



Reciclagem do plástico: o caminho para a implementação da economia circular – reeducação do setor produtivo e dos hábitos de consumo

Fabiana Quiroga Garbin, Renato Ditomaso e Nelson Beuter Junior

Cobertura geográfica: Nacional

Setor: Reciclagem e Resíduos

Tipo de medida: Política corporativa



NAÇÕES UNIDAS



Esse estudo de caso faz parte do Repositório de casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil, desenvolvido pelo Escritório no Brasil da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas.

Acesse o repositório em: <https://biblioguias.cepal.org/bigpushparaasustentabilidade>.

Os direitos autorais pertencem à CEPAL, Nações Unidas. A autorização para reproduzir ou traduzir total ou parcialmente esta obra deve ser solicitada à CEPAL, Divisão de Publicações e Serviços Web: publicaciones.cepal@un.org. Os Estados-Membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir esta obra sem autorização prévia. Solicita-se apenas que mencionem a fonte e informem à CEPAL tal reprodução.

A imagem da capa foi gerada com o Wordclouds.com.

As opiniões expressadas nesse documento, que não foi submetido à revisão editorial, são de exclusiva responsabilidade dos autores e das autoras e podem não coincidir com a posição da CEPAL ou das instituições em que estão filiados.

Os autores e as autoras são responsáveis pelo conteúdo e pela exatidão das referências mencionadas e dos dados apresentados.

Reciclagem do plástico: o caminho para a implementação da economia circular – reeducação do setor produtivo e dos hábitos de consumo

Fabiana Quiroga Garbin¹, Renato Ditomaso¹ e Nelson Beuter Junior¹

Resumo

Modelos de negócio de economia circular capturam valor econômico, social e ambiental para as partes interessadas, sendo uma alternativa frente ao paradigma atual de modelos de economia linear. A Braskem assumiu um compromisso público, de inovar no ramo petroquímico, a partir da implementação de iniciativas em economia circular na cadeia de valor do plástico. Neste estudo, ações para desenvolvimento e alavancagem da reciclagem no Brasil pela Braskem, foram avaliadas sob a ótica dos delineamentos teóricos do *Big Push* para a Sustentabilidade, aderência à Agenda 2030 e seus 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. As iniciativas promovidas e os investimentos realizados têm repercutido de forma positiva e sistemática nas dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável.

A. Introdução

A combinação de valor econômico, social e ambiental está ancorada na definição de desenvolvimento sustentável, o qual é entendido como aquele que é capaz de atender às “necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p.37). Nesse sentido, um importante passo é reduzir os impactos da produção e do consumo, a partir de

¹ Braskem S.A.

melhorias na eficiência de processos internos das empresas e nas cadeias de fornecimento e produto. No entanto, apenas essas melhorias e inovações de produto e processo não têm se mostrado suficientes. A transição da economia linear para economia circular é fundamental na busca do desenvolvimento sustentável.

Na lógica da economia circular, os materiais são continuamente reciclados e reutilizados para suprir a demanda por novos materiais, tornando o sistema mais eficiente em recursos ao fechar os fluxos de materiais e energia. A orientação linear implica um estilo de vida de uso único, motivado por uma abordagem “*take-make-dispose*” (tomar-fazer-dispor) em relação ao consumo de recursos (EMAF, 2015).

Contudo, adotar a lógica de economia circular, exige mudanças em toda a cadeia, incluindo a sociedade, passando pelo uso e descarte consciente do consumidor, pelo design dos produtos, pela utilização de matéria prima renovável, políticas públicas, inovação e desenvolvimento da reciclagem.

A cadeia de produção de plásticos, é um exemplo claro da necessidade de aprimoramento do sistema. Apesar dos materiais plásticos serem 100% recicláveis tecnicamente e possuem um papel crucial a desempenhar na entrega de um futuro mais sustentável, o uso crescente deste material e a gestão inadequada do resíduo plástico traz impactos ao meio ambiente.

Desde sua introdução na sociedade, o plástico trouxe uma série de vantagens e facilidades no dia a dia das pessoas. Por suas características de flexibilidade, leveza e durabilidade, ofereceu enormes vantagens no acondicionamento e conservação de alimentos na forma de embalagens, reduzindo o desperdício e prolongando de 5 a 10 dias ou mais a sua vida útil².

Emprestou sua leveza e versatilidade na conformação à setores como o automobilístico, da construção civil e agronegócio. Invadiu nossas casas na forma de eletrodomésticos, eletro-eletrônicos e brinquedos, trazendo muita facilidade e vantagens sobre os demais materiais, como menor utilização de energia, combustível, energia e recursos, reduzindo inclusive as emissões de CO₂.

Em 1950, quando teve início a produção em larga escala de materiais sintéticos, a produção média de plástico no mundo girava em torno de 1,5 milhões de toneladas anuais; em 2016, já eram 335 milhões de toneladas³. Desse total, estima-se que somente 9% é reciclado e 12% incinerado, o restante destinado a aterros e/ou vazados no meio ambiente.⁴

A Braskem, sexta maior produtora de resinas plásticas no mundo e líder mundial na produção de biopolímeros⁵, tem como propósito melhorar a vida das pessoas oferecendo soluções sustentáveis da Química e do Plástico.

Alinhando-se com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável⁶ (ODS; ONU, 2015), especialmente o 12 – Consumo e Produção Responsáveis, bem como os 6 – água potável e saneamento, 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura, 13 – Ação contra a mudança global de clima e 14 – Vida na água, a Braskem publicou o seu compromisso global em Economia Circular, convidando outros atores da cadeia a fazerem o mesmo.

Para tangibilizar a busca de soluções para o plástico pós-consumo tem implementado iniciativas globais para impulsionar a Economia Circular na cadeia de transformação de plásticos entre as quais destaca-se as parcerias com Clientes no desenvolvimento de novos produtos para ampliar e facilitar a reciclagem e a reutilização de embalagens plásticas; avanço nos investimentos em novas resinas de origem renovável, como o Plástico Verde feito à base de cana-de-açúcar, e o apoio à novas tecnologias, modelos de negócios e sistemas de coleta, triagem, para assim ampliar a taxa de reciclagem e recuperação de materiais.

² <https://www.plasticseurope.org/en/about-plastics/packaging/plastics-save-food-and-resources>

³ Relatório da Plastics Europe sobre Plásticos – Fatos 2017

⁴ Relatório Global Waste Management Outlook, 2015 da UNEP (United Nations Environment Programme).

⁵ São polímeros produzidos com matéria prima renovável. No caso da Braskem é produzido com cana de açúcar, além de ter captura de CO₂, ainda é reciclável podendo retornar para o processo produtivo.

⁶ Compromisso público no âmbito da ONU com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contendo um total de 169 metas associadas.

Além disso, as iniciativas incluem o engajamento de consumidores em programas de reciclagem por meio de ações educacionais de consumo consciente, o uso de ferramentas de avaliação de ciclo de vida e o apoio a ações para melhoria do gerenciamento de resíduos sólidos a fim de prevenir o descarte de lixo nos mares.

Estas iniciativas são desenvolvidas no Brasil, EUA, Europa e México, locais em que possui plantas industriais. O Brasil é priorizado em razão da relevância da Braskem para o mercado na região. Ainda, o Brasil o 4º maior gerador de resíduo plástico do mundo⁷ e reciclar em torno de 26% das embalagens plásticas.⁸

Dentre as ações em andamento, a reciclagem é parte essencial para toda esta transformação, por isso, destacaremos neste estudo as ações para desenvolver e alavancar a reciclagem no Brasil, sob a ótica dos delineamentos teóricos do *Big Push* para a Sustentabilidade desenvolvidos pela CEPAL (CEPAL/FES, 2019). Ainda, busca-se identificar a correlação com a Agenda 2030 e seus 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Uma análise de dados internos oficiais da Braskem e relatórios públicos, foi utilizado como metodologia deste estudo de caso.

A seguir, a Seção B traz uma contextualização da reciclagem no Brasil, bem como iniciativas da Braskem para valorização dos resíduos plásticos. Na Seção C, é abordada a relação da reciclagem com o desenvolvimento sustentável. A Seção D traz as convergências entre o caso de Reciclagem da Braskem e a abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade desenvolvida pela CEPAL. Por fim, a Seção E apresenta as conclusões deste estudo de caso.

B. Reciclagem: o cenário Brasil e iniciativas da Braskem para valorização de resíduos plásticos

O desenvolvimento da cadeia de reciclagem no Brasil teve como marco histórico, a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010. Desde então, diversos avanços ocorreram, mas muito ainda há que evoluir. Atualmente, somente 22% dos municípios brasileiros possuem coleta seletiva implementada⁹. Além disso, a melhoria da qualidade dos materiais com desenvolvimento tecnológico e incentivos à cadeia, se fazem necessários para maior agregação de valor aos reciclados.

A produção de resina reciclada oriunda do pós consumo é de 550.000ton/ano em 2016¹⁰, sendo que grande parte deste volume é aplicado com pouco valor agregado em mercados como utensílios domésticos, construção civil e automotivo. A utilização de reciclado hoje tem como objetivo reduzir custo e não o valorizar, não comunicando ao consumidor a sua utilização.

Além disso, há o desafio da informalidade da cadeia de reciclagem. Os catadores de resíduos recicláveis são parte importante da cadeia, mas em muitos casos não há formalização da atividade e há trabalhos com falta de segurança e baixo rendimento.

A Braskem, valendo-se de seu *know-how* na ciência de polímeros (Polietileno - PE, Polipropileno - PP e Policloreto de Vinila - PVC), sua estrutura de pesquisa e desenvolvimento, sua atuação global e seu propósito de oferecer soluções sustentáveis para melhorar a vida das pessoas, estruturou ações para o desenvolvimento de produtos reciclados com qualidade, entregando melhoria das condições e produtividade da cadeia de reciclagem.

Transitar de modelos de economia linear para circular, não é uma tarefa simples. Portanto, buscando efetividade em seu compromisso público estabelecido, a Braskem estabeleceu direcionadores que

⁷ Relatório da WWF de 04 de março de 2019.

⁸ Estudo realizado pela FIA (Fundação Instituto de Administração em 2016, publicado pela ABIPLAST (Associação Brasileira da Indústria do Plástico).

⁹ Pesquisa Ciclossoft realizado pelo CEMPRES (Compromisso Empresarial para Reciclagem) apontado no Informativo nº 157

¹⁰ Relatório Abiplast – Perfil 2017.

orientam ações sistemáticas, que suportam sua atuação na economia circular de forma abrangente. São eles:

- Produtos com conteúdo reciclado (Wecycle);
- Design de Produtos: maior reciclabilidade
- Desenvolvimento da cadeia de reciclagem
- Engajamento do Consumidor
- Inovação Aberta
- Uso de fontes renováveis de matéria-prima e desenvolvimento de resinas ecoeficientes
- Capacidade de Mobilização de Investimentos

O emprego deste direcionadores na prática, são detalhados a seguir.

1. Produtos com conteúdo reciclado (Wecycle)

Em 2017, a Braskem lança a plataforma Wecycle, para atuar com foco na valorização do resíduo pós-consumo e da cadeia de reciclagem, com menor impacto ambiental e com ações de responsabilidade social. Esta iniciativa envolve a parceria com diferentes públicos de relacionamento do setor, como produtores de bens de consumo, transformadores, recicladores e cooperativas de catadores.

O objetivo é operacionalizar com os elos da cadeia para oferecer soluções diferenciadas aos clientes. Ou seja, resinas com conteúdo reciclado de qualidade, rastreáveis e preconizando sempre, a conformidade da cadeia.

Desde 2018, o Wecycle opera com um pipeline de projetos para desenvolver:

- fontes de matéria-prima (resíduo reciclável de polietileno (PE), polipropileno (PP) e Policloreto de Vinila (PVC) que tenham escala, constância e conformidade na cadeia de fornecimento;
- formulações para aplicação que valorize o reciclado, permitindo que seja empregado em aplicações mais nobres;
- mercado para utilizar as resinas recicladas produzidas.

Em parceria com nossos clientes, identificamos oportunidades de aplicação destas resinas em mercados que efetivamente valorizam e divulgam o emprego do reciclado ao consumidor, vendo este como um diferencial de produto e posicionamento da marca, fechando assim o ciclo produtivo e oferecendo uma solução sustentável na cadeia do plástico.

No ano de 2018, fruto de iniciativas da plataforma Wecycle foram produzidas cerca de 400 toneladas de resinas com conteúdo reciclado, oriundas de diversas fontes, tais como: sacarias, big bags, resíduos domésticos pós-consumo, baldes de tinta gráfica e copos descartáveis. Alguns exemplos exitosos de parcerias estabelecidas para a agregação de valor ao plástico pós-consumo, são:

- Sacos “Embalixo com Alças”: resíduos plásticos descartados por clientes da rede varejista Pão de Açúcar, nas “Estações de Reciclagem Pão de Açúcar Unilever e sacarias industriais, foram recicladas e deram origem a uma linha *premium* de sacos da empresa Embalixo. A embalagem leva o selo "Plástico Reciclado. Ciclo Consciente", e são comercializados em todas as lojas do Pão de Açúcar;
- Embalagens do tira-manchas Qualitá: resíduos plásticos descartados por clientes nos supermercados do Grupo Pão de Açúcar, dão origem a embalagens do tira-manchas Qualitá (blenda de 70% de material reciclado e 30% de polietileno virgem). Cerca de 10mil unidades mês são produzidas e comercializadas nos supermercados do Grupo Pão de Açúcar.

- "Kit Sustentável Especial" de pintura: fruto de parceria da Braskem com a empresa Condor, fabricante de materiais para pintura imobiliária, originou-se da demanda de empresas fabricantes de tintas e gráficas em encontrar um destino adequado para embalagens descartadas. Este é o primeiro produto proveniente do reaproveitamento de embalagens plásticas de tintas gráficas e demarcação viária.

2. Design de Produtos: maior reciclabilidade

A transformação da Economia Linear para a Economia Circular, possibilitando a reciclagem dos resíduos plásticos, passa pelo design de embalagens. Desde a concepção dos produtos, é fundamental que seja considerada também a ampliação e eficiência da reciclagem e o retorno do produto à cadeia. A existência de mais de um tipo de plástico na embalagem dificulta a reciclagem.

Alinhado a este conceito, a Braskem se uniu a Antilhas Flexíveis, empresa brasileira e reconhecida no mercado por suas inovações em embalagens, para o desenvolvimento de uma embalagem *stand-up pouch* monomaterial de polietileno, favorecendo a reciclagem e se mantendo competitivo. Dessa forma, sua reciclagem gera uma resina pós-consumo de maior qualidade e, conseqüentemente, com uma gama maior de possibilidades de aplicação. A embalagem *stand-up pouch* monomaterial já está disponível ao mercado desde julho/2019 e pode ser utilizada em aplicações nos setores cosmético e alimentício.

3. Desenvolvimento da cadeia de reciclagem

Ações para promoção da cadeia de reciclagem, são outro direcionador da estratégia da Braskem para valorização dos resíduos plásticos pós-consumo. Dois exemplos disto são o Programa Ser + (que apoia cooperativas de catadores), e o projeto de logística reversa de copos descartáveis.

O Programa Ser +, criado em 2013, tem por objetivo fomentar o desenvolvimento socioeconômico de cooperativas de catadores que operam coleta seletiva, triagem e comercialização de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

O Programa é aberto para que outras empresas possam participar de modo a alavancar os esforços para implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, viabilizando um triplo impacto nas cidades beneficiadas:

- Inclusão produtiva das populações que operam no entorno da coleta e triagem de resíduos pós-consumo.
- Aperfeiçoamento do sistema seletivo público de coleta e destinação de materiais recicláveis.
- Preservação do ambiente natural redirecionando maiores volumes de materiais seletivos antes descartados em aterros sanitários.

Até o presente momento, o Programa já impactou 110 cooperativas, localizadas principalmente nas regiões metropolitanas de Porto Alegre/RS, São Paulo e ABC Paulista/SP, Salvador/BA e Maceió/AL; mais de 8.700 cooperados e mais de 22.000 toneladas de material plástico encaminhado para reciclagem.

Além de receber os benefícios técnicos e de monitoramento da produção, as Cooperativas de Triagem dessas cidades podem receber investimentos em equipamentos, reformas ou construção para bem desempenhar seu trabalho.

Outro exemplo de geração de valor para a cadeia do plástico e promoção da importância do descarte correto e da reciclagem é o Programa de Logística Reversa de Copos Plásticos Descartáveis. A Braskem, em parceria com a empresa Dinâmica Ambiental, lançou o em julho/2018. O projeto, que já conquistou o apoio da Jaguar Transforma, da Altacoppo e Copobrás, transformadores responsáveis pela produção dos Copos Plásticos Descartáveis. O programa conta ainda com 18 empresas participantes que buscam orientar

e incentivar a implementação de melhores procedimentos de logística para o destino correto de copos plásticos após o seu uso.¹¹

O material coletado é levado para recicladoras parceiras da Braskem e, posteriormente, transformado em resina pós-consumo, que será usada na fabricação de novos produtos, como tampas para cosméticos, utensílios domésticos, fios usados em tecidos sintéticos, entre outros. Já foram recolhidos mais de 2 milhões de copos, que antes potencialmente eram descartados de forma inadequada no meio ambiente, voltando para a participar de um novo ciclo econômico.

Para compreender como os copos descartáveis são usados em diferentes contextos, a Braskem, em parceria com a consultoria ACV Brasil, realizou um estudo comparativo de Avaliação do Ciclo de Vida entre copos descartáveis de polipropileno (PP) e copos reutilizáveis após serem lavados.

A pesquisa mostra que os copos descartáveis de PP demandam 30% menos energia em seu ciclo de vida, usam menos água, ao consumirem apenas 26 mL em todo o seu ciclo (incluindo produção e reciclagem), enquanto os copos reutilizáveis podem utilizar até 1,2 L em cada lavagem manual.

Estes resultados contrapõem uma percepção coletiva, de que os copos descartáveis seriam mais prejudiciais ao meio ambiente, por conta do maior volume de resíduos gerados. A Avaliação do Ciclo de Vida, portanto, é de extrema importância para elucidar com visão sistêmica, a melhor solução com menor impacto.

4. Engajamento do consumidor

As ações para desenvolver produtos sustentáveis e a cadeia de reciclagem não são suficientes para alavancar a reciclagem, pois o consumidor tem papel fundamental neste processo. A Braskem lançou dois programas com este propósito, o “Descartou Somou” e a “Reciclagem Itinerante”.

O “Descartou Somou” é um projeto piloto realizado pela Braskem em parceria com quatro empresas: Rede de Postos Boxter (onde os postos de coleta foram instalados); Recicletool (desenvolvedora da máquina de reciclagem); Dinâmica Ambiental (responsável pela logística reversa) e; Zaraplast (fabricante de embalagens).

Neste projeto, máquinas de reciclagem instaladas nos Postos Boxter permitem que qualquer pessoa descarte seus resíduos plásticos, e acumule pontos para descontos em produtos na BluePoint (loja de conveniência dos Postos Boxter) ou na BoxOil (serviço de troca de óleo dos Postos Boxter). Todas as embalagens descartadas nestas máquinas são levados para cooperativas parceiras para seleção e destinação à reciclagem.

A segunda iniciativa, o “Sistema Itinerante de Reciclagem”, fez sua estreia durante a Virada Sustentável de Porto Alegre (RS) e já esteve em São Paulo (SP) na Feiplastic e no Rio de Janeiro (RJ) na casa FIRJAN. Criado com o objetivo de demonstrar de maneira interativa o processo de reciclagem para os consumidores e valorizar os resíduos plásticos após seu consumo, o projeto conseguiu aproximar consumidores de todas as idades das etapas do processo de reciclagem do plástico.

O sistema permite aos usuários repensar sobre hábitos e entender a importância de nossos atos dentro de casa na hora do descarte. Por meio do sistema itinerante, é possível tirar todas as dúvidas a respeito do processo de reciclagem do plástico e ainda interagir com cada etapa, destacando a importância da separação do resíduo reciclável pelos consumidores. O objetivo é rodar o Brasil ampliando o alcance desta iniciativa.

Além disso, a Braskem apoia o Instituto Akatu desde 2014 na sua iniciativa intitulada Edukatu. Ela é a primeira rede online de aprendizagem sobre consumo consciente e sustentabilidade. O conteúdo trabalha educação ambiental, o consumo e pós consumo consciente e é direcionado tanto para professores quanto para estudantes do Ensino Fundamental de escolas de todo o Brasil. A iniciativa já beneficiou cerca

¹¹ Projeto lançado na Plataforma Pensamento Verde: <https://www.pensamentoverde.com.br/>

de 42.000 pessoas entre educadores e estudantes. O projeto expandiu e firmou parcerias com secretarias municipais de educação de cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia.

5. Inovação aberta

De modo a alavancar a inovação e buscar novas soluções para a reciclagem, a Braskem através do seu Projeto Braskem Labs, plataforma de empreendedorismo sustentável da Braskem, investe em startups que colaborem com desenvolvimento de soluções mais sustentáveis. São três programas focados em negócios com diferentes estágios de desenvolvimento: *Ignition*, *Scale* e *Challenge*.

O *Ignition*, acelera *startups early stage* (iniciantes). Desde 2017, 1 startup foi acelerada. A Eco Panplas (vencedora do prêmio ODS Pacto Global 2019 na categoria PME), desenvolveu uma solução tecnológica que realiza a descontaminação e reciclagem à seco de embalagens plásticas contaminadas por óleo. Todo óleo residual é recuperado e reciclado, e o processo gera um plástico reciclado de qualidade que permite a confecção de novas embalagens com um custo até 10% mais baixo.

O *Scale*, acelera *startups scale-ups* (um pouco mais maduras). Desde 2015 foram 51 startups aceleradas e 40% receberam investimento. Destacam-se alguns exemplos de startups participantes, com projetos relacionados à reciclagem:

- TriCiclos: participante da edição de 2018 do Braskem Labs Scale, a startup conquistou o prêmio "The Circulars 2019" no Fórum Mundial de Davos, no começo deste ano, na categoria "Dell4Good", um dos mais importantes em economia circular no mundo. A TriCiclos oferece diversas soluções para tornar a economia mais circular. Desde o design do produto, a gestão de pontos de entrega voluntária para logística reversa e índices de reciclabilidade para embalagens.
- Recicleteool: acelerada em 2017, a startup desenvolveu um equipamento de logística reversa que utiliza tecnologia de leitura ótica para a identificação dos resíduos que são depositados na máquina. Com o cadastro do usuário, as embalagens depositadas no Recicleteool retornam ao mesmo em crédito financeiro, retirando resíduos do meio ambiente, contribuindo na educação da população e dando a eles um benefício pelo retorno da embalagem.
- Boomera: acelerada na edição de 2016, desenvolveu uma metodologia proprietária que transforma o lixo (até fraldas!) em uma linha de produtos com causa, através de tecnologia, design e cooperativas de catadores, inserindo as empresas e seus produtos na Economia Circular.
- Morada da Floresta: a economia circular olha para ciclos tecnológicos ou biológicos. E das milhões de toneladas de lixo orgânico que são produzidos todos os anos no Brasil, apenas 1% é reciclado. Para mudar essa realidade e trazer a economia circular para a nossa casa, a Morada da Floresta desenvolveu a Humi, uma composteira para resíduos orgânicos a nível residencial.

O *Challenge*, busca startups que possam resolver desafios das mais diversas áreas da Braskem, trazendo ao mesmo tempo benefício para o negócio e impacto socioambiental. Desde 2017, foram 18 desafios lançados, 19 projetos pilotos rodados e 3 startups contratadas pela Braskem. Destaque para o desafio lançado de "Remoção de odor e tinta do plástico". A startup Cristalsul, brasileira, apresentou uma solução que consegue remover tinta da superfície de plástico PE. Ela está rodando um piloto junto com a Braskem para testarmos a solução.

Em 2018, em parceria com a Innocentive, uma plataforma global que incentiva desenvolvimento de pesquisas, A Braskem lançou um desafio para buscar soluções de retirada de cheiro de resina reciclada. Foram 154 inscritos de todo o mundo, com 25 selecionados para a segunda fase e oito finalistas escolhidos para testes. Dois pesquisadores alemães apresentaram a melhor opção e receberam 30 mil dólares por seu desenvolvimento tecnológico. A tecnologia pode trazer um grande impacto positivo para resinas recicladas, ampliando mercado de aplicação. Iniciou-se neste ano o aprofundamento do desenvolvimento da tecnologia para viabilizar economicamente a sua aplicação.

Além das iniciativas de inovação aberta, as equipes de Inovação e Tecnologia da Braskem trabalham no desenvolvimento tecnológico da reciclagem mecânica e química. A primeira para ter resinas com propriedades semelhantes com resinas virgens e, a segunda, para transformar resíduos plástico em novos químicos.

Para o desenvolvimento de tecnologias para a reciclagem química, a Braskem firmou parcerias com EngePol - Laboratório de Engenharia de Polímeros da COPPE/UFRJ, Instituto SENAI de Inovação em Biossintéticos (SENAI CETIQT) e Cetrel. Com o desenvolvimento da reciclagem química, o impacto poderá ser disruptivo para a solução do resíduo plástico, pois terá como matéria prima resíduo que hoje é destinado para aterro que será transformado em químicos utilizados para produção de novas resinas, fechando o ciclo, valorizando ainda mais o resíduo e evitando impacto ao meio ambiente.

6. Uso de fontes renováveis de matéria-prima e desenvolvimento de resinas ecoeficientes

Além de todos os esforços atuais relacionados ao desenvolvimento da cadeia de reciclagem, cabe destacar o engajamento histórico da Braskem no desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis em seus produtos, reconhecido por clientes, sociedade e instituições científicas (JÚNIOR et al, 2019). Em 2007, a Braskem anunciou o desenvolvimento do primeiro polietileno obtido a partir de uma matéria-prima 100% renovável no mundo: o PE Verde produzido a partir do etanol de cana-de-açúcar. Em 2010, a Braskem partiu a primeira unidade industrial dedicada à produção de eteno renovável, com capacidade de produção de até 200 mil toneladas anuais de PE Verde. A Braskem é atualmente, líder mundial de produção biopolímeros.

Além da inovação em matéria-prima, a Braskem desenvolve soluções em seu portfólio para que seus clientes reduzam a quantidade de resina empregado na produção, sem prejuízo à qualidade do produto final. O Selo Maxio® foi criado para identificar as resinas com que trazem eficiência no processo de transformação. Todas as resinas com este selo proporcionam aos clientes a possibilidade de aumentar a produção, reduzir o consumo de energia, reduzir horas trabalhadas pelos equipamentos e/ou reduzir a gramatura do produto final, aumentando a eficiência do processo produtivo. Um exemplo disto, foi a aplicação de uma resina Maxio® na produção de agitadores de máquinas de lavar. Esta resina permitiu a redução na temperatura de processamento em 25°C e 40% de redução na pressão de injeção, acarretando em um aumento de produtividade de 23%, devido à redução do tempo de ciclo de injeção.

A ecoeficiência alcançada com as resinas do selo Maxio® permite diminuir progressivamente os custos de produção e os impactos ambientais para toda a sociedade, preserva os recursos naturais e atende as demandas da vida moderna ao mesmo tempo em que contribui para a sustentabilidade do planeta.

7. Capacidade de mobilização de investimentos

A expertise da Braskem em formular resinas, buscando agregar maior qualidade e propriedade aos reciclados, tem permitido aos recicladores e transformadores em alavancar seus negócios, gerando assim maior valor agregado a seus produtos.

Ao estabelecer melhores processos juntos aos recicladores o controle de qualidade dos materiais tem sido aprimorado. Como resultado, maior produtividade operacional, redução de perdas de produto, e qualidade de resinas que permitem desenvolvimento de aplicações mais nobres, antes inviáveis tecnicamente. Acessando mais mercados, agora viáveis pela qualificação técnica, aumenta a demanda por mais volumes, e conseqüentemente, geração e distribuição de renda para a cadeia de coleta e separação dos resíduos.

Além disso, para evoluir ainda mais na qualidade dos materiais, novas tecnologias de lavagem e extrusão, poderão permitir investimentos locais que aumentarão a disponibilidade destes materiais

reciclados com qualidade, e movimentaram ainda mais as economias locais em que os atores da cadeia do plástico estão inseridos.

O design de produtos, ao ser apresentado um produto que traz solução para a cadeia de reciclagem, estimula o mercado a buscar novas soluções e investimento em suas instalações e pesquisa e desenvolvimento para permitir o desenvolvimento de novas embalagens e soluções mais sustentáveis.

O desenvolvimento da cadeia, possibilita que as empresas produtoras de embalagens e as de bens de consumo não só cumpram suas obrigações legais de estabelecer logística reversa de seus produtos, conforme artigo 33 da PNRS e Acordo Setorial de Embalagens¹², como permitam com isso o fomento e desenvolvimento da cadeia de coleta e seleção dos resíduos, modificados e reciclados pela Braskem e seus parceiros, e que serão reintroduzidos num novo ciclo econômico.

A capacidade de mobilização de investimentos para estes projetos é relevante, visto que a estrutura já está montada, bastando aderir aos programas e investir em equipamentos para cooperativas ou em coletores para a reciclagem de copos.

O investimento em inovação aberta (Braskem Labs) não apenas alavanca investimentos em startups, como mobiliza o desenvolvimento de negócios com propostas de valor alinhadas com a Economia Circular. Quanto maior o número de parceiros disponíveis, maior o potencial de mobilizar recursos para novas iniciativas.

O desenvolvimento da reciclagem química traz oportunidades de investimentos em R&D e em novas parcerias, como potencial de solucionar o desafio da reciclagem de plástico flexível com multi-materiais.

Portanto, o potencial de investimento no Brasil decorrente deste case é bastante relevante, considerando o tamanho do desafio para desenvolver a reciclagem e solucionar o problema do resíduo plástico pós consumo, bem como todo o potencial por desenvolver novas aplicações a partir da qualificação via desenvolvimento tecnológico de processos e resinas, gerando demanda pela melhor gestão e valorização dos resíduos e todos os atores envolvidos nela.

C. A reciclagem e o desenvolvimento sustentável

A agenda formada pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), possui 169 metas que devem ser implementados por todos os países do mundo, até 2030. Cinco dos ODSs possuem relação direta com o presente caso.

O ODS 12 é específico ao estabelecer como objetivo: “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, que tem como foco evitar o desperdício diário de alimentos e reduzir o uso de recursos naturais, visto que com o aumento da população. Estima-se que em 2050, seriam necessários três planetas para prover os recursos naturais necessários para sustentar os estilos de vida atuais.

O case atual visa exatamente atender a este objetivo, visto que a reciclagem é essencial para evitar a geração de resíduos e impactos ao meio ambiente. Com a reciclagem, o resíduo passa a ser matéria-prima, evitando a necessidade de uso de mais recursos naturais. O consumo consciente também está presente neste caso, o que endereça a necessidade de mudança comportamental da forma de consumo.

Os ODS 6 e 14, relacionados com a disponibilidade de água e conservação dos oceanos, também são aplicáveis ao case. A valorização do reciclado e conscientização da população, está associada ao descarte correto, evitando a contaminação dos rios e oceanos.

¹² Acordo Setorial de Embalagens celebrado com Ministério do Meio Ambiente - <https://www.coalizo Embalagens.com.br/acordo-setorial.html>

Por fim, o ODS 9 e 13 também se aplicam ao presente caso. O desenvolvimento de novas tecnologias para a produção de resina reciclada com qualidade, além de estar promovendo uma indústria mais sustentável, reduz a pegada de carbono, da produção de resinas virgens.

D. Reciclagem e o *Big Push* para a Sustentabilidade

Pela abordagem da CEPAL/FES (2019), o Big Push é definido como “um conjunto de ações e investimentos que produzam um ciclo virtuoso de crescimento econômico, geração de empregos, desenvolvimento de cadeias produtivas, diminuição da pegada ambiental e dos impactos ambientais, ao mesmo tempo em que recupera a capacidade produtiva do capital natural, tudo isso junto e ao mesmo tempo”. A Tabela 1 detalha a correlação deste caso com os 15 indicadores elencados pela CEPAL para o Desenvolvimento Sustentável.

Tabela 1. Dimensões do projeto associadas à proposta de Desenvolvimento Sustentável da CEPAL

Dimensão	Indicador	Case é aderente?	Justificativa
Econômica	Aumento do PIB, valor adicionado e/ou faturamento bruto	SIM	A resina reciclada no portfólio de produtos tem potencial de gerar R\$ 2MM de EBITDA em 2019. Com o desenvolvimento da reciclagem, os recicladores terão maior faturamento.
	Criação de novos postos de trabalho: ampliação de empregos existentes e/ou criação de novas carreiras profissionais	SIM	Na Braskem há 7 integrantes dedicados e mais de 50 indiretamente envolvidos, tanto em I&T, como aplicação, comercial e Desenvolvimento Sustentável. Além disso, possibilitamos potencial de aumento de emprego em outros elos da cadeia do plástico.
	Aumento de competitividade, entendida como redução de custos, aumento de produtividade, melhoria da qualidade de produtos e/ou serviços, aumento de <i>market share</i> (nacional ou global) e/ou conquista de novos mercados	SIM	Ao oferecer resina reciclada ou apoio a cadeia para desenvolver soluções mais sustentáveis trazemos um diferencial para a Braskem, potencializando novos clientes e novos negócios.
	Construção de capacidades tecnológicas e inovadoras: aumento de P&D, contratação de especialistas em desenvolvimento tecnológico, realização de parcerias de institutos de ciência, tecnologia e inovação com empresas, novos e/ou melhores produtos ou processos produtivos implementados ou aumento do número de patentes registradas	SIM	Além de importantes parcerias conquistadas, houve aumento considerável em P&D para desenvolvimento de soluções sustentáveis (Junior et al., 2019).
	Maior integração e complexidade econômica: maior capacidade de gerar <i>spillovers</i> tecnológicos, encadeamentos econômicos à montante e/ou à jusante da cadeia e/ou efeitos multiplicadores	SIM	O aumento de resinas recicladas no portfólio provou seu efeito multiplicador de geração de soluções para novos mercados, seja por parceria no desenvolvimento de soluções com clientes, bem como no desenvolvimento de relações com outros elos da cadeia de valor do plástico.
Social	Aumento dos salários e/ou da renda	SIM	Indiretamente, a partir do Programa Ser +, que tem o objetivo de promover a inclusão social e o desenvolvimento socioeconômico dos trabalhadores das unidades de triagem de resíduos por meio do fomento ao desenvolvimento da cadeia de reciclagem nacional.
	Acesso maior a mercado de trabalho formal, educação, saúde e/ou proteção social	SIM	A plataforma Edukatu, de educação para o consumo consciente, atuante desde 2014, possui cerca de 10mil educadores e 33mil estudantes ativos na plataforma, interagindo com os conteúdos disponibilizados.
	Redução de desigualdades de renda, gênero, raça, etnia, geração, origem e/ou outras brechas estruturais	SIM	Indiretamente, com a promoção de maior formalidade da cadeia com o apoio do Programa Ser +.

Dimensão	Indicador	Case é aderente?	Justificativa
Ambiental	Melhoria das condições de trabalho, saúde e/ou relacionamento com os consumidores	SIM	O Programa Ser + dá suporte técnico para profissionalização e melhoria das condições de trabalho das cooperativas. De 2013 a 2019, 110 cooperativas e mais de 8,7 mil cooperados já foram atingidos pelo Ser +.
	Redução da pobreza e/ou da pobreza extrema	SIM	Indiretamente, como consequência do desenvolvimento da cadeia de reciclagem, a partir da valorização dos resíduos plásticos.
	Redução das emissões de gases de efeito de estufa e/ou outros poluentes atmosféricos	SIM	Menos utilização de recursos naturais com utilização de resíduo plástico pós-consumo como matéria prima. E redução das emissões de gases de efeito estufa por unidade de produto. Entre 2014 e 2018 foram triados nas cooperativas parceiras e enviados para reciclagem, cerca de 22 mil toneladas de plásticos ¹³ . Esse montante corresponde a aproximadamente 13,5 milhões de tCO ₂ e evitadas ¹⁴ no período, em substituição ao uso de matéria-prima fóssil padrão.
	Melhoria da disponibilidade e/ou qualidade da água	SIM	Dados concretos que evidenciem esta melhoria, ainda não estão disponíveis. No entanto, presume-se que com a valorização do resíduo plástico e conscientização da população espera-se evitar o vazamento de resíduo plástico para os rios e oceanos.
	Redução da geração ou melhor gerenciamento de resíduos sólidos; economia circular	SIM	Este é exatamente o propósito do case: implementação da economia circular na cadeia do plástico.
	Recuperação e/ou melhor gestão de solos, pastagens e florestas	NÃO	Não diretamente.
	Melhoria da eficiência no uso de recursos naturais (energia, silvicultura, minerais, materiais, etc)	SIM	O uso de resíduos plásticos como matéria-prima, consome menos recursos naturais. Reciclar 1 tonelada de plástico, demanda 79% menos energia e consome menos 6,3 barris de petróleo ¹⁵ (Ribeiro et al., 2014).

Fonte: Elaboração dos autores.

E. Conclusões

Com base nas evidências apresentadas neste estudo de caso, pode-se afirmar que as iniciativas de Reciclagem desenvolvidas pela Braskem, têm repercutido de forma positiva e sistemática nas dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável da cadeia de valor do plástico no Brasil. O posicionamento da Braskem em favor da Economia Circular, orientada pelos direcionadores apresentados, dão a abrangência necessária para que a organização seja exitosa em materializar sua proposta de valor, alinhada estreitamente com o *Big Push* e os ODSs da Agenda 2030.

A crença de que transitar do modelo linear para o modelo circular é o caminho a ser seguido, reforça o propósito da Braskem, de melhorar a vida das pessoas criando as soluções sustentáveis da química e do plástico.

¹³ Dado proveniente do Programa SER + da Braskem.

¹⁴ Conforme dados internos de análise e ACV, a produção de 1tonelada de plástico reciclado emite 0,6 milhões tCO₂ a menos, se comparado com a referência do plástico produzido de matéria-prima fóssil.

¹⁵ Utilizado como comparação, a produção de 1 tonelada de plástico por processos petroquímicos convencionais.

Referências bibliográficas

- ABIPLAST (Associação das Indústria do Plástico) (2017), “Perfil 2017” [online] <http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Perfil-2017.pdf> [Data da consulta Agosto/2019].
- Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016), “Product design and business model strategies for a circular economy”, *Journal of Industrial and Production Engineering*, vol. 33, N. 5.
- CEPAL/FES (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe)/(Fundação Friedrich Ebert Stiftung) (2019), “Big Push Ambiental: Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável”, *Perspectivas*, N.20, (LC/BRS/TS.2019/1 e LC/TS.2019/14), São Paulo.
- CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) (n/d), “Cempre Informa número 157” [online] <http://cempre.org.br/cempre-informa/id/113/ciclosoft-demonstra-amadurecimento-do-sistema> [Data de consulta Agosto/2019].
- Coalizão Embalagens (n/d), “Acordo Setorial” [online] <https://www.coalizoembalagens.com.br/acordo-setorial.html> [Data de consulta Agosto/2019].
- EMAF (Ellen MacArthur Foundation) (2015), *Growth within: a Circular Economy Vision for a Competitive Europe*, London.
- Júnior, N. B., Faccin, K., Martins, B. V., & Balestrin, A. (2019), “Knowledge-based dynamic capabilities for sustainable innovation: The case of the green plastic project”, *Sustainability*, vol. 11, N. 8.
- ONU (Organização das Nações Unidas) (2015), *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (A/ RES/70/1)*, Nova Iorque, Publicação das Nações Unidas
- ONU Meio Ambiente (2018) [online] <https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution/> [Data de consulta Agosto/2019].
- Pieron, M. P., McAloone, T., & Pigosso, D. A. (2019), “Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches”, *Journal of cleaner production*.
- Plastic Europe (2017), “Plastics – The Facts 2017” [online] https://www.plasticseurope.org/application/files/5715/1717/4180/Plastics_the_facts_2017_FINAL_for_website_one_page.pdf [Data de consulta Julho/2019].
- Ribeiro, L. C. D. S., Freitas, L. F. D. S., Carvalho, J. T. A., & Oliveira Filho, J. D. D. (2014), “Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro”, *Nova Economia*, vol. 24, N. 1.
- WCED (World Commission on Environment and Development) (1987), *Our common future*. Report of the World Commission on Environment and Development.
- Wilson, David Curran, et al. (2015), *Global waste management outlook*. ONU Meio Ambiente.