



# Como estimular a Economia Circular

Práticas para a aceleração da circularidade na indústria brasileira de plásticos

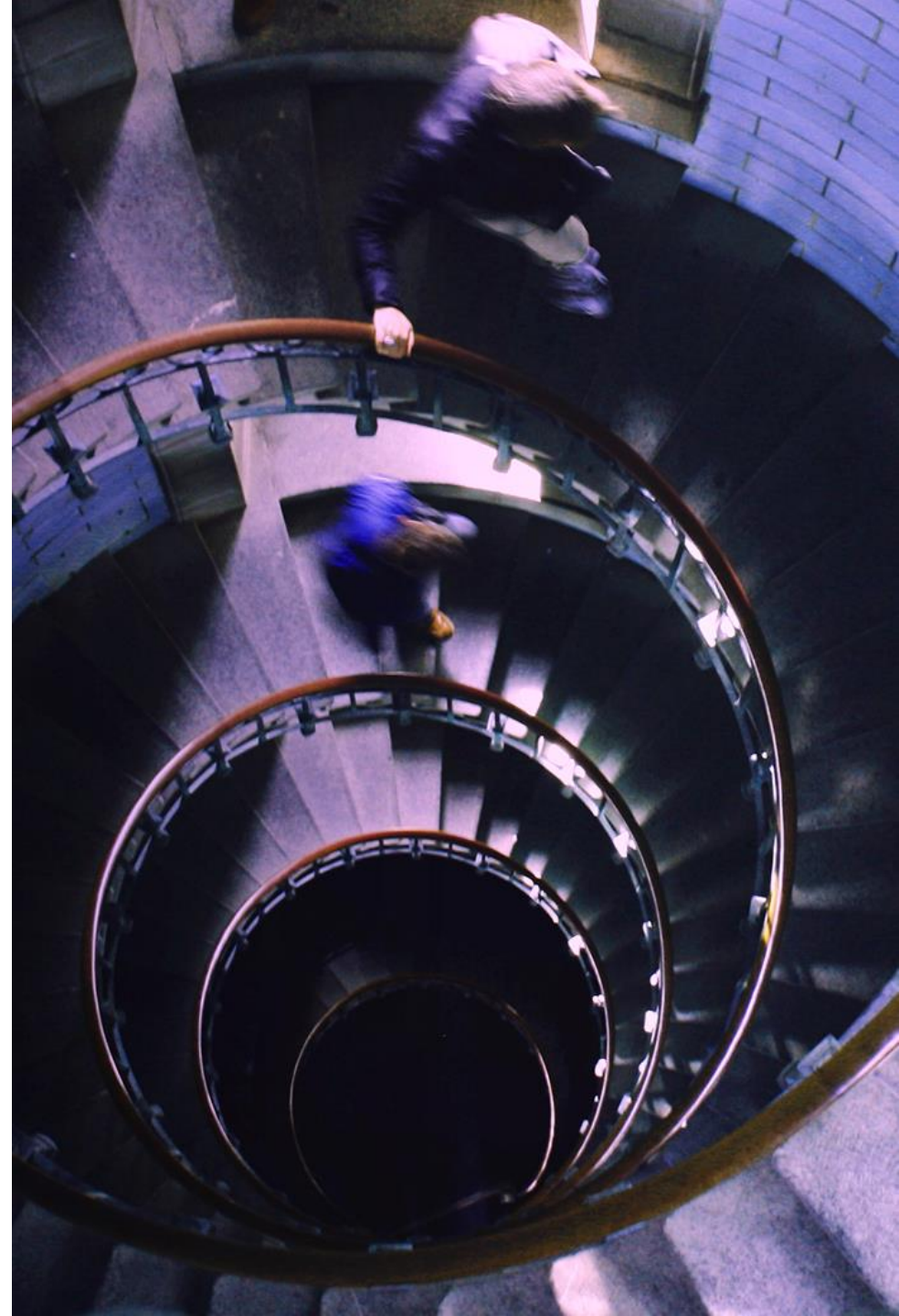
# Conteúdo

Fatores de aceleração da circularidade **06**

Desafios para a circularidade de plásticos **11**

O papel da tecnologia na circularidade **14**

Recomendações: É hora de agir **19**





**Os esforços em direção a uma economia circular estão ganhando tração, principalmente na Europa, onde nos últimos anos as atividades relacionadas à circularidade aumentaram e estão impactando a indústria química.**

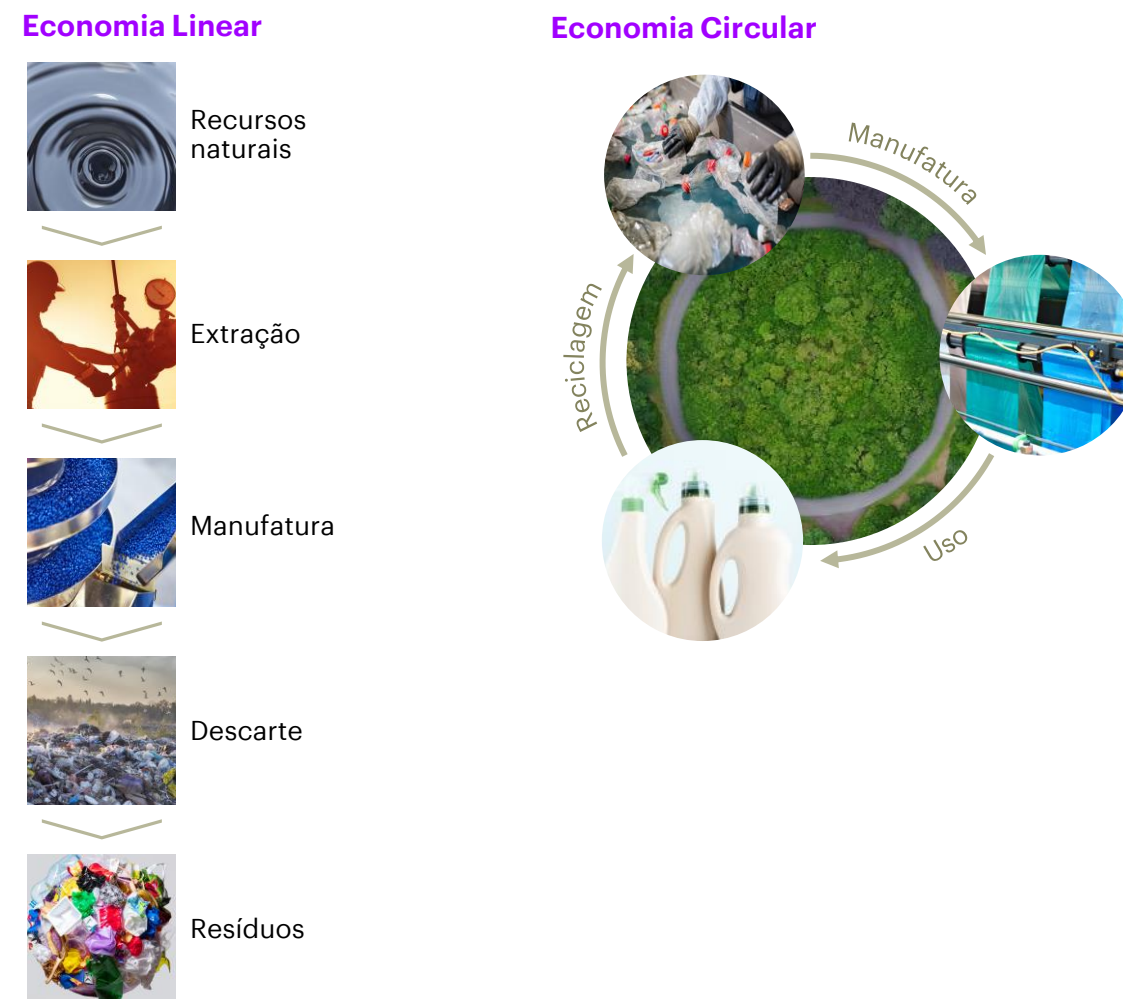
Nossos estudos identificaram seis fatores que estão acelerando uma mudança para a economia circular<sup>1</sup>. As preferências do consumidor final mudaram para produtos sustentáveis e ecológicos, e as pessoas estão dispostas a pagar mais por isso. As indústrias anunciaram compromissos voluntários de sustentabilidade que estão mudando a estrutura e a demanda dos mercados. Investidores agora aplicam metas de sustentabilidade em suas decisões de investimento, e participantes de toda a cadeia de valor buscam formas de contribuir para as metas de redução de gases de efeito estufa (GEE).

O número e a variedade de regulamentações em países aumentaram significativamente. Muitas empresas estabelecidas e startups estão investindo no desenvolvimento de novas tecnologias de reciclagem. Uma ampla gama de iniciativas públicas e privadas em todo o mundo foi estabelecida, como a Aliança Global para o Fim dos Resíduos de Plásticos, que inclui mais de 40 empresas<sup>2</sup>.

A mudança para a circularidade traz oportunidades significativas. A economia circular procura substituir a abordagem linear atual de “produzir e descartar” os recursos por uma com princípios de redução, reutilização, remanufatura e reciclagem dos recursos (Figura 1), promovendo benefícios como a conservação de matérias-primas, redução de emissões de GEE, eficiência energética e gestão de resíduos, além de inovações e empregos.

Com conexões no começo e no fim da cadeia e produtos profundamente inseridos na vida cotidiana, a indústria química pode ajudar a sociedade como um todo a enfrentar alguns de seus maiores desafios ambientais e de sustentabilidade.

**Figura 1: Economia Linear x Economia Circular**



Fonte: Accenture

Na verdade, a indústria química encontrará oportunidades de crescimento ao projetar produtos plásticos para a circularidade. Esse planejamento permitirá que, ao chegar ao fim do ciclo, os materiais permaneçam em uso por mais tempo, atendendo à demanda por novos materiais e criando e operando circuitos de circulação de moléculas.

No entanto, a mudança para a circularidade requer vigilância e ação decisiva. Ela pode interromper cadeias de valor da indústria, fontes de lucro e padrões de demanda – mas, ao mesmo tempo, cria novas oportunidades de crescimento. A transição está em pleno andamento, e aderir a esse compromisso é uma necessidade estratégica para a indústria de plásticos e as cadeias de valor a que ela atende. A corrida pelas oportunidades já começou. Engajar-se na circularidade

não é mais opcional – é uma fonte importante de vantagem competitiva.

O trem da economia circular está partindo da estação – e a indústria de plásticos precisa tomar uma decisão. Se ignorarem a mudança, as empresas serão passageiras passivas nesta viagem.

Mas elas também podem escolher um papel mais ativo, estabelecendo os caminhos que tornam a viagem possível ou mesmo conduzindo o trem, ajudando assim a determinar o ritmo da jornada. Embora algumas empresas da indústria de plásticos já tenham começado a explorar a circularidade, elas ainda têm muito trabalho pela frente. Quanto antes tomarem essas decisões e avançarem com ações abrangentes, melhor – para a indústria e a sociedade.

# Fatores de aceleração da circularidade



Uma análise da Accenture identificou seis fatores que estão acelerando a adoção da economia circular (Figura 2).

**Primeiro fator**

A conscientização do consumidor final já vinha em ascensão, e seu ritmo de crescimento acelerou-se ainda mais em meio à pandemia da Covid-19. Em estudo da Accenture feito em 2020, 60% dos consumidores disseram que compraram produtos mais ecológicos e sustentáveis nos últimos cinco anos, e 90% acham que a pandemia aumentará o foco no meio ambiente<sup>3</sup>.


**Figura 2: Fatores de aceleração da circularidade**



Fonte: Accenture

## Segundo fator

O segundo fator diz respeito às indústrias. Elas estão se adaptando às preferências do consumidor quanto à circularidade e assumindo compromissos voluntários para aumentar a porcentagem de conteúdo reciclado e de base biológica em seus produtos<sup>4</sup>. A Braskem, numa das suas iniciativas de economia circular, está construindo uma linha de reciclagem com capacidade para transformar cerca de 250 milhões de embalagens em 14 mil toneladas de resina pós-consumo de alta qualidade por ano<sup>5</sup>. A Cargill Brasil reduziu a quantidade de plástico em suas embalagens de óleo vegetal, eliminando 161 toneladas de plástico num ano. Isso levou à remoção de 390 toneladas de gases de efeito estufa na atmosfera por ano<sup>6</sup>. Para cumprir esses compromissos, será necessária uma nova colaboração na cadeia de valor. A demanda por plásticos e produtos químicos não será a mesma no futuro – mas há uma grande oportunidade de mercado para soluções que ajudam as empresas a cumprir seus compromissos de circularidade.



“ A colaboração é essencial para superar o desafio da economia circular. ”

Fabiana Quiroga,  
Diretora da área de Reciclagem  
e Plataforma Wecycle da Braskem



“ Um fator que incentiva fortemente a economia circular são as metas auto impostas pelas empresas donas das grandes marcas de bens de consumo. Essas empresas estão muito engajadas e se comprometendo publicamente com o uso crescente de embalagens sustentáveis. ”

Bruno Igel,  
Diretor da Wise Plásticos

### Terceiro fator

Como terceiro fator, há uma mudança contínua nos critérios de investimento dos investidores em títulos e ações. O Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISE B3), por exemplo, permite comparar a performance das empresas listadas com base em conceitos ESG, que englobam eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança<sup>7</sup>. No primeiro semestre de 2020, o desempenho do ISE B3 foi superior ao do índice Ibovespa<sup>8</sup>.

No Brasil, os fundos verdes ainda são pouco representativos se comparados com o mercado global, estimado em US\$ 1 trilhão em 2020. No entanto, esse cenário está começando a mudar com uma maior participação de grandes gestores de fundos de investimento motivados pela demanda global<sup>9</sup>. Nesse ambiente, o acesso ao capital se tornará cada vez mais desafiador para as empresas que não ajustarem suas estratégias.

### Quarto fator

O quarto fator é que, no Acordo de Paris em 2015, o Brasil se comprometeu a reduzir a emissão de gases de efeito estufa em 37% até 2025 e em 43% até 2030, em comparação ao total emitido em 2005<sup>10</sup>. Em 2019, o Brasil lançou 77,8 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) no ar<sup>11</sup>.

### Quinto fator

Quinto fator: essas mudanças estão ocorrendo num cenário de crescente regulamentação relacionada à reutilização e reciclagem de produtos ou materiais. No Brasil, em 2010, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que organiza a forma como o país lida com o lixo, exigindo dos setores público e privado transparência no gerenciamento de resíduos<sup>12</sup>.

### Sexto fator

E finalmente, o sexto fator: novos participantes estão entrando no mercado para satisfazer a necessidade de novas tecnologias. Alguns participantes estabelecidos desenvolvem suas próprias unidades de tecnologia de reciclagem ou cooperam com startups. Um estudo descobriu que existem mais de 100 fornecedores de tecnologia visando a um mercado estimado de US\$ 120 bilhões para plásticos reciclados. A necessidade de tecnologias de reciclagem não se limita ao processamento de resíduos; ela também envolve plataformas para o comércio de reciclados, software empresarial para reduzir o desperdício e tecnologia de triagem, entre outras áreas.

Em conjunto, esses fatos e números implicam em mudanças substanciais para a indústria química. A narrativa e as imagens na mídia em torno da sustentabilidade e da economia circular são atraentes – levando consumidores, empresas, governos e a sociedade como um todo a agir. Essa tendência ganhará mais força nos próximos anos e décadas.



# Desafios para a circularidade de plásticos

## O contexto da reciclagem de plásticos no Brasil

Atrás apenas de Estados Unidos, China e Índia, o Brasil hoje é o quarto maior produtor de lixo plástico<sup>13</sup>. No entanto, as visões sobre as taxas de reciclagem de plásticos no Brasil variam de acordo com a metodologia utilizada<sup>14</sup>. Questões como o volume de plásticos de longo prazo (duráveis) utilizados na construção civil, impactam essa proporção de forma diferente em cada país, devido às suas diversas formas de uso na construção civil. Independente da metodologia, destaca-se que nas estimativas mais otimistas, a taxa de reciclagem não chega a 25%.

Numa estimativa do Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb), o valor potencial que deixa de voltar para economia sem a reciclagem é de cerca de R\$ 5,7 bilhões por ano<sup>15</sup>.

Com a comparação com materiais que possuem taxas de reciclagem mais altas como o alumínio, papel e aço, que chegaram a 98%, 67% e 47%, respectivamente (Brasil, 2019)<sup>16</sup>, vislumbra-se que há grande potencial e espaço para iniciativas de reuso de plásticos. Ressalta-se ainda, que no caso dos plásticos, existem importantes desafios tecnológicos a serem superados e que serão abordados a seguir.



# Desafios da reciclagem de plásticos no Brasil

A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi estabelecido um comprometimento de diversos setores públicos e privados no gerenciamento dos resíduos gerados. Embora seja um avanço no incentivo à reciclagem, ainda há um longo caminho a percorrer.

## 1. Dificuldade em alcançar maior viabilidade econômica

Resíduos sólidos como embalagens plásticas, esponjas de lavar louça, tubos de pasta de dente e isopor são itens com baixo peso específico e baixa densidade, o que significa que é necessária uma quantidade muito grande de materiais para que o processo seja economicamente viável. Além disso, dependendo da destinação do uso do material reciclado (ex.: para uso em contato com comidas), pode haver contaminação, o que o leva a ser descartado.

## 2. Estrutura física de coleta e triagem e a logística reversa

Coleta e triagem muitas vezes são feitas manualmente e dependem da classificação do tipo de plástico segundo a ABNT. A logística reversa também é um desafio: para enviar um lote de material para reciclagem, é necessária uma quantidade mínima por tipo de plástico que nem sempre é atingida.

## 3. Conscientização da população

Além da indústria tornar seus produtos recicláveis, é importante que os consumidores realizem o descarte correto para garantir a circularidade. É ainda necessário garantir as condições mínimas para que o plástico seja reciclável – como estar limpo e seco.



# O papel da tecnologia na circularidade

O sucesso de uma economia circular depende de modelos de negócio com abordagens inovadoras (Figura 4) para substituir os modelos existentes e/ou maximizar a captura das oportunidades.

Os recentes avanços estão sendo viabilizados pelo rápido desenvolvimento tecnológico dos modelos de reciclagem de materiais, permitindo que os tradicionais processos de reciclagem de plásticos sejam realizados de formas inovadoras, com benefícios de maior rapidez, de menor custo e, mais importante, possibilitando atingir metas de sustentabilidade.

Um dos motores da inovação, as startups contribuem no desenvolvimento de tecnologias que melhoram a eficiência dos processos de reciclagem. A Eco Panplas desenvolveu uma tecnologia que descontamina embalagens plásticas de óleo lubrificante, garantindo que o plástico seja devidamente reciclado, sem riscos e passivos ao meio ambiente<sup>17</sup>.

**Figura 3: Estrutura de modelos de negócio circulares<sup>18</sup>**

#### Entradas circulares

Usar fontes renováveis, materiais de base biológica e materiais feitos pelo homem, reciclados ou altamente recicláveis, para permitir até mesmo a eliminação total de resíduos.

#### Produtos como serviço

Manter a propriedade de produtos e vender benefícios por meio de um modelo de serviço.

#### Extensão de uso do produto

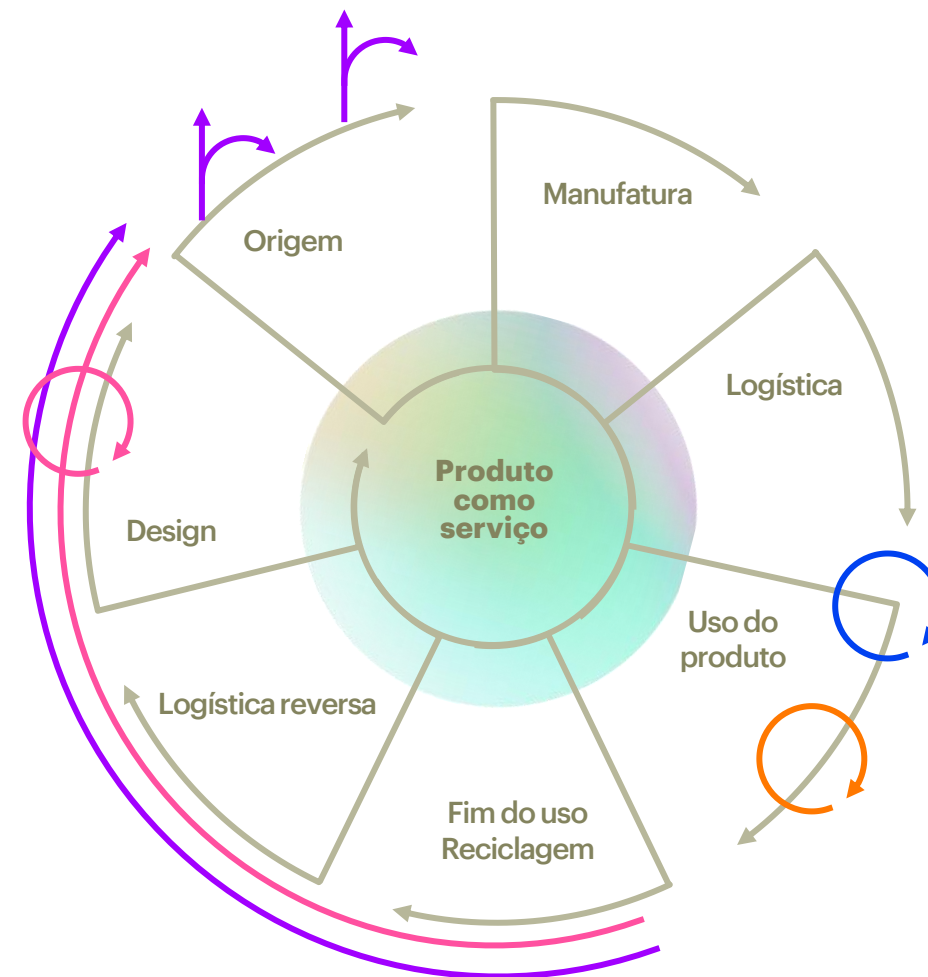
Estender o uso do produto por meio de reprojeto, reparos, recondiçãoamento, atualizações e revenda para segundo uso.

#### Recuperação de recursos

Usar os materiais embutidos ou a energia no final do uso de um produto e recuperar por meio da coleta, agregação e processamento.

#### Plataformas de compartilhamento

Otimizar as taxas de utilização de produtos e ativos por meio de propriedade, acesso e uso compartilhado.



Fonte: The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage, 2020

## Tecnologias para o reuso do plástico<sup>19</sup>

Para atingir um alto grau de circularidade na indústria global, ainda são necessários “breakthroughs” tecnológicos importantes. Aspectos como purificação, decomposição e conversão são temas nos quais a indústria deve continuar investindo, e modelos colaborativos de inovação podem também acelerar esse processo.

A **purificação** envolve a dissolução do plástico num solvente e, em seguida, a separação e purificação da mistura para extrair aditivos e corantes a fim de, finalmente, obter um plástico “purificado”.

A **decomposição** promove a quebra das ligações moleculares do plástico para recuperar as moléculas simples (“monômeros”) das quais o plástico é feito. Este processo, às vezes referido como “despolimerização”, pode ser biológico, químico ou térmico e, em alguns casos, uma combinação desses métodos.

A **conversão** é semelhante à decomposição, pois o processo envolve a quebra das ligações moleculares do plástico. A principal diferença é que os produtos de saída dos processos de conversão são frequentemente hidrocarbonetos líquidos ou gasosos, semelhantes aos produtos derivados do refino de petróleo. Essas matérias-primas podem entrar em diferentes cadeias de abastecimento – como combustíveis para combustão e/ou petroquímicos, como nafta – e ser transformadas em intermediários e monômeros para novos plásticos.



## Tecnologias da Indústria 4.0 na circularidade

Nossos estudos<sup>20</sup> mostram que abordagens disruptivas para o tema surgiram com as novas tecnologias da Indústria 4.0, sendo categorizadas em modelos digitais, físicos e biológicos (Figura 5).

Das 27 tecnologias identificadas, as organizações adotaram iniciativas digitais de forma mais ampla, devido ao investimento substancial, facilidade de implementação e ampla acessibilidade.

Embora o crescimento das tecnologias físicas e biológicas seja constante, as tecnologias físicas ainda são limitadas pelos consideráveis requisitos de intensidade de capital, e as biológicas, pelos prazos de P&D necessários para trazer uma solução em escala.

As organizações mais competitivas que adotaram modelos de negócios circulares e tecnologias da Indústria 4.0 com sucesso foram capazes de alcançar crescimento e lucratividade enquanto impulsionavam a sustentabilidade com os três resultados correlacionados.

Figura 4: Modelos de uso de tecnologias da Indústria 4.0 na circularidade



### Digital

Tecnologias baseadas em ciências da computação, eletrônica e comunicação, que fazem uso da crescente intensidade de informação e conectividade de recursos físicos

Inteligência Artificial		Internet das Coisas
Machine Learning	Cloud / Edge	Comunicação M2M
Sistemas de Visão	Big Data Analytics	Dispositivos Mobile
Blockchain	Âncora Digital	Digital Twin



### Físico

Tecnologias baseadas em propriedades básicas de materiais, energia, forças da natureza e sua interação

Impressão 3D	Robótica	Armazenam. de Energia
Captação de energia	Nano tecnologia	Spectrometria
Marcadores físicos	AR / VR	Captura de carbono
	Ciência dos materiais	




### Biológico

Tecnologias baseadas em biologia, incluindo aspectos, mas não se limitando a sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados, para fazer produtos e processos para uso específico

Bio Energia	Materiais Biológicos	Engenharia Genética
Marcação de DNA	Engenharia celular	Hidroponia e Aeroponia

Fonte: Accenture Strategy

## Soluções inovadoras para a sustentabilidade<sup>20</sup>



“ A codificação de resíduos poderá ajudar a responsabilizar a cadeia de logística reversa e introduzir novas receitas e mecanismos de compensação para os atores que estão atuando de forma transparente no mercado, inclusive criando um novo mercado de créditos de reciclagem fidedigno e justo. ”

Ian McKee,  
CEO da startup Solidos.

O Blockchain pode ajudar as empresas de embalagens plásticas a incorporar a rastreabilidade em um produto. As informações sobre a origem, conteúdo e condição do produto e sua embalagem podem ser comunicadas com segurança aos participantes da cadeia de valor por meio de um passaporte digital do produto que acompanha o produto por toda a cadeia de supply chain. Ao mesmo tempo, a codificação de resíduos mostra grande potencial para compensação de resíduos gerados pelas empresas de embalagens plásticas.

Os sistemas de visão e a robótica permitem a separação hiperinteligente de resíduos plásticos. Os sistemas de visão podem combinar uma câmera, um algoritmo de IA e um braço robótico para coletar resíduos de uma esteira transportadora, classificando-os por material, tipo de polímero e até mesmo marca. Essas soluções são altamente escaláveis, pois os dados coletados ao identificar os materiais podem ser armazenados na nuvem para melhorar o algoritmo de aprendizagem. Ainda podem ser detectados níveis de contaminação em fluxos de plástico, fornecendo informações valiosas sobre sua pureza e qualidade.

Sensores e a Internet das Coisas (IoT) podem desempenhar um papel importante quando um produto sai da fase de design e começa sua vida útil, ajudando empresas a monitorar e estender essa vida por meio de manutenção remota, atualizações de dispositivos e outras soluções específicas baseadas em serviços.



# Recomendações: É hora de agir



## **A maioria das empresas químicas reconhece cada vez mais a importância de se adaptar à economia circular.**

Muitas já contam com um executivo ou um departamento responsável por atividades relacionadas à economia circular. No entanto, essas atividades costumam ser fragmentadas e não estar totalmente integradas ao contexto estratégico da empresa. Existem enormes oportunidades para aquelas que elaboram uma visão circular, fazem apostas estratégicas, constroem novos modelos de negócios de nicho e tiram proveito de novas tecnologias neste mundo emergente. Abraçar esse modelo exige uma mudança significativa, e as decisões necessárias podem ser assustadoras.

## No entanto, esta sequência de etapas pode servir como uma diretriz em alto nível:

- 1 Reavalie o portfólio de produtos para mudanças nos padrões de demanda e considere oportunidades e riscos associados às estratégias de negócios.
- 2 Calibre o foco de investimentos de capital, aumentando os investimentos em produtos incluídos na circularidade. Desenvolva uma estratégia de redução/saída de longo prazo de produtos e aplicações para as quais a demanda provavelmente diminuirá.
- 3 Desenvolva sistematicamente capacidades circulares em toda a organização – como treinar a força de vendas para localizar segmentos de clientes que estão dispostos a pagar prêmios por produtos circulares.
- 4 Reorganize seu negócio para a circularidade. Organizações estabelecidas que funcionam com sólidos modelos de negócios lineares têm dificuldades para mudar para abordagens mais circulares. Considere a criação de novas empresas ou organizações separadas para se concentrar no crescimento circular e acelerar o tempo de lançamento destas soluções no mercado.
- 5 Capture oportunidades de compromissos voluntários feitos por companhias e indústrias. Crie rapidamente pilotos em cadeias de valor cruzadas, em áreas como identificação de empresas para parcerias de desenvolvimento, acesso seguro a fluxos de materiais em fim de vida e recursos de logística reversa.
- 6 Teste e redefina os modelos de negócios existentes, negócio por negócio.
- 7 Construa a confiança com os consumidores com um impulso proativo para a circularidade nas operações e com estratégias de comunicação que visem a aumentar a confiança do público nas mensagens das empresas químicas sobre o impacto ambiental.
- 8 Construa uma estratégia de mensuração e comunicação dos impactos positivos gerados por suas iniciativas de circularidade, de modo que eles possam ser percebidos e recompensados por clientes, investidores e demais stakeholders.

A indústria química tem uma grande oportunidade de liderar o caminho para um mundo mais circular e sustentável. Mas muito do que será exigido na economia circular representa um novo território.

Por isso, o desenvolvimento e a execução de planos para a economia circular e a construção de novas capacidades e modelos de negócios levarão tempo. Mas o mundo já está avançando e a indústria química precisa escolher o papel que desempenhará na jornada da circularidade. Isso torna fundamental o desenvolvimento de abordagens estratégicas sistemáticas. Aquelas que o fizerem se posicionarão para ajudar a definir a agenda para a mudança e prosperar na economia circular.

# Referências

1. “Winning in a Circular Economy – Practical steps for the European chemical industry”, Accenture, 2020, <https://www.accenture.com/us-en/insights/chemicals/winning-in-a-circular-economy>
2. AEPW – Alliance to End Plastic Waste, 2021, <https://endplasticwaste.org/en/about>
3. “Como a Covid-19 está mudando o consumidor brasileiro?”, Accenture, 2020, <https://www.accenture.com/us-en/insights/consumer-goods-services/coronavirus-consumer-behavior-research>
4. “Coca-Cola, L’Oréal e outras 250 empresas se unem para reduzir uso de plástico”, Isto É Dinheiro, 2018, <https://www.istoedinheiro.com.br/coca-cola-loreal-e-outras-250-empresas-se-usem-para-reduzir-uso-de-plastico/>
5. “Braskem investe R\$ 67 milhões em linha de reciclagem com tecnologia alemã”, 2020, <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/braskem-investe-r-67-milhoes-em-linha-de-reciclagem-com-tecnologia-alema>
6. “Cargill reduz mais de 1.134 toneladas de plástico nas embalagens dos óleos vegetais para ajudar clientes a atingir suas metas de sustentabilidade”, 2019, [https://www.cargill.com.br/pt\\_BR/2019/reducaplastico](https://www.cargill.com.br/pt_BR/2019/reducaplastico)
7. Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3), B3 2005, [http://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise.htm](http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise.htm)
8. “Investimentos sustentáveis têm desempenho superior aos tradicionais no 1º trimestre de 2020”, Estadão, 2020, <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral/investimentos-sustentaveis-tem-desempenho-superior-aos-tradicionais-no-1-tri-de-2020,70003307150>
9. “Motivadas por demanda global, gestoras brasileiras apostam em ‘fundos verdes’”, Seu Dinheiro, 2020, <https://www.seudinheiro.com/2020/economia/motivadas-por-demanda-global-gestoras-brasileiras-apostam-em-fundos-verdes>
10. “O Brasil e os cinco anos do Acordo de Paris”, Clima Info, 2020, <https://climainfo.org.br/2020/12/08/brasil-5-anos-acordo-de-paris/>
11. Base de dados (Emissões totais), SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa Brasil, 2021, [http://plataforma.seeg.eco.br/total\\_emission#](http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission#)
12. Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei no. 12.305/10), Presidência da República do Brasil, 2010, [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)
13. “What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050”, World Bank, 2019, <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>
14. “Nota da Abiplast sobre o relatório da WWF”, Sindiplast, 2019, <http://www.sindiplast.org.br/sem-categoria/nota-da-abiplast-sobre-o-relatorio-solucionar-a-poluicao-plastica-wwf/>
15. “Levantamento do Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb) estima que se o total desse montante de plástico fosse reciclado, seria possível retornar para a economia cerca de R\$ 5,7 bilhões”, Agência Brasil, 2018, <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-06/brasil-perde-r-57-bilhoes-por-ano-ao-nao-reciclar-residuos-plasticos>
16. Taxas de reciclagem no Brasil, CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2020, <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>
17. Ecopamplas, <http://ecopanplas.com.br/>
18. The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage, Accenture, 2020.
19. “Accelerating circular supply chains for plastics”, Close Loop Partners, 2019.
20. “The Circular Advantage POV”, Accenture, 2019, [https://thecirculars.org/content/resources/The\\_Circular\\_Advantage.pdf](https://thecirculars.org/content/resources/The_Circular_Advantage.pdf)
21. “From “take - make - waste” to sustainable systems”, Accenture, 2019, <https://www.accenture.com/us-en/insights/strategy/from-take-make-waste-to-sustainable-systems>

## Autores



**Matthew Govier**

Líder de Consultoria para a Indústria Química,  
Recursos Naturais e Serviços de ESG  
Accenture  
[matthew.govier@accenture.com](mailto:matthew.govier@accenture.com)



**Flavio Alves**

Líder Brasil para Químicos e Recursos Naturais  
Accenture  
[flavio.alves@accenture.com](mailto:flavio.alves@accenture.com)



**Rodrigo Nakazato**

Líder de Pesquisa  
Accenture Research  
[rodrigo.nakazato@accenture.com](mailto:rodrigo.nakazato@accenture.com)

## Contribuições

Alexandre Americano Cavalcanti

Bruno Igel

Edson Bouer

Eric Gorescu

Fabiana Quiroga

Gustavo Alvarez

Ian McKee

Jorge Soto

Patricia Astrini

Yago Cavalcanti



## Sobre a Accenture

A Accenture é uma empresa global de serviços profissionais, com liderança nas capacidades de digital, cloud e segurança da informação. Combinando experiência ímpar e competências especializadas em mais de 40 indústrias, oferecemos serviços de Strategy & Consulting, Interactive, Technology e Operations – impulsionados pela maior rede de centros de tecnologia avançada e operações inteligentes do mundo. Nossos 537 mil profissionais cumprem a promessa da tecnologia e da criatividade humana todos os dias, atendendo a clientes em mais de 120 países. Nós abraçamos o poder da mudança para criar valor e sucesso compartilhado com nossos clientes, pessoas, acionistas, parceiros e comunidades. Visite-nos em [www.accenture.com.br](http://www.accenture.com.br).

## Sobre a Accenture Research

A Accenture Research molda tendências e gera conhecimento com base em informações sobre os principais desafios que as organizações globais enfrentam. Combinando o poder de técnicas inovadoras de pesquisa com um conhecimento profundo de todas as indústrias onde nossos clientes operam, nossa equipe de mais de 250 pesquisadores e analistas abrange 23 países e publica centenas de relatórios, artigos e PoVs todos os anos. A nossa pesquisa estimula o pensamento – suportada por informação credenciada e parcerias com organizações líderes como o MIT e Singularity –, orienta as nossas inovações e permite-nos transformar teorias e ideias em soluções reais para os nossos clientes.