

**RUMO À ECONOMIA
CIRCULAR: O
RACIONAL DE
NEGÓCIO PARA
ACCELERAR A
TRANSIÇÃO**



INTRODUÇÃO

O modelo econômico “extrair, transformar, descartar” da atualidade, que depende de grandes quantidades de materiais de baixo custo e fácil acesso, além de energia, foi central para o desenvolvimento industrial e gerou um nível de crescimento sem precedentes.

Contudo, recentes aumentos significativos nos preços, o aumento da volatilidade e a crescente pressão sobre os recursos alertaram líderes de negócios e formuladores de políticas para a necessidade de repensar o uso de materiais e da energia – é o momento ideal, muitos argumentam, para aproveitar os possíveis benefícios da economia circular.

Uma economia circular é restaurativa e regenerativa por princípio. Seu objetivo é manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, distinguindo entre ciclos técnicos e biológicos. Esse novo modelo econômico busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos. A economia circular responde a desafios relacionados a recursos para empresas e países e poderia gerar crescimento, criar empregos e reduzir os impactos ambientais, incluindo as emissões de carbono. Ao passo que cresce a demanda por um novo modelo econômico, baseado em pensamento sistêmico, um alinhamento favorável sem precedentes entre fatores tecnológicos e sociais, no momento atual, pode facilitar a transição para a economia circular.

SEÇÃO 1: FATORES DE MUDANÇA E UM NOVO MODELO ECONÔMICO

A evolução da economia global foi dominada por um modelo linear de produção e consumo no qual as mercadorias são produzidas com matérias primas virgens, vendidas, usadas e descartadas como resíduos. Mesmo experimentando grandes avanços no aumento da eficiência dos recursos, qualquer sistema cujo fundamento seja o consumo, e não o uso restaurativo de recursos, presume perdas significativas ao longo da cadeia de valor. Além disso, a rápida aceleração das economias de consumo e extrativas a partir de meados do século 20 resultou em um crescimento exponencial de externalidades negativas.¹ É muito provável que essas tendências ainda se exacerbem já que o tamanho da classe média global deve mais do que dobrar até 2030, aproximando-se de 5 bilhões de pessoas. Trabalhar pela eficiência como solução – uma redução do consumo de recursos e combustíveis fósseis por unidade de rendimento econômico – não alterará a natureza finita das reservas de materiais e só adiará o inevitável.

Vários fatores indicam que o modelo linear está enfrentando um desafio cada vez maior do próprio contexto no qual opera e que é necessária uma mudança mais profunda do modelo operacional da nossa economia.

Perdas econômicas e desperdício estrutural: A economia atual funciona em um modelo de geração de valor altamente inculido de desperdício. Na Europa, a reciclagem de materiais e a recuperação energética a partir de resíduos recupera apenas 5% do valor original das matérias-primas.² A análise também constatou significativas perdas estruturais em setores que muitos tendem a considerar maduros e otimizados. Por exemplo, na Europa, o automóvel médio permanece estacionado 92% do tempo, 31% dos alimentos são desperdiçados na cadeia de valor e o escritório médio só é usado durante 35-50% do tempo, mesmo durante o horário de trabalho.³

Riscos de preços: Recentemente, muitas empresas começaram a perceber que um sistema linear aumenta sua exposição a riscos, sobretudo no tocante à volatilidade dos preços dos recursos e à escassez da oferta. A maior volatilidade dos preços pode inibir o crescimento econômico aumentando a incerteza, desestimulando o investimento das empresas e elevando o custo da proteção contra riscos relacionados a recursos. A última década registrou maior volatilidade de preços dos metais e produtos agrícolas do que qualquer década individual do século 20.⁴

Riscos de oferta: Muitas regiões do mundo têm poucos depósitos de recursos naturais não renováveis próprios e, por isso, dependem de importações. A União Europeia importa seis vezes mais materiais e recursos naturais do que exporta.⁵ O Japão importa quase todo o petróleo, outros combustíveis líquidos e gás natural e

1 “A grande aceleração”, estudo do Centro de Resiliência de Estocolmo e do Programa Internacional da Geosfera-Biosfera, mostra que houve uma aceleração significativa da atividade socioeconômica e do declínio do sistema da Terra desde a década de 1950 e que há poucos sinais de que essa tendência possa ceder

2 Essa proporção de retenção do valor material se define como o produto total do setor europeu de gestão de resíduos e reciclagem em materiais e energia, dividido pelo produto do setor de matérias-primas (ajustada para as importações líquidas de recursos primários e o valor de 30% dos recursos integrados aos produtos importados líquidos).

3 Ellen MacArthur Foundation, SUN, McKinsey & Co. “Growth Within; a circular economy vision for a competitive Europe” (junho de 2015)

4 A volatilidade anual dos preços, calculada como o desvio padrão dos subíndices de commodities da McKinsey dividido pela média do subíndice no período. Fonte: McKinsey Global Institute. Resource Revolution: Meeting the World’s Energy, Materials, Food, and Water Needs, novembro de 2011.

5 Frans Timmermans, Jyrki Katainen, Karmenu Vella and Elżbieta Bieńkowska in Die Zeit ‘Weg mit der Wegwerfmentalität’ (28 May 2015).

a Índia importa cerca de 80% e 40%, respectivamente.⁶ Além dos riscos da própria oferta de matérias primas, o risco de segurança do fornecimento associado a longas e detalhadamente otimizadas cadeias de suprimentos globais parece estar crescendo.

Degradação dos sistemas naturais: Um desafio básico à criação de riqueza global no longo prazo é o conjunto de consequências ambientais negativas relacionado ao modelo linear. O esgotamento de reservas de baixo custo e, cada vez mais, a degradação do capital natural estão afetando a produtividade das economias. Os elementos que contribuem para essas pressões ambientais incluem a mudança climática, a perda da biodiversidade e do capital natural, a degradação da terra e a poluição dos oceanos.⁷

Tendências regulatórias: Nos últimos anos, as empresas testemunharam um esforço crescente dos reguladores para reduzir e precificar externalidades negativas. Desde 2009, o número de leis sobre a mudança climática aumentou 66%, indo de 300 para 500.⁸ A precificação do carbono, na forma de esquema de comercialização de emissões ou de imposto sobre o carbono, foi implementada ou tem data de início em quase 40 países e mais de 20 cidades, estados e regiões.⁹ Na Europa, 20 países criaram impostos sobre aterros sanitários, que, em seu conjunto, geraram arrecadação de € 2,1 bilhões em 2009/2010.¹⁰

Nesse cenário, o movimento por um novo modelo econômico está se intensificando. Acumulam-se evidências de que organizações, empresas e figuras proeminentes estão trabalhando explicitamente por essa meta: organizações como o B Lab estão se empenhando na definição da “estrada para uma nova economia”, atendendo a um movimento global de empreendedores que usam o poder dos negócios para gerar impacto positivo; o “B Team” consiste em vários líderes empresariais importantes comprometidos com “o fim do business as usual”. Perspectivas de longo prazo gradualmente retornam ao centro das atenções.

Nesse contexto, o modelo circular de crescimento, dissociado do consumo de recursos finitos e capaz de oferecer sistemas econômicos resilientes, ganha cada vez mais relevância como a próxima onda do desenvolvimento. Um alinhamento favorável sem precedentes entre fatores tecnológicos e sociais está possibilitando a transição para a economia circular em larga escala.

Avanços tecnológicos: Orientados pelos princípios da economia circular, os avanços tecnológicos podem criar oportunidades ainda maiores para a sociedade. A tecnologia da informação e as tecnologias industriais agora se tornam on-line ou são implantadas em larga escala, o que possibilita a criação de abordagens de negócios da economia circular que não eram possíveis anteriormente. Esses avanços acrescentam eficiência à colaboração e ao compartilhamento do conhecimento, permitem rastreamento mais preciso dos materiais, melhoram as configurações logísticas e de logística reversa e aumentam o uso de energias renováveis.

6 US Energy Information Administration. Oil e natural gas import reliance of major economies projected to change rapidly (22 de janeiro de 2014).

7 Consulte o Capítulo 1 do relatório “Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe” para obter informações mais detalhadas sobre a degradação dos sistemas naturais

8 M. Nachmany; S. Fankhauser; T. Townshend; M. Collins; T. Landesman, A.; Matthews, C. Pavese; K. Rietig; P. Schleifer; J. Setzer. The GLOBE Climate Legislation Study: A Review of Climate Change Legislation in 66 Countries. Fourth Edition (London: GLOBE International e the Grantham Research Institute, London School of Economics, 2014).

9 World Bank; Ecofys. Carbon pricing watch 2015 (maio de 2015).

10 European Environmental Agency (EEA), Overview of the use of landfill taxes in Europe (2012).

Aceitação de modelos de negócio alternativos: Um novo modelo de transação está emergindo. Nele, as pessoas adotam modelos de negócios que lhes permitem acessar serviços, em vez de possuir os produtos que os permitem acessar esses serviços, tornando-se, assim, usuárias. Isso já está evidente em alguns mercados: alugueis, modelos baseados em desempenho e outros de compartilhamento possibilitados por novas tecnologias já conquistam clientes e apresentam crescimento exponencial.

Urbanização. Pela primeira vez na história, mais de metade da população mundial se concentra em áreas urbanas. Projeta-se que a urbanização contínua e o crescimento demográfico total acrescentará mais 2,5 bilhões de pessoas à população urbana até 2050, aumentando para 66% a proporção de pessoas que moram em cidades.¹¹ Com o aumento contínuo da urbanização, os custos associados a muitos dos serviços de compartilhamento de ativos e os custos dos ciclos reversos, assim como de coleta e tratamento de materiais em fim de vida, se beneficiarão da grande intensificação da densidade de entregas e coletas, de uma logística mais simples e do maior apelo e escala para prestadores de serviços.

Embora ainda prevalente, as condições necessárias à economia linear estão se fragilizando em um momento em que surgem tendências disruptivas que darão forma à economia no futuro. O racional para a transição para um modelo circular está cada vez mais documentada, e o tamanho da oportunidade econômica – além de um conjunto mais amplo de impactos positivos – emerge gradualmente, tanto da perspectiva analítica quanto em atraentes estudos de caso reais adotados pelos vanguardistas.

SEÇÃO 2: REPENSANDO A CRIAÇÃO DE VALOR: A PERSPECTIVA CIRCULAR

A noção de uma economia circular vem atraindo cada vez mais atenção nos últimos anos. O conceito se caracteriza, mais do que se define, como uma economia que é restaurativa e regenerativa por princípio e tem como objetivo manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, fazendo distinção entre ciclos técnicos e biológicos. A economia circular é concebida como um ciclo contínuo de desenvolvimento positivo que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produtividade de recursos e minimiza riscos sistêmicos gerando estoques finitos e fluxos renováveis. Ela funciona de forma efetiva em qualquer escala. Esse novo modelo econômico busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos.

As principais escolas de pensamento relacionadas à economia circular surgiram na década de 1970, ganhando proeminência nos anos de 1990. Exemplos incluem a economia de serviços (economia do desempenho) de Walter Stahel;¹² a filosofia

¹¹ United Nations, World Urbanization Prospects – The 2014 Revision (2014).

¹² W. R. Stahel, The Performance Economy, Palgrave Macmillan, 2006.

FIGURA 1: DEFINIÇÕES DA ECONOMIA CIRCULAR

PRINCÍPIO 1

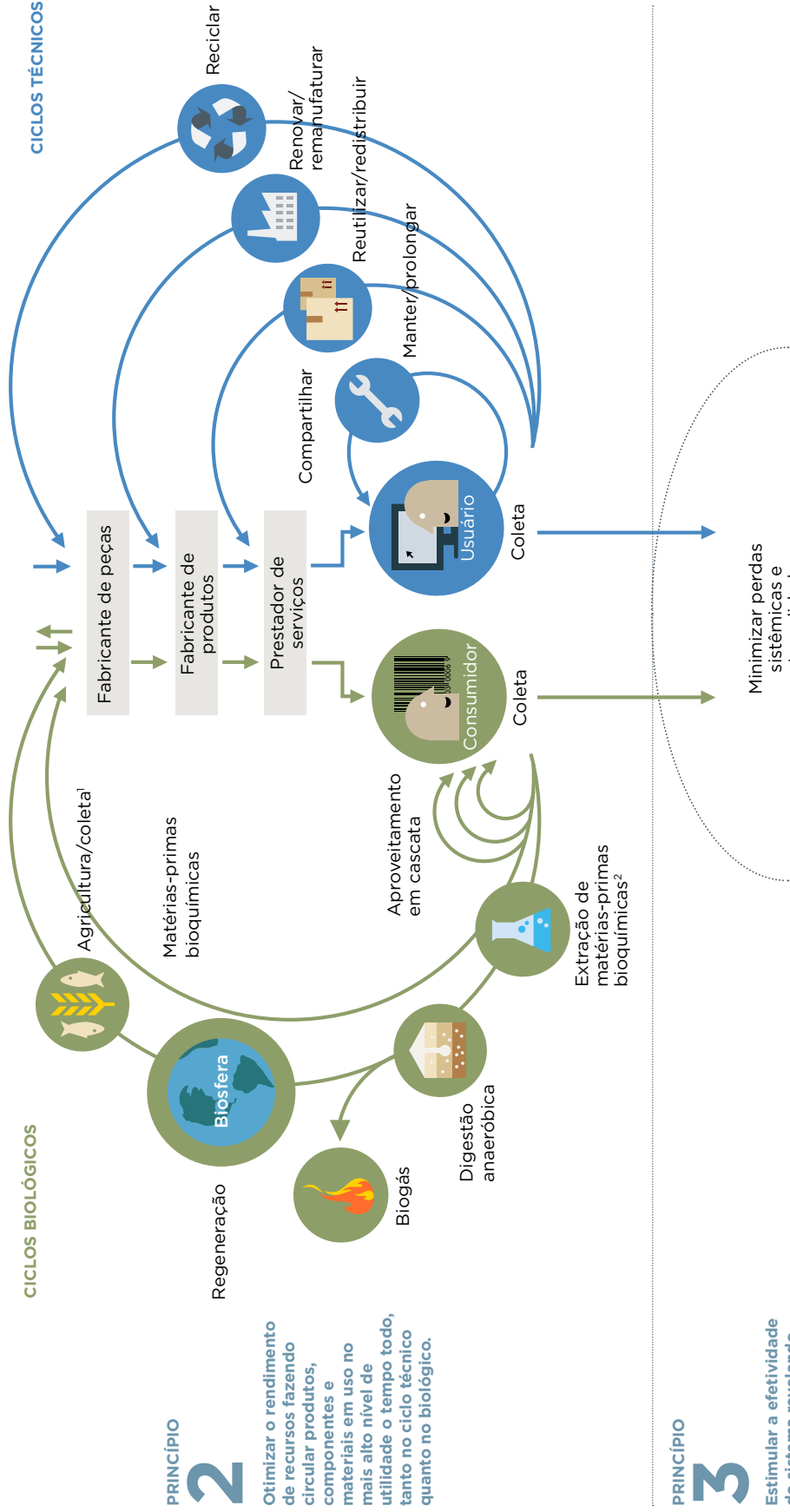
Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis



Gestão do fluxo de renováveis | Gestão de estoques

CICLOS BIOLÓGICOS

CICLOS TÉCNICOS



PRINCÍPIO 2

Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais em uso no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.

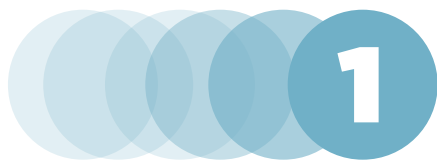
PRINCÍPIO 3

Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio

1. Caça e pesca
 2. Pode aproveitar tanto resíduos pós-colheita como pós-consumo insumo
 Fonte: Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment; Drawing from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C).

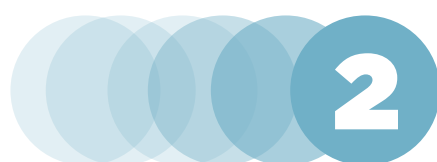
“cradle to cradle”¹³ (berço a berço) de William McDonough e Michael Braungart;¹³ a biomimética articulada por Janine Benyus;¹⁴ a ecologia industrial de Reid Lifset e Thomas Graedel;¹⁵ o capitalismo natural de Amory e Hunter Lovins e Paul Hawken;¹⁶ e a abordagem dos sistemas de Blue Economy descritos por Gunter Pauli.¹⁷

A economia circular apoia-se em três princípios, como mostra a Figura 1.



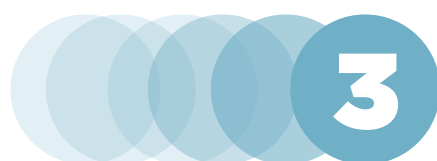
Princípio 1: Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis.

Isso começa com a desmaterialização dos produtos e serviços – com sua entrega virtual, sempre que isso for o ideal. Quando há necessidade de recursos, o sistema circular seleciona-os com sensatez e, sempre que possível, escolhe tecnologias e processos que utilizam recursos renováveis ou que apresentam melhor desempenho. Uma economia circular também aprimora o capital natural estimulando fluxos de nutrientes dentro do sistema e criando as condições necessárias para a regeneração, por exemplo, do solo.



Princípio 2: Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.

Isso significa projetar para a remanufatura, a renovação e a reciclagem, de modo que componentes e materiais técnicos continuem circulando e contribuindo para a economia. Sistemas circulares usam os menores circuitos internos (p. ex.: manutenção, em vez de reciclagem) sempre que possível, preservando, assim, mais energia e outros tipos de valor incutidos nos materiais e componentes. Esses sistemas também maximizam o número de ciclos consecutivos e/ou o tempo dedicado a cada ciclo, prolongando a vida útil dos produtos e intensificando sua reutilização. Por sua vez, o compartilhamento amplia a utilização dos produtos. Os sistemas circulares também estimulam a reinserção segura de nutrientes biológicos na biosfera para decomposição, de modo a transformá-los em matérias primas valiosas para um novo ciclo. No ciclo biológico, os produtos são projetados para ser consumidos ou metabolizados pela economia e regenerar novos valores nos recursos. Para os materiais biológicos, a essência da criação de valor está na oportunidade de extrair mais valor de produtos e materiais aproveitando-os em cascata, em outras aplicações. Como em qualquer sistema linear, a busca de ganhos de produtividade em todas essas alavancas é útil e requer aprimoramentos contínuos do sistema. Mas, diferentemente do que ocorre em um sistema linear, um sistema circular não comprometeria a efetividade.



Princípio 3: Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.

Isso inclui a redução de danos a sistemas e áreas como alimentos, mobilidade, habitação, educação, saúde e entretenimento, e a gestão de externalidades, como uso da terra, ar, água e poluição sonora e da liberação de substâncias tóxicas.

¹³ W. McDonough and M. Braungart, *Toward a Sustaining Architecture for the 21st Century: The Promise of Cradle to Cradle Design*, Industry & Environment, 2003.

¹⁴ J. Benyus, *Biomimicry*, HarperCollins, 2003.

¹⁵ R. Lifset and T. E. Graedel, *Industrial Ecology: Goals and Definitions*, In R. U. Ayres and L. Ayres (ed.), *Handbook for Industrial Ecology*, Brookfield: Edward Elgar, 2001.

¹⁶ P. Hawken, A. Lovins, and L. H. Lovins, *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*, BackBay, 2008.

¹⁷ G. Pauli, *Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*, Paradigm Pubns, 2010.

QUADRO 1 - UMA ECONOMIA REGENERATIVA E RESTAURATIVA

A economia circular distingue os ciclos de nutrientes técnicos e biológicos:

O ciclo técnico envolve a gestão dos estoques de materiais finitos. O uso substitui o consumo. Os materiais técnicos são recuperados e, em sua maior parte, restaurados no ciclo técnico.

O ciclo biológico abrange os fluxos de materiais renováveis. O consumo só ocorre no ciclo biológico. Nutrientes renováveis (biológicos) são, em sua maior parte, regenerados no ciclo biológico.

Embora os princípios mencionados acima atuem como princípios para a ação, as seguintes características fundamentais descrevem a economia circular:

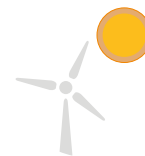
As perdas são “excluídas desde o princípio”. Em uma economia circular, não há resíduos, que são intencionalmente excluídos desde a concepção dos projetos. Os materiais biológicos não são tóxicos e podem ser facilmente devolvidos ao solo, por compostagem ou digestão anaeróbia. Os materiais técnicos – polímeros, ligas e outros materiais criados pelo homem – são projetados para serem recuperados, renovados e atualizados, minimizando o volume de energia necessário e maximizando a retenção de valor (econômico e de recursos).

A diversidade faz a força: A economia circular valoriza a diversidade como forma de se fortalecer. Em muitos tipos de sistemas, a diversidade é um fator fundamental para a versatilidade e a resiliência. Em sistemas vivos, por exemplo, a biodiversidade é essencial para sobreviver a mudanças ambientais.¹⁸ De maneira semelhante, as economias precisam de equilíbrio entre negócios de vários portes para terem sucesso no longo prazo. As grandes corporações proporcionam volume e eficiência, ao passo que os pequenos negócios oferecem modelos alternativos em épocas de crise.¹⁹

Fontes de energias renováveis movem a economia: A energia necessária para mover a economia circular deve ser renovável, em sua própria natureza, de modo a reduzir a dependência dos recursos e aumentar a resiliência dos sistemas (a, por exemplo, uma crise do petróleo). Outro aspecto que reforçará isso são os limiares reduzidos de energia necessários na economia circular.

Pensamento sistêmico: Na economia circular, o pensamento sistêmico tem ampla aplicação. Muitos elementos do mundo real, como empresas, pessoas ou plantas, fazem parte de sistemas complexos nos quais diferentes partes estão fortemente ligadas a cada uma das outras, com algumas consequências surpreendentes. Para uma transição efetiva para a economia circular, esses vínculos e consequências são levados em conta o tempo todo.

Preços ou outros mecanismos de feedback devem refletir os custos reais: Preços ou outros mecanismos de feedback devem refletir os custos reais: Na economia circular, preços funcionam como mensagens e, portanto, precisam refletir todos os custos para serem efetivos.²⁰ Os custos totais de externalidades negativas são revelados e levados em conta e subsídios perversos são removidos. A falta de transparência das externalidades são uma barreira à transição para a economia circular.

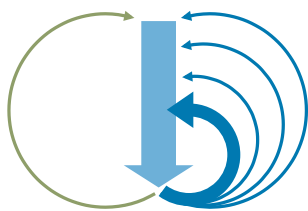


18 Na agricultura, diferentemente da lógica industrial da eficiência e da monocultura, experimentos recentes demonstraram os benefícios de aproveitar ao máximo a biodiversidade como uma forma de aumentar a resiliência das plantações. Post-organic: Leontino Balbo Junior's green farming future, agosto de 2014, Wired.

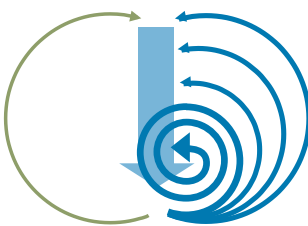
19 Goerner, S.J., Lieater, B., Ulanowicz, R.E., Quantifying sustainability: resilience, efficiency and the return of information theory. Ecological Economics 69 (2009) 76-81

20 Ken Webster, The Circular Economy: A Wealth of Flows, (2015)

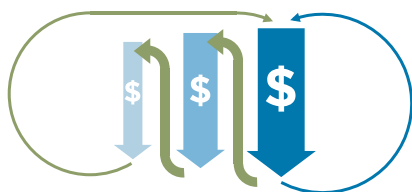
QUADRO 2 - OS PRINCÍPIOS E CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS DA ECONOMIA CIRCULAR PROMOVEM QUATRO FONTES MUITO CLARAS DE CRIAÇÃO DE VALOR.



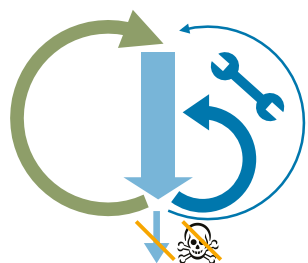
O **poder dos círculos menores** refere-se à ideia de que, quanto mais interno é o círculo, mais valiosa é a estratégia. Reparar e manter um produto, como, por exemplo, um automóvel, preserva a maior parte de seu valor. Se isso deixar de ser possível, componentes individuais poderão ser reutilizados ou remanufaturados. Isso preserva mais valor do que simplesmente reciclar materiais. Círculos internos preservam mais a integridade e a complexidade de um produto, além da mão de obra embutida e da energia investida.



O **poder dos círculos mais longos** refere-se à maximização do número de ciclos e/ou do tempo de cada ciclo para os produtos (p. ex.: reutilizar um produto diversas vezes ou estender sua vida útil). Cada ciclo prolongado evita o consumo de material, energia e mão de obra envolvidos na criação de um novo produto ou componente. Para produtos que demandam energia, contudo, a vida útil ideal deve levar em conta a melhoria do desempenho energético ao longo do tempo.



O **poder do uso em cascata** refere-se à diversificação do reuso em toda a cadeia de valor, como, por exemplo, quando uma roupa de algodão é reutilizada primeiro como roupa de segunda mão, para então passar ao setor de móveis, como fibra de enchimento para estofados, e a fibra volta a ser usada como lã-de-rocha para isolamento na construção civil — substituindo-se, em cada um dos casos, a entrada de materiais virgens na economia — antes de as fibras de algodão serem devolvidas em segurança para a biosfera.



Por fim, o **poder dos insumos puros**, repousa no fato de que fluxo de materiais não contaminados aumentam a eficiência da coleta e distribuição, ao mesmo tempo que mantêm a qualidade, particularmente dos materiais técnicos, que por sua vez incrementa a longevidade do produto e, assim, aumenta a produtividade do material.

AVALIAÇÃO DE OPORTUNIDADES: A ESTRUTURA RESOLVE

Por meio de pesquisa realizada em estudos de caso e entrevistas com especialistas, a Ellen MacArthur Foundation²¹ identificou amplamente um conjunto de seis ações que empresas e governos podem adotar visando à transição para a economia circular: regenerar, compartilhar, otimizar, ciclar, virtualizar e trocar. Juntas, essas ações formam a estrutura ReSOLVE. A estrutura ReSOLVE proporciona a empresas e governos uma ferramenta para a geração de estratégias circulares e iniciativas voltadas para o crescimento. De maneiras diferentes, essas ações aumentam a utilização de ativos físicos, prolongam sua vida e promovem a substituição do uso de recursos finitos pelo de fontes renováveis. Cada ação reforça e acelera o desempenho das outras.

21 Refer to Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe, by Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey & Co.

FIGURA 2: ESTRUTURA RESOLVE

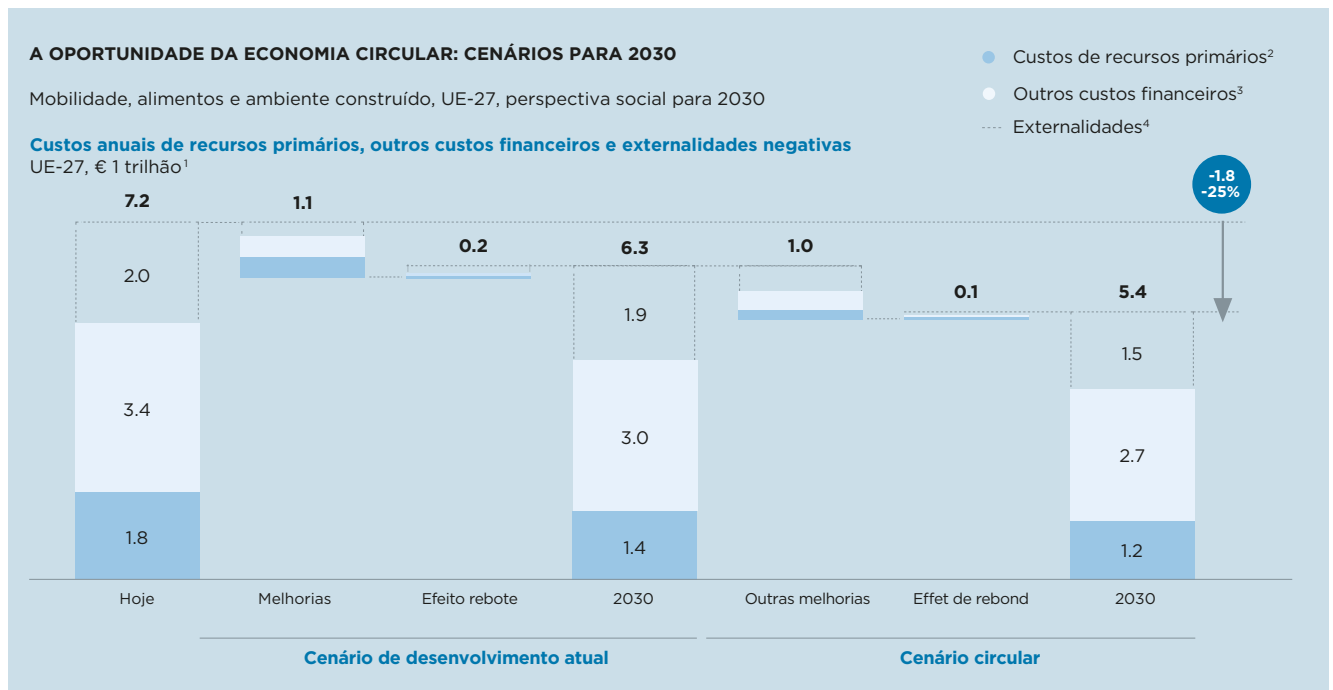


SEÇÃO 3: A OPORTUNIDADE DA ECONOMIA CIRCULAR

A economia circular vem se popularizando entre empresas e formuladores de políticas, e foram identificadas oportunidades significativas para esses dois grupos de público. Se fizermos a transição para a economia circular, toda a sociedade sentirá seu impacto.

A Ellen MacArthur Foundation, a SUN e a McKinsey notaram que, adotando princípios da economia circular, a Europa pode aproveitar a iminente revolução tecnológica para gerar um benefício líquido de € 1,8 trilhão até 2030²², um valor superior ao atual caminho da economia linear em € 0,9 trilhão. A economia circular pode criar enormes oportunidades de renovação, regeneração e inovação na indústria.

FIGURA 3: A OPORTUNIDADE DA ECONOMIA CIRCULAR - CENÁRIOS PARA 2030



Embora a análise de oportunidades e impactos da economia circular baseie-se em números e pressupostos da Europa, os desafios são universais e as conclusões também são aplicáveis a outras regiões.

QUAL É A OPORTUNIDADE ECONÔMICA?

Maior crescimento econômico, reduções de custo líquido substanciais, geração de empregos e mais inovação

Crescimento interno: O crescimento econômico, definido como o produto interno

²² Os benefícios líquidos incluem custos de recursos primários, outros custos financeiros e externalidades negativas. No caminho do desenvolvimento atual, parte-se do princípio de que há uma revolução tecnológica, mas efeitos rebote e a falta de uma integração adequada ao sistema impedem a resolução de questões relacionadas a recursos e externalidades.

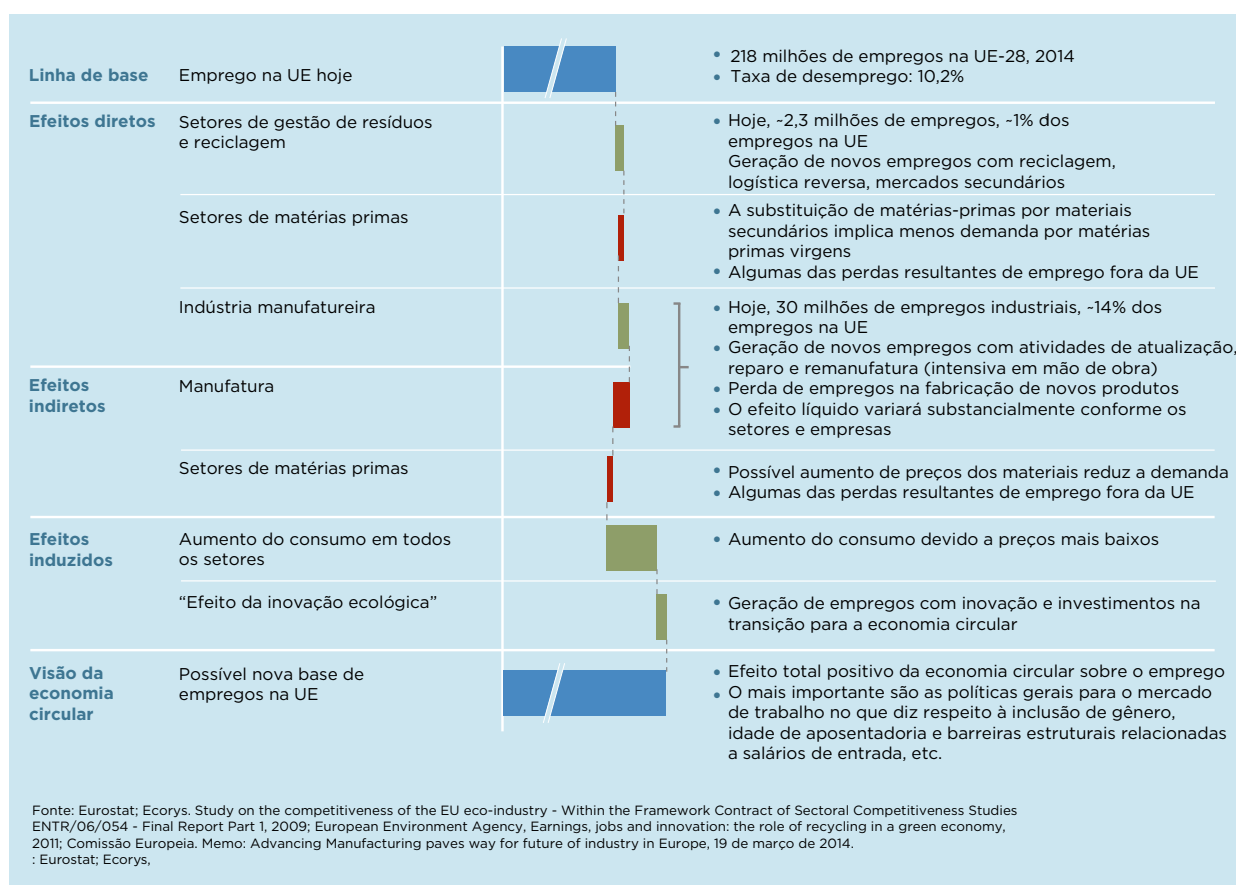
bruto (PIB) seria obtido por meio da combinação de aumento da receita das novas atividades da economia circular e redução dos custos de produção em função de uma utilização mais produtiva dos insumos. Essas mudanças nas atividades econômicas produtivas, tanto no lado dos insumos quanto no dos produtos, afetam a oferta, a demanda e os preços em toda a economia, repercutindo em todos os setores econômicos e produzindo uma série de efeitos indiretos que aumentam o crescimento total. Entre esses efeitos, estão mais gastos e poupança resultantes do aumento da renda familiar, que, por sua vez, são resultado de uma melhor remuneração do trabalho. Em seu conjunto, esses efeitos promovem uma alteração positiva do PIB. No caminho do desenvolvimento da economia circular, o PIB europeu poderia crescer 11% até 2030 e 27% até 2050, ante 4% e 15% no atual cenário de desenvolvimento.

Reduções substanciais de custo líquido em materiais: Tomando-se por base uma modelagem detalhada no nível do produto, a Ellen MacArthur Foundation estimou que, nos setores com produtos complexos de vida útil de média duração na UE, as reduções de custo líquido anuais chegam a US\$ 630 bilhões em um cenário de economia circular avançada. Para bens de consumo de alta rotatividade (FMCG, da sigla em inglês), identificamos um potencial adicional de US\$ 700 bilhões, em nível global. Além disso, a análise específica de setores realizada indica que o Reino Unido poderia economizar US\$ 1,1 bilhão por ano em custos de aterros sanitários, distribuir 2GWh de eletricidade e oferecer a tão necessária restauração do solo e produtos químicos especializados evitando a transferência de resíduos orgânicos para aterros.

Potencial de criação de empregos: A Ellen MacArthur Foundation, SUN, e McKinsey apoiaram o maior estudo comparativo realizado até o momento sobre os impactos da transição para uma economia circular sobre o emprego, com a análise de 65 artigos acadêmicos, concluindo-se que “os estudos existentes apontam efeitos positivos sobre o emprego caso a economia circular venha a ser implementada”. Esse impacto sobre o emprego é amplamente atribuível ao aumento dos gastos estimulado por preços mais baixos em todos os setores e ao uso intensivo de mão de obra das atividades de reciclagem de alta qualidade, além da necessidade de mão de obra altamente qualificada em atividades de remanufatura. As oportunidades de emprego não se limitariam a remanufatura e crescimento interno em grandes corporações. De fato, a questão do emprego é rica e diversificada na economia circular. Empregos serão criados em todos os setores industriais, por meio do desenvolvimento de logística reversa local, em pequenas e médias empresas, através de inovação e empreendedorismo e no contexto de uma nova economia baseada em serviços. Em uma análise realizada na Dinamarca, a modelagem sugeriu que dez oportunidades da economia circular poderiam gerar, até 2035, 7.300–11.300 vagas de trabalho, o equivalente a 0,4–0,6% comparado a um cenário de “business as usual”. No longo prazo, o emprego muitas vezes está correlacionado com a inovação e a competitividade, o que deve se fortalecer no cenário circular.

Inovação: A aspiração de substituir produtos unidirecionais por bens “circulares por natureza” e criar redes de logística reversa e outros sistemas para respaldar a economia circular é um poderoso estímulo a novas ideias. Os benefícios de uma economia mais inovadora incluem altos índices de desenvolvimento tecnológico, materiais melhores, uso eficiente de mão de obra e energia, além de mais oportunidades de lucro para as empresas.

FIGURA 4: EFEITOS QUALITATIVOS DA TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR SOBRE O EMPREGO



QUAIS SÃO AS OPORTUNIDADES AMBIENTAIS E SISTÊMICAS?

Diminuição das emissões e do consumo de materiais primários, preservação e aumento da produtividade da terra e redução das externalidades negativas

Emissões de dióxido de carbono: A Ellen MacArthur Foundation constatou que, para a Europa, o caminho do desenvolvimento da economia circular poderia reduzir as emissões de dióxido de carbono à metade dos níveis atuais até 2030 (redução de 48% até 2030 ou de 83% até 2050 em sistemas de mobilidade, alimentação e no ambiente construído). Além disso, a análise específica de setores realizada indica que o Reino Unido poderia reduzir a emissão dos gases de efeito estufa em 7,4 bilhões de toneladas por ano ao evitar destinação de resíduos orgânicos para aterros sanitários.

Consumo de materiais primários: O caminho do desenvolvimento da economia circular poderia reduzir o consumo de materiais primários (medido na forma de materiais automotivos e de construção, terra para imóveis, fertilizantes sintéticos, pesticidas, uso de água na agricultura, combustíveis e eletricidade não renovável) em 32% até 2030 e 53% até 2050, relativamente aos níveis atuais.

Produtividade da terra e saúde do solo: Estima-se que o custo da degradação da terra, em nível mundial, seja de US\$ 40 bilhões anuais, sem considerar os custos ocultos do aumento do uso de fertilizantes, perda da biodiversidade e de paisagens únicas. Maior produtividade da terra menos desperdício nas cadeias de valor dos alimentos e a devolução dos nutrientes ao solo aumentarão o valor da terra e do solo como ativos. A economia circular, movimentando muito mais materiais biológicos por meio de digestão anaeróbia ou do processo de compostagem e devolvendo-os ao solo, reduzirá a necessidade de reposição de nutrientes. O uso sistemático de resíduos orgânicos disponíveis pode ajudar a recuperar a terra e a substituir fertilizantes químicos 2,7 vezes. Se a Europa optar pela abordagem da economia circular em sistemas alimentares, o consumo de fertilizantes sintéticos poderá reduzir 80% até 2050. Isto é o princípio da regeneração em funcionamento.

Redução de externalidades negativas (p. ex.: tempo em congestionamentos): A economia circular administraria as externalidades, como uso da terra, poluição do ar, da água e sonora, liberação de substâncias tóxicas e mudança climática. Por exemplo, o modelo circular beneficiaria as famílias diminuindo o custo da perda de tempo em congestionamentos em 16% até 2030 e quase 60% até 2050.

QUAL É A OPORTUNIDADE PARA AS EMPRESAS?

Conjuntos de novos e maiores lucros, maior segurança da oferta e nova demanda por serviços empresariais, com o consequente aumento da resiliência

Oportunidades de lucro: Empresas individuais podem obter custos de insumos mais baixos e, em alguns casos, criar fluxos de lucro totalmente novos. A análise da Ellen MacArthur Foundation de produtos complexos de vida útil de média duração e bens de consumo de alta rotatividade mostrou que o uso de abordagens da economia circular contribuiria com diversas melhorias como, por exemplo:

- **O custo do recondicionamento de telefones celulares poderia cair 50% por aparelho** – se a indústria produzisse telefones mais fáceis de desmontar, melhorasse o ciclo reverso e oferecesse incentivos à devolução de dispositivos
- **Máquinas de lavar avançadas seriam acessíveis para a maior parte das residências se, em vez de vendidas, fossem alugadas** – Com isso, os consumidores economizariam aproximadamente um terço por ciclo de lavagem e o lucro dos fabricantes seria cerca de um terço mais alto.
- **O Reino Unido poderia criar um fluxo de renda de US\$ 1,5 bilhão por ano** – processando resíduos alimentares mistos descartados por residências e pelo setor de hospitalidade.
- **Um lucro de US\$ 1,90 a cada 100 litros de cerveja produzidos pode ser obtido** – com a venda dos grãos usados pelas cervejarias.
- **No Reino Unido, cada tonelada de roupas coletadas e classificadas pode gerar receita de US\$ 1.975** – ou um lucro líquido de US\$ 1.295 em oportunidades de reuso.
- **Os custos de embalagem, processamento e distribuição de cerveja poderiam se reduzir em 20%** – com a adoção de garrafas de vidro reutilizáveis

Redução da volatilidade e maior segurança em suprimentos: A mudança para uma economia mais circular implica o uso de menos materiais virgens e mais

insumos reciclados, com maior participação dos custos de mão de obra, o que reduz a exposição das empresas a preços cada vez mais voláteis, aumentando sua resiliência. A ameaça de desastres naturais ou desequilíbrios geopolíticos causarem problemas nas cadeias de suprimentos também diminui, porque atores descentralizados oferecem fontes alternativas de materiais.

Nova demanda por serviços empresariais: A economia circular criaria demanda para novos serviços empresariais, como, por exemplo:

- *Empresas de coleta e logística reversa para prestação de serviços visando à reintrodução no sistema de produtos usados*
- *Empresas atuando no mercado secundário de produtos e com plataformas de vendas para prolongar a vida útil dos produtos ou promover sua maior utilização*
- *Ofertas associadas a conhecimento especializado em remanufatura de peças e componentes e a reforma de produtos*

Coleta, desmontagem e reforma de produtos, integração ao processo de remanufatura e distribuição de produtos para os usuários exigem habilidades especializadas e conhecimento de processos. A maior parte dos exemplos trata de subsidiárias de fabricantes já existentes, o que resulta em oportunidades de um novo modelo de negócio para empresas já existentes.

Mais interação com clientes e fidelização: Soluções circulares oferecem novas maneiras criativas de envolver os clientes. Novos modelos de negócio, como alugueis ou contratos de locação, estabelecem uma relação de longo prazo com os clientes, e o número de pontos de contato aumenta durante a vida útil de um produto. Esses modelos de negócio proporcionam às empresas a chance de obter insights exclusivos sobre padrões de uso que podem produzir um círculo virtuoso de produtos melhores, serviços melhores e nível mais alto de satisfação do cliente.

QUAL É A OPORTUNIDADE PARA OS CIDADÃOS?

Mais utilidade em consequência da ampliação do leque de opções, preços mais baixos e custo total de propriedade mais baixo

Maior renda disponível: Em três setores analisados (mobilidade, sistemas alimentares e ambiente construído), constatou-se que o caminho do desenvolvimento da economia circular poderia aumentar a renda familiar média europeia disponível com a redução do custo de produtos e serviços e a conversão de tempo não produtivo em produtivo (p. ex.: diminuição dos custos dos congestionamentos). A renda disponível familiar média da UE aumentaria em € 3.000, crescendo 11% em relação à do caminho de desenvolvimento atual, até 2030.

Mais utilidade: A utilidade ou o benefício percebido pelos clientes pode aumentar com o aumento do leque de opções ou da qualidade que os modelos circulares proporcionam. As opções do cliente aumentam na medida em que os produtores oferecem sistemas que possibilitam a personalização de produtos ou serviços para melhor atender às necessidades específicas de cada consumidor.

Redução da obsolescência: Produtos projetados para durar ou reutilizáveis aliviarão os orçamentos e melhorarão a qualidade de vida. Para o cliente, a superação da obsolescência prematura reduzirá significativamente os custos totais de propriedade e proporcionará mais conveniência, pois diminuirá os incômodos associados a reparos e devoluções.

QUADRO 3 - UMA VISÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR

As oportunidades da economia circular destacadas nesta seção abarcam economias, o meio ambiente, empresas e cidadãos. Esses benefícios se reúnem para oferecer a visão promissora de uma economia regenerativa e restaurativa no futuro. O mais recente relatório da Ellen MacArthur Foundation, *Growth Within*, traçou essa visão para os setores de mobilidade, sistemas alimentares e ambiente construído, esboçando como eles poderiam ser em uma economia guiada por princípios circulares, e identificou o potencial significativo de tratar esses setores importantes no contexto de um sistema urbano mais amplo em transição para a economia circular. As cidades desempenham o papel central de locomotivas da economia global, concentrando 54% da população mundial, índice que deve chegar a 66% até 2050.²³ No coração da criatividade, da inovação e do crescimento, os ambientes urbanos se tornarão centros de atividade da economia circular, possibilitando circuitos fechados de nutrientes biológicos e a recirculação de materiais duráveis.

Como é um ambiente urbano na economia circular?

A cidade teria um **sistema de mobilidade multimodal** dominado pelo transporte público e compartilhado. A mobilidade individualizada seria fornecida como um serviço, consistindo em uma solução de última escolha. Combinadas, essas mudanças implicariam a existência de um número menor de automóveis com melhor utilização, com menor comprometimento do território urbano com espaços de estacionamento e rodovias e menos poluição atmosférica e congestionamento. Os cidadãos contariam com acesso fácil e conveniente aos meios de transporte de que precisassem e, ao mesmo tempo, recuperariam o acesso aos espaços em seu entorno. Planejadores urbanos poderiam retomar esse valioso território na cidade interna, ora oculto, para **integrar mais sistemas naturais à paisagem urbana**. O ambiente construído evoluiria de modo a oferecer mais do que mera habitação, pois as **edificações, em vez de simplesmente consumir, gerariam energia e alimentos**, e, em alguns casos, seriam erguidas para purificar o ar ao seu redor. Por meio da agricultura vertical urbana, as **cidades forneceriam boa parte de seus alimentos**, reutilizando resíduos alimentares e o esgoto em circuitos fechados locais para a produção de verduras, frutas e peixes. **Residências e escritórios seriam modulares, inteligentes e compartilháveis**, em edifícios duráveis de uso misto projetados modularmente e construídos com materiais reaproveitados e não tóxicos. **A infraestrutura seria muito utilizada**, graças à adoção de espaços de escritório compartilhados e flexíveis e residências flexíveis, inteligentes e modulares.

SEÇÃO 4: POPULARIZANDO A ECONOMIA CIRCULAR

Essa visão da economia circular está se popularizando entre líderes governamentais e empresariais como uma alternativa atraente ao nosso modelo econômico linear de “extrair, transformar, descartar”. Sua imaginação é atraída pela oportunidade de dissociar o crescimento econômico de insumos de recursos virgens, estimular a inovação, aumentar o crescimento e criar empregos mais robustos. Essa visão chega em um momento em que a economia global está em vias de mudar. O surgimento de novos produtos e plataformas de compartilhamento mostra que os modelos circulares de criação de valor já existem em setores da economia. O desafio, agora, é dar escala a essa atividade para produzir mudança em nível sistêmico.

A Ellen MacArthur Foundation identificou quatro blocos que ajudarão a estimular uma economia mais circular.

Design de produtos e produção circulares: Uma característica essencial da economia circular é ser restaurativa e regenerativa por natureza. A recuperação de materiais e produtos não é tratada só no fim de vida, mas é contemplada desde o design (p. ex.: na escolha de materiais ou com um design para a desmontagem). As empresas precisarão desenvolver competências centrais em design circular para facilitar a reutilização, a reciclagem e o aproveitamento em cascata dos produtos. O design de um produto (e um processo) circular requer habilidades avançadas, conjuntos de informações e métodos de trabalho que não estão prontamente disponíveis hoje. A ciência dos materiais e sua seleção desempenharão um papel crítico no projeto de produtos. Os fabricantes devem especificar a finalidade e o desempenho dos produtos finais, não se limitando aos insumos materiais. Também devem favorecer, em seu processo de produção, os materiais puros, que oferecem mais facilidade de classificação no fim da vida dos produtos. Além da seleção de materiais, também são importantes em um design circular economicamente bem-sucedido o uso de componentes padronizados, produtos projetados para durar, facilidade de classificação, separação ou reutilização de produtos e materiais no fim da vida dos itens e critérios de fabricação que levem em conta possíveis aplicações úteis de subprodutos e resíduos. Os modelos de negócio da economia circular também devem ser considerados no design de produtos. Por fim, é necessário desenvolver mecanismos de feedback entre o design e as atividades de fim da vida útil dos produtos.

Novos modelos de negócio: Modelos de negócio que substituam a propriedade por pagamentos com base no desempenho são fundamentais na tradução de produtos projetados para reutilização em propostas de valor atraentes. Priorizando o acesso em vez da propriedade, esses modelos orientam a transformação de consumidores em usuários. Empresas com participação de mercado significativa e competências em diversas etapas verticais da cadeia de valor linear podem ter um papel muito importante na promoção e popularização da circularidade, aproveitando sua escala e integração vertical. Embora muitos novos modelos, materiais e produtos venham a ser introduzidos por empreendedores, as marcas líderes e mais volumosas também têm uma função crítica a desempenhar. Modelos de negócio e iniciativas lucrativos inspirarão outros agentes e serão copiados e expandidos geograficamente.

Ciclo reverso: Uma estrutura de materiais que preserve o valor é um requisito essencial na transição para a economia circular. Para criar valor a partir de materiais e produtos usados, é necessário coletá-los e devolvê-los a sua origem. A logística reversa e os métodos de tratamento possibilitam o retorno desses materiais ao mercado. Eles certamente incluirão logística da cadeia de entrega, classificação, armazenamento, gestão de risco, geração de energia e até biologia molecular e química de polímeros. Com sistemas de coleta e tratamento eficientes do ponto de vista do custo e qualidade, além da segmentação eficaz de produtos usados, a saída de materiais do sistema se reduzirá, viabilizando o benefício econômico do design circular. Cadeias de logística reversa para o aproveitamento em cascata de materiais, em outras aplicações, precisarão ser otimizadas do início ao fim. É fundamental, portanto, desenvolver competências e infraestrutura para avançar para uma maior circularidade. Os sistemas de coleta devem ser fáceis de usar, localizar-se em áreas acessíveis aos consumidores e a especialistas em produtos em fim de vida útil e capazes de manter a qualidade dos materiais para garantir seu aproveitamento em cascata, em diversas aplicações. As aplicações em cascatas sequenciais devem resultar na otimização do aproveitamento de nutrientes e recuperação do valor antes de sua devolução final ao solo.

Fatores viabilizadores e condições sistêmicas favoráveis: Embora as empresas possam promover esses três primeiros blocos, algumas condições viabilizadoras podem contribuir muito para a transição:

- **Educação:** A educação pode desempenhar um papel importante na preparação dos futuros profissionais para um novo paradigma econômico, particularmente na criação de uma base de habilidades para promover a inovação circular. Os governos devem estimular a integração da economia circular e do pensamento sistêmico nos programas de ensino de nível fundamental, médio e superior.
- **Financiamento:** Todos os agentes da cadeia de valor precisarão ter acesso a ferramentas de financiamento e gestão de risco para apoiá-los em investimentos de capital e P&D. Um ambiente regulatório estável é um ponto crucial para os investidores e pode representar um incentivo especial se os governos declararem a intenção de promover a transição para a economia circular. Os governos podem criar mais estímulos ao financiamento subscrevendo alguns dos riscos associados a modelos de negócio inovadores.
- **Plataformas colaborativas:** a colaboração efetiva entre cadeias de valor e setores é imperativa para o estabelecimento de um sistema circular de larga escala. Parcerias no desenvolvimento de produtos, transparência e compartilhamento de informações possibilitados por TI, sistemas de coleta compartilhados, padrões setoriais, incentivos alinhados e mecanismos de identificação de possíveis parceiros podem ser disponibilizados em plataformas colaborativas entre setores inteiros e entre empresas e formuladores de políticas.
- **Uma nova estrutura econômica:** Mudanças de maior alcance no sistema fiscal atual e nas métricas do desempenho econômico podem ajudar a viabilizar uma transição sistêmica para a economia circular. O deslocamento de incentivos fiscais dos recursos para a mão de obra, complementando as métricas atuais fundamentadas em fluxo, como o PIB, com métricas para medir o estoque total de ativos de um país, e a definição de um plano de longo prazo para reequilibrar custos de fatores e precificar adequadamente as principais externalidades são instrumentos que os formuladores de políticas podem usar para desenvolver uma nova estrutura econômica de apoio à transição para a economia circular.

A TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA CIRCULAR

O significativo racional econômico que fundamenta a economia circular, exibido em toda a pesquisa da Ellen MacArthur Foundation, possibilita contextualizar a discussão, inserindo o tema da velocidade da transição. Essa velocidade, por sua vez, define os custos da transição. Esses custos podem incluir investimentos em ativos ou o investimento em uma nova infraestrutura digital, P&D, treinamento, apoio à promoção da entrada de novos produtos no mercado ou apoio temporário aos setores afetados. Acelerar a adoção da economia circular a uma taxa mais alta que a dos ciclos de substituição normais elevará os custos dessa transição e resultará em abandono de ativos. Ainda é necessário avaliar a medida em que esses custos são adicionais relativamente a outros cenários de desenvolvimento e a medida em que eles poderiam funcionar como estímulo em economias estagnadas.

Certamente há riscos a serem considerados em uma transição sistêmica como essa. Setores já estabelecidos precisarão adaptar seus modelos de negócio, o que pode surtir efeitos redistributivos na economia. Equilibrar os efeitos redistributivos das mudanças que a implementação da economia circular poderia produzir para consumidores, empresas e países será crucial.

POR QUE AGORA?

Nossa economia atualmente está limitada a um sistema no qual tudo, da economia produtiva e dos contratos até a regulação e o comportamento das pessoas, favorece o modelo linear de produção e consumo. Contudo, essas condições estão enfraquecendo diante da pressão de diversas tendências disruptivas que vêm se mostrando muito fortes. É preciso aproveitar esse alinhamento favorável de fatores econômicos, tecnológicos e sociais para acelerar a transição para a economia circular. A circularidade começou a ganhar espaço na economia linear e superou a prova de conceito. O desafio agora é popularizar e dar escala à economia circular.

SOBRE A ELLEN MACARTHUR FOUNDATION

A Ellen MacArthur Foundation foi constituída em 2010, com o objetivo de acelerar a transição para a economia circular. Desde sua criação, a organização sem fins lucrativos tornou-se uma liderança do pensamento global, inserindo a economia circular na agenda de tomadores de decisão no mundo dos negócios, governo e academia. O trabalho da organização se concentra em quatro áreas interconectadas:

Educação: inspirar os aprendizes a repensar o futuro por meio da estrutura da economia circular

Estamos criando uma plataforma global de ensino e aprendizado fundamentada na estrutura da economia circular, tanto para a educação formal quanto para a informal. Com ênfase no aprendizado on-line, a fundação proporciona insights e conteúdos de última geração para respaldar a educação na economia celular e o pensamento sistêmico necessário para acelerar a transição.

Empresas e governos: catalisar a inovação circular e criar as condições para que ela prospere

Desde nossa criação, temos enfatizado a relevância de nossas atividades no mundo real e entendemos que a inovação nos negócios está no centro de qualquer transição para a economia circular. A Fundação coopera com parceiros globais (Cisco, Google, Kingfisher, Philips, Renault e Unilever) para o desenvolvimento de iniciativas de negócios circulares e para fazer frente aos desafios de sua implementação.

Insight e análises: fornecer evidências robustas dos benefícios da transição

Trabalhamos para quantificar o potencial econômico do modelo circular e desenvolver abordagens para o aproveitamento desse valor. Nossos insights e análises contribuem para um crescente conjunto de relatórios econômicos destacando o racional de uma transação acelerada para a economia circular e explorando seus possíveis benefícios para diferentes stakeholders e setores econômicos.

Comunicação: divulgar a economia circular para um público global

A Fundação comunica ideias e insights avançados em suas iniciativas de pesquisa, seus relatórios, estudos de caso e livros sobre a economia circular, que são disseminados por nossa área de publicações. Utilizamos mídias digitais novas e relevantes para atingir públicos que podem contribuir para acelerar a transição, em nível global. Além disso, agregamos, organizamos e disponibilizamos conhecimento por meio do Circulate, um local on-line que oferece notícias atualizadas e insights exclusivos sobre a economia circular e assuntos relacionados.

APÊNDICE

A economia circular na prática: estudos de caso de empresas e exemplos de políticas

Pesquisas realizadas pela Ellen MacArthur Foundation já forneceram sólidas evidências de que a circularidade começou a ganhar espaço em meio à economia linear e que superou a prova de conceito. Algumas empresas já se mostram bem-sucedidas na adoção de modelos circulares e formuladores de políticas têm reconhecido o potencial da economia circular para possibilitar a conquista de importantes objetivos das políticas públicas. Produtos inovadores e contratos projetados para a economia circular já estão disponíveis em diversas formas – de projetos inovadores de materiais e produtos (p. ex.: embalagens biodegradáveis para alimentos e impressoras para escritórios fáceis de desmontar) a contratos com pagamento pelo uso (p. ex.: no segmento de pneus). O que esses exemplos demonstram ter em comum é o foco na otimização do desempenho total do sistema, não em um componente individual.

A Ellen MacArthur Foundation realizou vários estudos de caso de empresas e políticas públicas que mostram a economia circular na prática. Uma seleção desses estudos pode ser encontrada em nosso site.

http://www.ellenmacarthurfoundation.org/case_studies/

Para acessar a estudos de caso relacionados a políticas, consulte um dos mais recentes relatórios da Ellen MacArthur Foundation, o *Delivering the circular economy – A Toolkit for Policymakers*.

<http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/delivering-the-circular-economy-a-toolkit-for-policymakers>

