeras famílias brasileiras e do comércio internacional de suas *commodities*.

A EC ajuda a empresa a reduzir o risco ambiental direto e o climático global. A adoção de estratégias de circularidade como diferencial de negócios é imprescindível. Há um desafio sistêmico que começa na própria indústria que precisa pensar na reciclabilidade do ponto de vista técnico e do ponto de vista prático. Um dos maiores obstáculos a práticas circulares é o *mind set* no mundo dos negócios ainda preso ao modo tradicional de produção. A responsabilidade corporativa ainda significa, em grande parte dos casos, um conjunto de regras de *compliance* que fica para demonstração e não fundamenta o processo de decisão.

Relativamente a tendências globais observadas, a primeira tendência é o “produto como serviço” onde a venda de produtos é paulatinamente substituída pela venda de serviços como, por exemplo, onde distâncias a serem percorridas são vendidas, em vez de se venderem automóveis. A segunda tendência é a economia de compartilhamento de recursos humanos, físicos ou intelectuais por mais de um consumidor. A terceira tendência é o aumento do e-commerce, com um volume de comércio por esse canal sendo cada vez maior, e permitindo que se criem cadeias logísticas de retorno de resíduos aos agentes econômicos encarregados de reinserirem tais resíduos no sistema econômico.

Uma parte significativa da “economia do passado” vai ser superada e setores com alto fluxo de materiais, setores muito pulverizados e setores de cadeias longas apresentam grandes perspectivas de ganhos. Prevê-se, também, uma importante mudança de hábitos dos consumidores na próxima década com conscientização da necessidade de preservação ambiental irrestrita.

O Brasil tem muitas ações /práticas de circularidade em maior ou menor nível de maturidade, mas faltam incentivos e clareza governamental. Entretanto, as forças de mercado, sozinhas, não vão transformar processos lineares em circulares. É necessário que haja uma concertação entre os agentes econômicos e o governo, no sentido de se definirem setores prioritários e níveis de ambição, com conseqüente adoção de metas de longo prazo. Tais metas, para serem alcançadas, requerem marcos legais e regulatórios específicos que promovam o ambiente de negócios adequado ao processo circular, bem como um sistema tributário com incentivos adequados. Em particular, os preços dos recursos naturais devem refletir os valores que a sociedade almeja, de forma que seja mais caro extrair do que reutilizar. Para que esse novo modelo possa ser implementado, é necessário que haja uma ampla divulgação dos meios e dos fins para que a sociedade possa ser parte desse processo e se beneficiar de seu resultado.

Algumas leis no Brasil já foram desenhadas para favorecer o processo, como é o caso da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Entretanto, sua ambição no que se refere à recuperação de materiais pós-consumo ainda é extremamente modesta comparativamente às economias líderes globais, pois coexistem regulações que desfavorecem práticas circulares.

Para a fase circular de materiais pré-consumo e outros aspectos da EC ainda se identifica uma grande lacuna.

Os créditos governamentais deveriam ser conferidos apenas com metas de “esverdeamento”. O financiamento para inovação é essencial, bem como a eliminação de barreiras legais e regulatórias para financiamento de rede, para viabilizar empréstimos a diversas empresas com um projeto comum.

Ressalta-se que as propostas de reforma tributária não tratam explicitamente do tema de sustentabilidade. Além disso, o sistema tributário é complexo e há dificuldades de mudança de um regime de venda de produto para venda de serviço, pois as regras tributárias são desfavoráveis para o segundo modelo. Há necessidade de uma regulamentação para uso de recicláveis e faltam incentivos para investimentos em novas tecnologias e investimentos em *design*. O Brasil não pode repetir o erro da PNRS quando não avançou em instrumentos econômicos e fiscais e tornou mais complexa ou limitada a implementação de soluções determinantes a dotar de escala os mercados da reciclagem e à mudança de comportamento de sua sociedade quanto ao usar menos recursos naturais, gerar menos resíduos e reciclar mais.

Para o desejável avanço da EC no País, é preciso discuti-la no contexto das agendas de desenvolvimento sustentável e de inserção estratégica do Brasil nos processos globais de transformação econômica e tecnológica. É necessário transformar inovação em modelos de negócios eficientes e que acelerem a formação de novos mercados. As iniciativas circulares precisam ganhar escala para que os produtos/serviços se tornem mais competitivos e sejam parte das escolhas individuais e coletivas de nossa sociedade.

Entraves estão presentes no âmbito regulatório e legal e não se pode perder as oportunidades que pontuam o atual momento de reformas estruturantes da economia brasileira e os interesses de investimentos internacionais. A urgência para a modernização da malha logística brasileira ganha mais robustez quando barreiras para fazer avançar a EC estão relacionadas ao déficit de infraestrutura e logística, inclusive na Amazônia. O mesmo diz respeito à atualização de quadro legal e regulatório necessário para fazer avançar as novas realidades e modelos de negócios originários das economias verdes, em particular da EC.

O Brasil é um país com natureza abundante e com alternativas para fazer avançar o seu desenvolvimento econômico e social orientando-se pelas novas economias. Para isso, é essencial que redefina no presente condições mais objetivas e estratégicas para a transição de modelos de desenvolvimento, que o mundo experimenta. O momento é de escolhas, de novas escolhas que permitam que a sociedade brasileira seja parte dos desafios que enceram este século onde a conservação do meio ambiente e a sustentabilidade são balizadores do crescimento econômico e do desenvolvimento humano.

# Referências

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018-2019**. São Paulo. 2019.

BAHN-WALKOWIAK, B.; WILTS, C. H. **Eco-innovation observatory: country profile 2014-2015; Germany**. 2016.

KUHN Berthold **Ecological civilisation in China**. 2019. Disponível em <https://doc-research.org/2019/08/ecological-civilisation-china-berthold/>. Acesso em: 2 junho de 2020.

BOCK, G. **Circular economy calls for new tax thinking**. KPMG Luxembourg Expert Blog, 2017. Disponível em <https://blog.kpmg.lu/circular-economy-calls-for-new-tax-thinking>. Acesso em: 3 maio 2020.

BOCK, G. **Towards a circular economy: VAT and the “resell model”**. KPMG Luxembourg Expert Blog, 2017. Disponível em <https://blog.kpmg.lu/towards-a-circular-economy-vat-and-the-resell-model>. Acesso em: 3 maio 2020.

BORREGO, A. C.; CARREIRA, F. **Evolução da Fiscalidade Verde em Portugal em IVA e IRC e a relação com a economia circular**. Resultados preliminares. Nov./2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/28119>

C.E. – European Community. **Report from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions**. 2019. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1551871195772&uri=CELEX:52019DC0190>

C.E. – Comissão Europeia. Commission Staff Working Document. **Sustainable Products in a Circular Economy** - Towards an EU Product Policy Framework contributing to the Circular Economy. 2019. Disponível em [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/sustainable\\_products\\_circular\\_economy.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/sustainable_products_circular_economy.pdf). Acesso em: 25 maio 2020.

C.E. – Comissão Europeia. **Explicação do Plano de Investimento do Pacto Ecológico Europeu e do Mecanismo para uma Transição Justa**. Bruxelas, 14 de janeiro de 2020. Disponível em: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/pt/qanda\\_20\\_24/QANDA\\_20\\_24\\_PT.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/pt/qanda_20_24/QANDA_20_24_PT.pdf) Acesso em: 18 de maio 2020.

C. E. – Comissão Europeia. **Comunicação sobre Novo Plano de Economia Circular**. 2020.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Review 2019**. São Paulo. 2019. Disponível em <http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf>

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Economia circular: o uso eficiente dos recursos**. Propostas da indústria eleições. v. 12. Brasília: CNI, 2018. 36 p. : il. ISBN 978-85-7957-203-6

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Proposta de Implementação dos Instrumentos Econômicos Previstos na Lei nº 12.305/2010 por meio de Estímulos à Cadeia de Reciclagem e Apoio aos Setores Produtivos Obrigados à Logística Reversa**. São Paulo. 2014.

CWR – CHINA WATER RISK. **China’s 13th Five-Year Plan for Ecological & Environmental Protection (2016-2020)**. *China Water Risk*. 2017.

COSTA, I.; MASSARD, G.; AGARWAL, A.. **Waste management policies for industrial symbiosis development: case studies in European countries**. Journal of Cleaner Production, v. 18, n. 8, p. 815-822, 2010.

DODICK, J.; KAUFFMAN, D. **A Review of the European Union’s Circular Economy Policy**. Report from Project The route to circular economy. Project funded by European Union’s Horizon, 2017.



ECOPRENEUR. EU. Final report. **Circular Economy Update**. Overview of Circular Economy in Europe. 2019. Disponível em <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ecopreneur-circular-economy-update-report-2019.pdf>. Acesso em: 24 maio 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Financing the circular economy**. Capturing the opportunity. 2020. Disponível em <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/finance>

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **The new plastics economy**. 2016. Disponível em [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/EllenMacArthurFoundation\\_TheNewPlasticsEconomy\\_Pages.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/EllenMacArthurFoundation_TheNewPlasticsEconomy_Pages.pdf).

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Análise da Eficiência Energética em Segmentos Industriais Selecionados**. 2018.

GHOSH, S. K. (Ed.). **Circular Economy**: Global Perspective. Springer, 2020.

IRP – International Resource Panel: Global Resources Outlook - IRP/UNEP. 2019. Disponível em <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outl>. Acesso em 15 de julho de 2020

IRP – Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future. Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N. A report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. 2020.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – (TD 2268) **A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil**: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária. 2017.

KOERNER, Marko. **A circular economy**: more than just another green initiative. KPMG Luxembourg Expert Blog, 2014. Disponível em <https://blog.kpmg.lu/circular-economy-more-than-just-another-green-initiative>. Acesso em: 3 maio 2020

LA ROVERE, E.L.; DUBEUX, C. B. S.; D'AGOSTO, M.A; WILLS, W. WALTER, M.C.; PEREIRA JR. A.O.; LOUREIRO, S.M.; SCHMITZ, D.; GOES, G.V.; G HEBEDA, O; CASTRO, G.; GESTEIRA, C.; NOGUEIRA, T.; HARGREAVES, F.; e MENDES, I. **Cenários de Mitigação de Emissões de Gases de Efeito Estufa**: GEE no Brasil até 2030. Projeto ICAT. Centro Clima/COPPE/UFRJ e Centro Brasil no Clima (CBC). (2019). Disponível em <http://centroclima.coppe.ufrj.br/index.php/br/estudos-e-projetos/encerrados/61-2019/224-cenarios-de-mitigacao-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-gee-no-brasil-ate-2030-projeto-icat> Acesso em: 10 de setembro de 2020

LI, W. et al. **Circular economy policies in China**. In: Towards a Circular Economy: Corporate Management and Policy Pathways. 44°. ERIA Research Project Report 2014. ERIA – Research Institute for Asian and East Asia. Jakarta, 2016. p. 95-111.

LOUREIRO, S.M. – **Mitigação das Emissões dos Gases de Efeito Estufa pela Implementação de Políticas Públicas de Resíduos Sólidos e Mudanças Climáticas no Brasil e no Estado e na Cidade do Rio de Janeiro**. Tese de doutorado, 2019. Programa de Planejamento Energético. PPE/COPPE/UFRJ.

MAGRINI, A. e VEIGA, L.B.E – **Ecologia Industrial: desafios na Perspectiva da Economia Circular**. Synergia Editora. 144 pág. Primeira edição. 2018

MATHEWS, J. A.; TAN, H. **China's Renewable Energy Revolution**: Building a Sustainable Political. 1. ed. UK: P. Macmillan, 2015. 167 p.

MATHEWS, J.A.; TAN, H. **Circular economy: Lesson from China**. *Nature*. 531 (7595): 440-2, 2016.

MCDOWALL, W. et al. **Circular economy policies in China and Europe**. *Journal of Industrial Ecology*, v. 21, n. 3, p. 651-661, 2017.

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação. **Quarto Inventário Brasileiro de Emissões de GEE**. Versão preliminar, em consulta pública, 2019.

MOL, A. P.J.; LIU, Y. **Institutionalising cleaner production in China**: the cleaner production promotion law. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, v. 4, n. 3, p. 227-245, 2005.

NCM – Nordic Council of Ministers. **Moving towards a circular economy** – successful Nordic business models, 2015. Print ISBN 978-92-893-4330-5

NING, D. *et al.* **Analysis on Cleaner Production policy and its results in China**. *In*: Proceedings of the 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production. São Paulo, Brazil. 2009. p. 20-22.

OCDE. OECD POLICY HIGHLIGHTS. **Business Models for the Circular Economy**: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective, 2018.

ORAIR, R. O.; GOBETTI, S. W. **Reforma Tributária e Federalismo Fiscal**: Uma análise das propostas de criação de um novo imposto sobre o valor adicionado para o Brasil. Texto para Discussão 2530 IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). 2019.

PELLEGRINI, Josué. **Principais propostas de reforma tributária em tramitação no Congresso Nacional**. Nota Técnica nº 38, IFI (Instituição Fiscal Independente). 2019.

QI, J. *et al.* Development of circular economy in China. Springer Singapore, 2016.

RAUEN, C. **O novo marco legal da inovação no Brasil**: o que muda na relação ICT-Empresa? IPEA. 2016.

RREUSE. **Reduced taxation to support reuse and repair**. Disponível em [http://www.rreuse.org/wp-content/uploads/RREUSE-position-on-VAT-2017-Final-website\\_1.pdf](http://www.rreuse.org/wp-content/uploads/RREUSE-position-on-VAT-2017-Final-website_1.pdf). Acesso em: 10 de setembro de 2020

SCHNURER, H. **German Waste Legislation and Sustainable Development**: Development of waste legislation in Germany towards a sustainable closed substance cycle. Kyoto, Japan, 2002. v. 29.

SHEPHERD P. **Integrated Solid Waste Management in Germany, 1995**. Disponível em: <https://www.nrel.gov/docs/legosti/old/7978.pdf>. Acesso em: 25 de agosto de 2020

SHI, H. Cleaner production in China. in Mol, A.P.J. and van Buuren, J.C.L. (Eds.): **Greening Industrialization in Asian Transitional Economies**: China and Vietnam. Lanham: Lexington, 2003. p.61-82.

SKENE, K.; MURRAY, A. **Sustainable Economics: Context, Challenges and Opportunities for the 21st-century Practitioner**. *Greenleaf Publishing*, 2015. v. 39, p. 240-278,.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, **17º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019.

WEN, Z. *et al.* **Approaches and policies for promoting industrial park recycling transformation (IPRT) in China**: Practices and lessons. *Journal of Cleaner Production*. 2018. v. 172, p. 1370-1380.

ZHANG, L. *et al.* **Eco-industrial parks**: national pilot practices in China. *Journal of Cleaner Production*. 2010. v. 18, n. 5, p. 504-509.

ZHANG, T. **Personal Communication**, Department of Environmental Sciences and Engineering, Tsinghua University, 100084 Beijing, 2003.

ZHU, D. **China's policies and instruments for developing the circular economy**. *Europe's world*, 2014.

ZHU, J. *et al.* **Efforts for a circular economy in China**: A comprehensive review of policies. *Journal of Industrial Ecology*. 2019. v. 23, n. 1, p. 110-118.

## CONSELHOS

---

### Presidente

José Pio Borges

### Presidente Emérito

Fernando Henrique Cardoso

### Vice-Presidentes

Jorge Marques de Toledo Camargo

José Alfredo Graça Lima

Tomas Zinner

### Vice-Presidentes Eméritos

Daniel Klabin

José Botafogo Gonçalves

Luiz Augusto de Castro Neves

Rafael Benke

### Conselheiros Eméritos

Celso Lafer

Luiz Felipe de Seixas Corrêa

Luiz Fernando Furlan

Marcos Azambuja

Pedro Malan

Roberto Teixeira da Costa

Rubens Ricupero

### Diretora-Presidente

Julia Dias Leite

### Conselho Curador

André Clark

Anna Jaguaribe

Armando Mariante

Armínio Fraga

Carlos Mariani Bittencourt

Claudio Frischtak

Demétrio Magnoli

Edmar Bacha

Gelson Fonseca Jr.

Henrique Rzezinski

Ilona Szabó

Joaquim Falcão

José Aldo Rebelo

José Luiz Alquéres

Luiz Ildefonso Simões Lopes

Marcelo de Paiva Abreu

Marcos Galvão

Maria do Carmo (Kati) Nabuco de Almeida Braga

Paulo Hartung

Renato Galvão Flôres Jr.

Roberto Abdenur

Roberto Jaguaribe

Ronaldo Veirano

Sergio Amaral

Vitor Hallack

Winston Fritsch

### Conselho Internacional

Albert Fishlow

Alfredo Valladão

André Corrêa do Lago

Andrew Hurrell

Antonio Patriota

Felix Peña

Flávio Damico

Jackson Schneider

Julia Sweig

Kenneth Maxwell

Leslie Bethell

Marcos Caramuru

Marcos Jank

Monica de Bolle

Sebastião Salgado

## ASSOCIADOS

---

### Instituições

Abiquim		
Aegea	Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira	Light
Aeróleo Táxi Aéreo		Mattos Filho Advogados
BAMIN	Dynamo	Museu do Amanhã
Banco Bocom BBM	EDP	Michelin
BASF	Eletronbras	Neoenergia
BMA Advogados	Embaixada da China no Brasil	Oktri Empreendimentos
BDMG	ENEVA	Paper Excellence
BNDES	ENGIE Brasil	Petrobras
BRF	Equinor	Pinheiro Neto Advogados
Brookfield Brasil	ExxonMobil	Prumo Logística
Bunker One	FCC S.A.	Repsol Sinopec
Captalys Investimentos	Grupo Lorentzen	Sanofi
CCCC/Concremat	Grupo Ultra	Santander
Comerc Energia	Huawei	Shell
Consulado Geral dos Países Baixos no Rio de Janeiro	IBÁ	Siemens Energy
Consulado Geral da Irlanda em São Paulo	IBRAM	Souza Cruz
Consulado Geral do México no Rio de Janeiro	Icatu Seguros	SPIC Brasil
Consulado Geral da Noruega no Rio de Janeiro	InvestHK	State Grid
CTG Brasil	Ipanema Investimentos	Tecnoil
	Itaú Unibanco	Total E&P do Brasil
	JETRO	Vale
	Klabn	Weirano Advogados
	Lazard	Vinci Partners

## SENIOR FELLOWS

---

Adriano Proença	Fabrizio Sardelli Panzini	Monica Herz
Ana Célia Castro	Fernanda Guardado	Patrícia Campos Mello
Ana Paula Tostes	Fernanda Magnotta	Paulo Sergio Melo de Carvalho
André Soares	Hussein Kalout	Pedro da Motta Veiga
Benoni Belli	Izabella Teixeira	Philip Yang
Carlos Milani	Larissa Wachholz	Ricardo Sennes
Clarissa Lins	Leandro Rothmuller	Rogério Studart
Daniela Lerda	Lia Valls Pereira	Sandra Rios
Denise Nogueira Gregory	Mário Ripper	Tatiana Rosito
Diego Bonomo	Matias Spektor	Vera Thorstensen
Evangelina Seiler	Miguel Correa do Lago	Victor do Prado

## EQUIPE CEBRI

---

Diretora-Presidente

**Julia Dias Leite**

Diretora Relações Institucionais e  
Comunicação

**Carla Duarte**

Diretora de Projetos

**Luciana Gama Muniz**

### **PROJETOS**

Gerente de Projetos

**Lara Azevedo**

Consultoras

**Cintia Hoskinson**

**Marianna Albuquerque**

Estagiários

**Gustavo Berlie**

**Larissa Vejarano**

### **COMUNICAÇÃO**

Consultora

**Gabriella Cavalcanti**

Estagiário

**Henrique Kress**

### **RELACIONAMENTO INSTITUCIONAL E EVENTOS**

Gerente de Relações  
Institucionais e Eventos

**Barbara Brant**

Consultores

**Caio Vidal**

**Nana Villa Verde**

Estagiário

**Lucas Bilheiro**

### **ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO**

Coordenadora

Administrativa-Financeira

**Fernanda Sancier**

Assistente

**Kelly C. Lima**



Rua Marquês de São Vicente, 336 Gávea  
Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
22451-044  
Tel: +55 (21) 2206-4400  
cebri@cebri.org.br  
[www.cebri.org](http://www.cebri.org)



[www.michelin.com.br](http://www.michelin.com.br)