

Resíduos Sólidos no contexto da Economia Circular

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Soler, Fabricio Dorado - Gestão de resíduos sólidos no contexto da economia circular / Fabricio Dorado Soler, Carlos Roberto Vieira da Silva Filho, Flávio de Miranda Ribeiro -- São Paulo: Ed. dos Autores, 2024.

Bibliografia. ISBN 978-65-01-10808-7

1. Economia circular 2. Logística 3. Resíduos sólidos - Aspectos ambientais - Administração I. Silva Filho, Carlos Roberto Vieira. II. Ribeiro, Flávio de Miranda. III. Título.

24-219250

CDD-361.728

Elaboração e Publicação:

Instituto PNRS

Instituto Brasileiro de Resíduos Sólidos

www.institutopnrs.com.br

contato@institutopnrs.com.br

Projeto Gráfico:

Agência Trampo

www.agenciatrampo.com.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
RESUMO EXECUTIVO.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. ECONOMIA CIRCULAR.....	16
2.1 POR QUE PRECISAMOS DE UMA ECONOMIA CIRCULAR?.....	18
2.2 O QUE É A ECONOMIA CIRCULAR?.....	36
2.3 PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR APLICADOS AOS RESÍDUOS.....	38
2.4 OS CICLOS DE RETENÇÃO DE VALOR DA ECONOMIA CIRCULAR.....	42
2.5 AS TRÊS VERTENTES DA IMPLEMENTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR.....	46
2.5.1 RETORNO AOS CICLOS.....	48
2.5.2 PROJETO DE PRODUTOS PARA A CIRCULARIDADE.....	54
2.5.3 MODELOS DE NEGÓCIO NA ECONOMIA CIRCULAR.....	58
3. POR UMA GESTÃO CIRCULAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	65
3.1. A VISÃO DOS RESÍDUOS NA ECONOMIA CIRCULAR.....	70
3.2. POTENCIAL DA GESTÃO CIRCULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	79
3.3. SÍNTESE DAS OPORTUNIDADES PARA A GESTÃO CIRCULAR DE RESÍDUOS.....	101
4. UM CAMINHO ADIANTE: ELEMENTOS PARA REGULAMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA NACIONAL DE ECONOMIA CIRCULAR.....	109
4.1. ADOÇÃO DE OBJETIVOS ALINHADOS COM A ECONOMIA CIRCULAR.....	111
4.2. DEFINIÇÕES CLARAS DOS TERMOS ESSENCIAIS PARA O SETOR.....	113
4.3. APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO E NORMATIZAÇÃO.....	115
4.4. IMPLEMENTAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE INDUÇÃO E ESTÍMULO.....	118
4.5. DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS DE GOVERNANÇA.....	122
5. CONCLUSÃO: COMEÇAR AGORA.....	125
6. REFERÊNCIAS.....	129

APRESENTAÇÃO

Pesquisas recentes mostram que o modo de vida atual baseado em um sistema linear está esgotado, trazendo pressão sobre o meio ambiente e levando ao esgotamento de recursos naturais.

A situação atual mostra que, para ser sustentável, muitos produtos precisam ser redesenhados e fabricados de maneira a permitir a circularidade. É imperativo trazer uma grande disrupção ao modelo “extrair-manufaturar-descartar” e, para que isso aconteça, uma transição rumo à economia circular deve ser implementada, integrando iniciativas consistentes e transversais em diferentes setores.

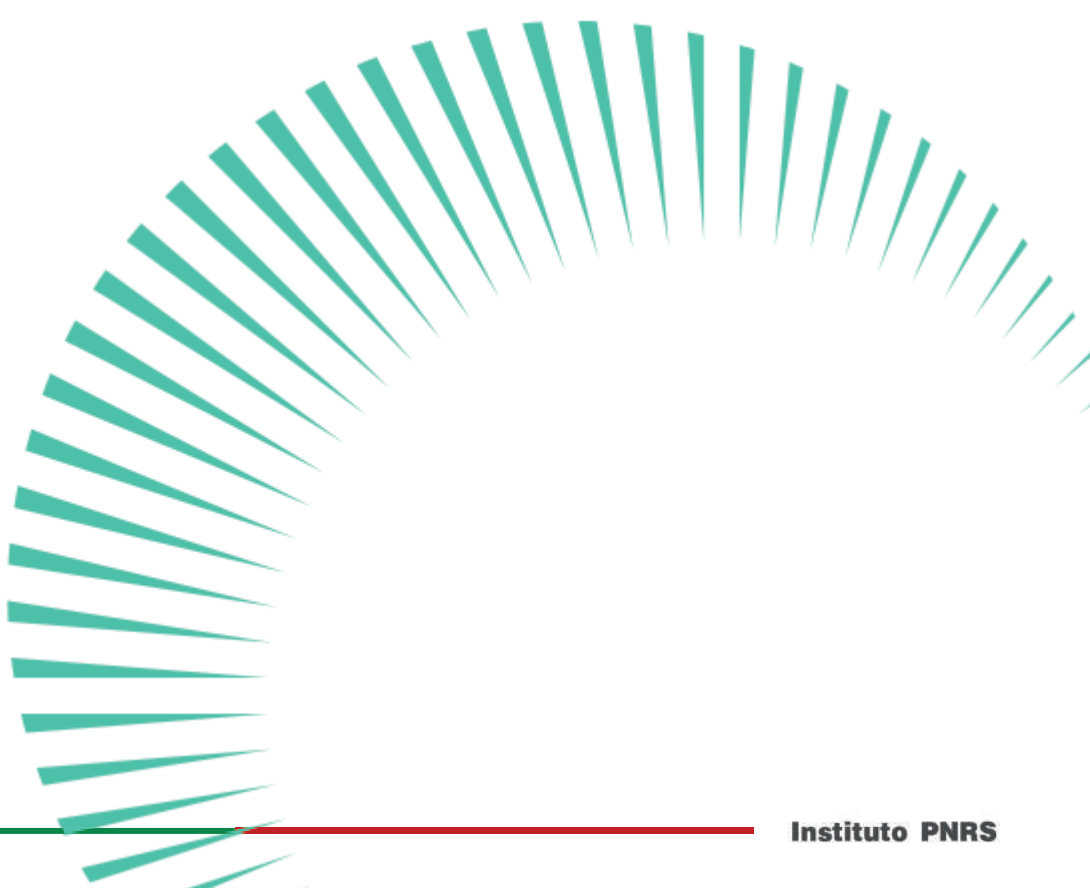
Os dados mais recentes do Atlas Global de Resíduos Sólidos 2024 revelam uma situação delicada, exigindo ações urgentes para superar deficiências e reverter a tendência histórica de uma abordagem linear para a gestão de resíduos. O setor tem um papel fundamental na viabilização deste novo modelo de economia circular, atuando como um provedor relevante de recursos ao longo da cadeia de valor.

Essa tendência abre uma enorme janela de oportunidade para as empresas que estiverem preparadas para a transição. Porém, para que isso aconteça, será necessário avançar significativamente além das poucas iniciativas que já existem nesse sentido no Brasil, com o necessário ajuste das estratégias, em alinhamento com as práticas de economia circular.

Adotar práticas de gestão circular de resíduos não é apenas um imperativo ambiental, mas uma necessidade socioeconômica. Oferece uma solução viável rumo à sustentabilidade, melhorando a saúde pública e impulsionando o crescimento econômico. A presente publicação vem apoiar essa mudança de paradigma, com uma transição justa e inclusiva para circularidade dos recursos, garantindo um futuro resiliente para as próximas gerações.

Fabricio Soler e Carlos Silva Filho

Instituto PNRS



RESUMO EXECUTIVO

Segundo as mais recentes estimativas das Nações Unidas, nos últimos 50 anos a humanidade triplicou a quantidade anual de recursos naturais extraídos do planeta, uma ação continuada que resultou na tripla crise planetária observada atualmente – efeito combinado das mudanças climáticas, poluição e perda da biodiversidade. Por outro lado, a geração de resíduos sólidos urbanos tem crescido em um ritmo bastante preocupante, tendo passado de 110 milhões toneladas ao ano em 1900 para cerca de 2,1 bilhões de toneladas ao ano em 2020 – e, se mantido o ritmo atual, deve seguir acelerando, com estimativas de chegar a 3,8 bilhões de toneladas ao ano em 2050. Esta evolução está também na causa de muitos problemas sociais e ambientais, principalmente considerando que globalmente uma média de apenas 19% dos resíduos são reciclados, e 38% do total gerado ainda seguem para destinação inadequada.

Manter este cenário não é mais uma opção e, em todo o mundo, tem crescido a percepção da necessidade de uma mudança pela qual os resíduos passem de uma posição de “lixo” para outra, de “recurso”. Esta transição traria não apenas alívio nos desafios ambientais e sociais, mas também permitiria ganhos econômicos estimados em até US\$ 100 bilhões ao ano, num horizonte até 2050.

Neste sentido, a transição para um modelo de Economia Circular (EC) tem se apresentado como uma das principais tendências para essa mudança rumo à sustentabilidade, e sua implementação gera importantes oportunidades para empresas e governos, inclusive no setor de resíduos sólidos. Compreendida como “uma estratégia da sustentabilidade que tem como objetivo manter os recursos naturais

extraídos da natureza em uso pelo maior tempo, ao maior valor e com a maior utilidade possíveis”, a EC se estrutura em três princípios: eliminar resíduos e poluição; aproveitar os materiais e produtos em ciclos de maior duração e valor de uso; e regenerar a natureza. E em cada um destes, o setor de resíduos sólidos tem um papel fundamental a desempenhar.

Muitas são as motivações para a EC, começando por reconhecer a necessidade de repensar os padrões de produção e consumo, mas também ao adotar formas alternativas de, simultaneamente, destinar adequadamente os resíduos e atender às crescentes demandas por matérias-primas e energia. Assim, o caminho para a implementação da EC passa necessariamente pelo aumento dos índices de recuperação dos resíduos, criando cadeias de fornecimento de “recursos secundários”, com oportunidades diferenciadas para o setor de resíduos sólidos.

As possibilidades de incorporação da EC no setor de resíduos sólidos são muito amplas, e precisam ser consideradas desde o processo de design, passando pela manufatura, comércio e distribuição, até o retorno e recuperação de materiais, recursos e energia. Os fluxos nestas operações percorrem diversos caminhos, incluindo o retorno de produtos e materiais, e cria várias oportunidades de negócios nos processos de tratamento e valorização dos resíduos sólidos. Embora não haja uma “receita”, entende-se que existam três vertentes principais para implementar a EC: assegurar os fluxos de retorno em ciclos, aperfeiçoando as práticas de coleta e tratamento dos resíduos; promover o projeto de produtos circulares, nos quais o setor de resíduos tem fundamental papel na colaboração com as empresas fabricantes no upstream; e desenhar novos modelos de negócio, muitos dos quais trazendo oportunidades ao setor de resíduos sólidos.

Dentre os modelos de negócio circulares há estratégias já conhecidas, como a reciclagem de materiais e o uso dos “insumos circulares”; passando por iniciativas cada vez mais adotadas, como a extensão de vida útil e o compartilhamento; até formas de atuação mais inovadoras, como os “produtos como serviço” e a virtualização. Em cada modalidade as empresas dos mais diversos setores têm desenvolvido planos, projetos e estratégias, buscando atingir metas corporativas – e para o setor de resíduos sólidos isso abre uma enorme janela de oportunidades em novos negócios.

Estas oportunidades decorrem da própria natureza do setor, naturalmente já posicionado no centro de uma transição rumo à EC, seja na recuperação dos materiais, com o consequente desvio dos aterros, em parcerias com empresas no projeto de seus produtos, ou apoiando ações estratégicas - como o desenvolvimento de políticas públicas e ações de comunicação social. Mas, se não é possível conceber uma EC sem o fortalecimento do setor de resíduos, por outro lado também é fundamental que este se prepare para ocupar este lugar, evoluindo a visão atual e inovando seu posicionamento perante a sociedade.

Esta nova visão pressupõe reconhecer o valor dos resíduos num sistema de EC, para assim buscar as melhores formas de gerenciá-los. Ao identificar para quem, como e em que circunstâncias este valor pode ser criado, mantido ou resgatado, os produtos e materiais retornam em novos ciclos. Para tanto, será necessário evoluir a infraestrutura disponível, desde a coleta até o tratamento – além de atuar junto aos fabricantes para que produtos e embalagens sejam cada vez mais aptos à recuperação, corrigindo o que na EC se classifica como um “erro de projeto” dos produtos que não conseguem ser recuperados nem valorizados.



É a partir dessa visão que o setor de gestão de resíduos poderá aproveitar as oportunidades criadas pela adoção da EC no Brasil, a começar pela sua própria expansão. Considerando a necessidade de ampliar a cobertura dos serviços de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos no país, é fundamental que ao menos parte dessa demanda já seja atendida com projetos integrados e orientados para uma EC. Neste caso, os contratos privados, concessões públicas, parcerias público-privadas e demais formas de operação do setor de resíduos devem prever, desde a sua concepção, uma maior recuperação dos materiais e energia dos fluxos de resíduos. Esta perspectiva permitirá tanto atender os princípios, diretrizes e metas nacionais (Planares), como deve gerar novos negócios e receitas acessórias às empresas – seja na coleta seletiva, na logística reversa, na triagem ou no tratamento dos resíduos.

Estimativas preliminares elaboradas no âmbito do presente estudo apontam que apenas a venda dos materiais recicláveis oriundos da fração seca dos resíduos sólidos urbanos no Brasil permitirá uma

receita adicional de cerca de R\$ 50 bilhões ao ano em 2040 , dos quais o mero atendimento às metas de recuperação do Planares já traria um potencial de mercado acima de R\$ 10 bilhões/ano. Estes valores não consideram outras oportunidades de negócios, como a recuperação da fração orgânica ou a recuperação energética, que poderiam ser viabilizadas com tecnologias de digestão anaeróbia, produção de CDR, reciclagem química, dentre outras opções – algumas das quais ainda a serem viabilizadas.

Neste sentido, destaca-se adicionalmente a importância da logística reversa, uma área da EC que tem percebido importante crescimento no país, mas ainda pouco explorada pelo setor de resíduos. As recentes regulamentações têm levado indústrias em todo o país a estabelecerem sistemas de coleta e valorização de resíduos pós-consumo, não apenas de embalagens mas também de produtos como eletroeletrônicos e medicamentos. Estes sistemas precisarão ser ampliados, tanto geograficamente como em eficiência, criando novas demandas neste mercado. Oportunidades para o setor também surgem da recuperação de outras frações, como os resíduos de construção, industriais, agrosilvopastoris, dentre outros, para os quais faltam instalações adequadas na maioria das regiões do Brasil. Desenvolver alternativas de recuperação para estes fluxos pode gerar novos negócios, com papel decisivo para aumentar a circularidade destas atividades econômicas.

Em síntese, as oportunidades de atuação do setor de resíduos na EC vão muito além do que temos hoje, seja ampliando a cobertura com modelos de atuação mais circulares; desenvolvendo serviços e tecnologias que aumentem as taxas de recuperação das frações pouco valorizadas; ou mesmo influenciando o projeto de produtos e embalagens para uma maior circularidade.

Adicionalmente, é fundamental que os desdobramentos de uma Política Nacional de Economia Circular e da Estratégia Nacional de Economia Circular considerem as particularidades e desafios deste setor, que apresenta grande potencial para apoiar esta transição. Neste sentido destacam-se: a adoção de objetivos alinhados com a Economia Circular; a definição clara de alguns termos essenciais ao setor; a aplicação cuidadosa de instrumentos de regulação e normatização; a implementação de instrumentos de indução e estímulo; e o desenvolvimento de instrumentos de governança adequados.

Mas para que este potencial se torne uma realidade, é urgente um novo posicionamento do próprio setor de gestão de resíduos. Caso as empresas fabricantes evoluam na busca de “produtos que nunca se tornem resíduos”, caberá a este setor evoluir de “destinador final” de lixo para um papel de “fornecedor de recursos”. Somente com uma visão e atuação renovada de todas as partes interessadas será possível superar os desafios da implementação da EC, trajetória na qual o setor de resíduos sólidos pode desempenhar um papel destacado, gerando novos negócios enquanto colabora à construção de um mundo mais limpo, justo e sustentável.

A presente publicação traz alguns elementos de reflexão e posicionamento para apoiar essa tendência e viabilizar essa transição, com a expectativa de ampliar o escopo de atuação, criando novas fontes de receita e colaborando à construção de um futuro mais sustentável.



1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o setor de resíduos sólidos tem evoluído globalmente de forma significativa, não apenas contribuindo cada vez mais para a proteção do meio ambiente, mas também para assegurar melhores condições para a saúde das pessoas. Desde os primeiros movimentos de criação de sistemas de coleta, passando por investimentos na construção de aterros sanitários de acordo com normas ambientais, até o aperfeiçoamento das tecnologias de recuperação dos resíduos, o setor tem se posicionado gradualmente como um ator fundamental no cenário da sustentabilidade.

E no Brasil não tem sido diferente. Este movimento é percebido na introdução de novas operações, como os equipamentos de triagem em aterros sanitários, e por um novo posicionamento estratégico de grupos empresariais, que abrem novas áreas de atuação expandindo seus negócios para além da coleta e disposição final, rumo à recuperação mais ampla de diversos materiais. Porém, se algumas empresas já se posicionam nesta nova fronteira, muitas ainda insistem em se ater à suas atividades tradicionais, sem usufruir dos benefícios de seguir as principais tendências globais.

Segundo os estudos mais recentes das Nações Unidas (UNEP, 2024a) em 2020 o índice de reciclagem de resíduos sólidos urbanos gerados no mundo registrou uma média de apenas 19%, outros 13% foram incinerados e 30% aterrados, deixando 38% do total de resíduos dispostos de forma ambientalmente inadequada ou queimados a céu aberto. Associado à crescente extração de recursos naturais estes fluxos estão na base de muitos desafios socioambientais contemporâneos, e manter o cenário atual não é uma opção.

Neste contexto, vemos atualmente um reposicionamento global do setor de resíduos, que deixa de ser visto apenas como destino final para aqueles materiais sem valor, o que usualmente se chama de “lixo”, para ocupar uma posição de parceiro dos governos e empresas na recuperação de valor do que é descartado como resíduo. E é nesta trajetória, de mudar a visão dos “resíduos como lixo” para outra, dos “resíduos como recursos”, que muitas iniciativas têm sido desenvolvidas e implementadas para oferecer à sociedade novas matérias-primas e energia, em substituição às alternativas virgens ou fósseis.

Neste cenário um conceito que tem se tornado chave para muitas empresas e países é o da Economia Circular, estratégia da sustentabilidade que visa resgatar, manter ou até adicionar valor aos materiais que extraímos da natureza. Suas premissas incluem desde o aumento da vida útil dos produtos, passando pelo reuso e reciclagem, repensando projetos e materiais, até chegar em modelos de negócio inovadores como o compartilhamento e os “produtos como serviço”. E dentro desta perspectiva o setor de resíduos tem um potencial de se posicionar como um ator fundamental para promover e acelerar a transição, mas é preciso agir para ocupar este lugar.

Segundo as estimativas das Nações Unidas (UNEP, 2024a) os benefícios desta evolução são bastante amplos. A começar pela própria perspectiva ambiental, a adoção de cenários mais circulares no setor de resíduos é um contribuinte essencial no enfrentamento da “tripla crise ambiental” que hoje se apresenta (efeito da combinação das mudanças climáticas, poluição e perda da biodiversidade). Mas as vantagens também se refletem na área econômica, com a perspectiva da Economia Circular proporcionar economias anuais da ordem de US\$ 100 bilhões ao ano nos custos estimados do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos até 2050, gerando também muitas oportunidades de inovação, receita e novos negócios.

E no caso do Brasil estes desafios e oportunidades são ainda maiores. Análises recentes (Circle Economy, 2023) apontam que atualmente 84% dos estudos mapeando estes benefícios se concentra no Norte Global, sendo urgente a realização de avaliações que tragam esta discussão à nossa realidade, identificando potenciais para avanço, mapeando desafios e apontando as oportunidades para que os países do Sul Global promovam também a sua transição, processo no qual o Brasil pode exercer uma liderança natural. É neste sentido que o Instituto PNRS elaborou a presente publicação, com vistas a apresentar ao setor de resíduos os conceitos e práticas da Economia Circular, e trazer à discussão em âmbito nacional o tema da evolução do setor para um modelo de gestão circular dos resíduos sólidos. Para tanto, o documento é estruturado em quatro capítulos, além de uma Conclusão.

O Capítulo 1 apresenta o conceito da Economia Circular e discute sua implementação na prática. Já o Capítulo 2 aborda como esta estratégia se aplica ao setor dos resíduos sólidos, destacando uma nova visão dos resíduos e o papel do setor na transição para uma Economia Circular. Por sua vez, o Capítulo 3 resume as principais oportunidades existentes para as empresas do setor de resíduos sólidos. Mas para avançar nestas oportunidades é importante estarmos apoiados em um marco legal adequado, que regule determinados aspectos específicos da Economia Circular, objeto de discussão no Capítulo 4. Por fim, na Conclusão todos estes aspectos são consolidados, buscando identificar o que se pode fazer já, de forma a iniciar o quanto antes esta importante transição.

2. ECONOMIA CIRCULAR: CONCEITOS E PRÁTICAS PARA O SETOR DE RESÍDUOS

A ideia de recuperar resíduos e substâncias e retorná-los ao uso pela sociedade não é nova, e diversas experiências neste sentido já demonstraram seus benefícios ambientais, sociais e econômicos. Desde o uso de garrafas retornáveis de bebidas, passando pela reciclagem de papelão e latas de alumínio, até a própria recuperação de biogás em aterros, várias iniciativas deste tipo já são amplamente adotadas por empresas e governos com bastante sucesso.

Mas o que a Economia Circular propõe vai muito além, embora inclua estas opções, tanto por envolver outras áreas de negócio como por adotar uma visão sistêmica. Assim, trata-se não apenas de uma forma de aproveitar melhor o que já foi gerado como resíduo, mas sim de uma nova forma de lidar com os fluxos econômicos dos materiais, desconstruindo a própria ideia de resíduo como “lixo”.

Para entender como isso ocorre na prática, a seguir se apresentam o conceito e as principais práticas da Economia Circular¹, para que no próximo Capítulo possamos discutir sua relação e potenciais no setor de resíduos sólidos.

¹ Este capítulo é inspirado nas discussões e conceitos apresentados em maiores detalhes por Ribeiro (2024)

2.1 POR QUE PRECISAMOS DE UMA ECONOMIA CIRCULAR?

Embora atualmente ninguém mais questione os motivadores para uma atuação mais sustentável, no caso da Economia Circular existe uma narrativa específica que justifica sua adoção. A seguir apresentamos alguns aspectos desta discussão.

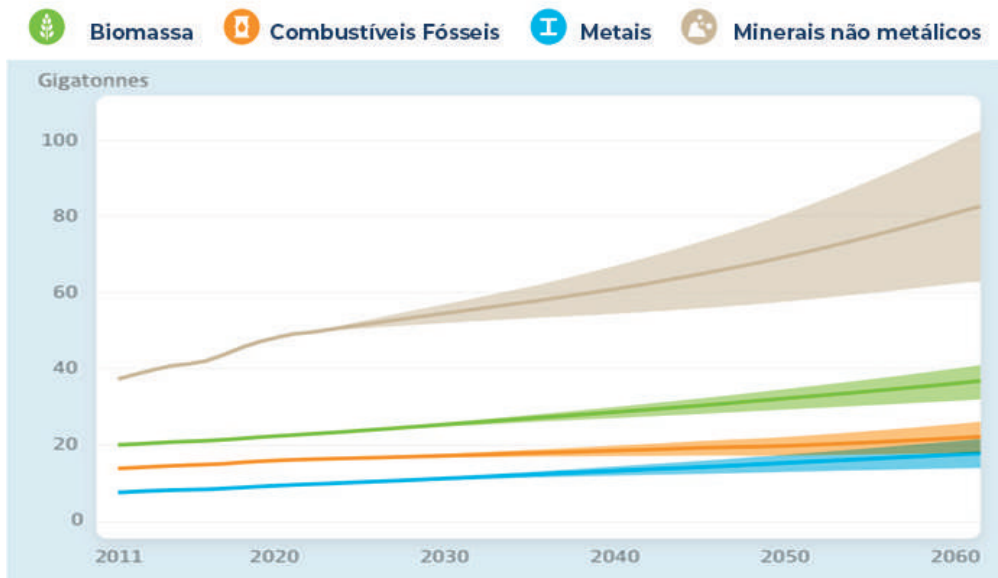
A sociedade demanda cada vez a extração de maiores quantidades de recursos naturais para atender às necessidades humanas de uma população que cresce e se desenvolve economicamente.

Um primeiro ponto nesta discussão é justamente a relação que a sociedade desenvolveu com os recursos naturais. Ocorre que para podermos exercer as diversas atividades econômicas (indústrias, agropecuária, construção civil, transportes, serviços etc), e assim satisfazer as necessidades humanas, extraímos do meio natural as matérias-primas e insumos (como água, minérios e fontes de energia), que são então transformadas e gradualmente convertidos em produtos e serviços.

No entanto, esta demanda tem observado um crescimento acelerado, seja porque há cada vez um número maior de pessoas a atender, seja porque o consumo individual tem aumentado.

Este comportamento é comprovado nas estatísticas, que evidenciam que a extração de recursos tem crescido vertiginosamente, sendo estimado que desde o início do séc. XX o aumento foi de quatro vezes no caso da biomassa, doze vezes para os combustíveis fósseis, de 27 vezes para os minerais metálicos e 34 vezes para materiais de construção. A Figura 01 a seguir ilustra que a tendência permanece no mesmo sentido, com estimativa de aumento até 2060.

Figura 01: Aumento da extração de recursos naturais no tempo (Gt/ano)



Fonte: OECD, 2018

Estes dados foram recentemente validados e complementados por um estudo do International Resource Panel (UNEP, 2024b), iniciativa das Nações Unidas voltada ao estudo dos fluxos materiais. Segundo esta publicação, apenas nos últimos 50 anos (de 1970 a 2020) a extração de materiais do ambiente pela sociedade aumentou cerca de três vezes no total, passando de 30,9 bilhões de toneladas ao ano para 95,1 bilhões de toneladas ao ano, com um aumento médio de 2,3% ao ano. O estudo ainda alerta que esse crescimento só tem acelerado – enquanto em 1970 esta taxa era de 2,1% ao ano, em 2012 já passava dos 3,5% ao ano, o que torna cada vez mais urgente a ação de reversão desta tendência.

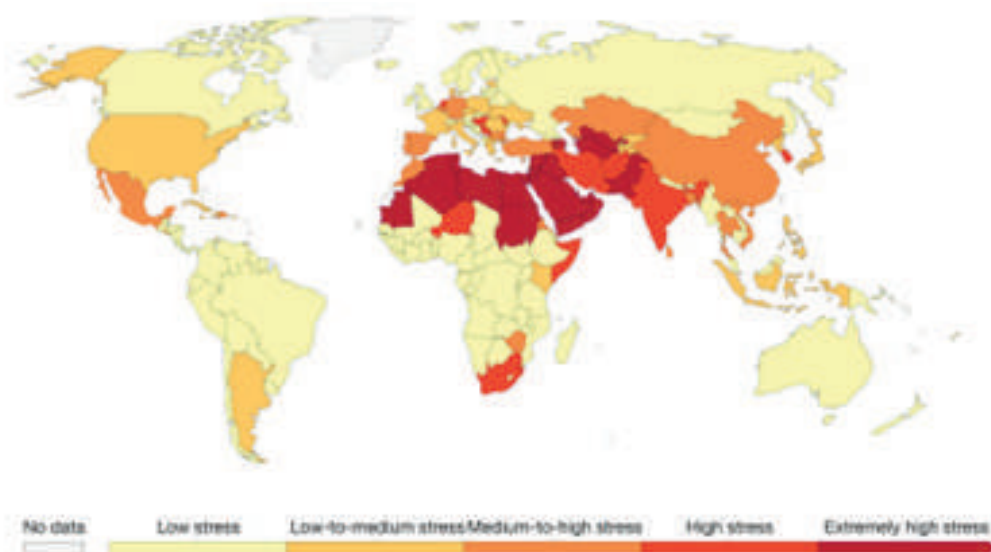
Para atender essa demanda crescente por recursos, é fundamental a mudança de paradigma para maximizar a utilização de recursos secundários, tendo por base um novo modelo econômico baseado na circularidade.

Se olharmos a Terra desde fora, percebemos que à exceção da luz e do calor nada entra ou sai do planeta. Ou seja, os materiais que compõe nossa base de recursos são os mesmos desde o momento em que o planeta foi originado – apenas mudando de estado e composição ao longo do tempo. É o caso, por exemplo, do ciclo da água: captamos o recurso de um manancial, usamos nas diversas atividades, e depois devolvemos ao meio ambiente na forma de esgoto – muitas vezes inclusive sem o devido tratamento. E de lá a água segue seu caminho, até os oceanos de onde evapora, para depois chover e realimentar os mananciais, e assim permitir novas captações. Importante notar que a quantidade de água é constante, só circula entre os diferentes meios, e ao longo desse ciclo surgem os problemas, como no caso da contaminação pelo lançamento de esgotos sem tratamento, maximizando custos e dificultando utilizações futuras.

Como mencionado, a disponibilidade dos recursos naturais é limitada, mesmo no caso dos recursos renováveis, e se utilizarmos mais do que a capacidade do meio em repor essas quantidades, contribuiremos a um cenário de escassez.

Esta situação pode ser avaliada nas regiões e territórios pela medida do chamado “stress hídrico”, medida da razão entre a demanda e a oferta de água em cada região. A Figura 02 ilustra esse indicador para os países.

Figura 02: Situação de stress hídrico nos países



Fonte: <https://ourworldindata.org/water-use-stress>

Esta situação é bastante grave nos recursos renováveis, que possuem a característica de serem repostos pela natureza, como a água, os produtos agrícolas e florestais e ainda mais preocupante no caso dos recursos não renováveis – como os metais, minerais, petróleo e outros, para os quais não existe reposição natural. Para esses materiais a extração contínua contribui para sua escassez, e conseqüente esgotamento. De acordo com o atual modelo econômico, é justamente este tipo de material que compõe a maior parte dos resíduos sólidos.

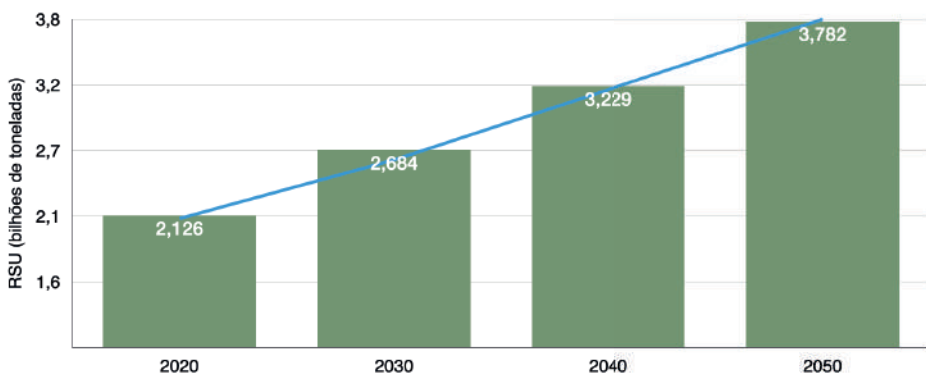
A geração de resíduos sólidos tem sido crescente ao longo das décadas, porém a recuperação dos materiais não segue o mesmo ritmo. Ampliar as taxas de recuperação dos resíduos não apenas trará benefícios ambientais, mas também econômicos, sociais e de posicionamento estratégico na agenda global.

Um dos fatores de maior influência na geração de resíduos é o crescimento econômico, que historicamente resulta em aumento do consumo e, como consequência direta, leva a uma maior geração de resíduos.

Desta forma, com o aumento do consumo cresce também a geração de resíduos – que não à toa no mundo todo cresce a taxas muito mais relacionadas ao aumento da renda (ou PIB, ou poder aquisitivo), do que relacionadas ao aumento populacional, o que demonstra a urgente necessidade de se adotar um novo modelo econômico que proporcione o descolamento do crescimento econômico da geração de resíduos.

Esta tendência de aumento da geração de resíduos num modelo baseado na economia linear é ilustrada na Figura 03, que mostra as mais recentes estimativas de evolução na geração de resíduos sólidos urbanos no mundo (UNEP, 2024a), com dados de 2020 e projeções para 2030, 2040 e 2050.

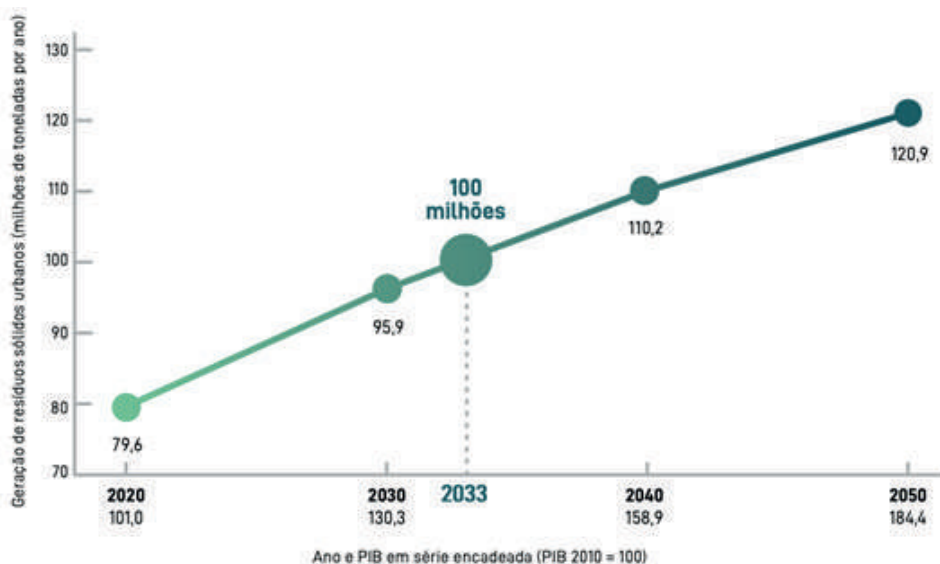
Figura 03: Geração de resíduos sólidos urbanos no mundo – atual e projetada (em bilhões de t/ano)



Fonte: UNEP, 2024a

No Brasil a tendência não é muito diferente, e esta perspectiva de crescimento na geração de RSU para os próximos anos é apresentada no Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2020) que traz uma estimativa até 2050 relacionando este incremento ao PIB do país, conforme mostra a Figura 04 a seguir.

Figura 04: Estimativa de evolução na geração de RSU no país, com relação ao PIB



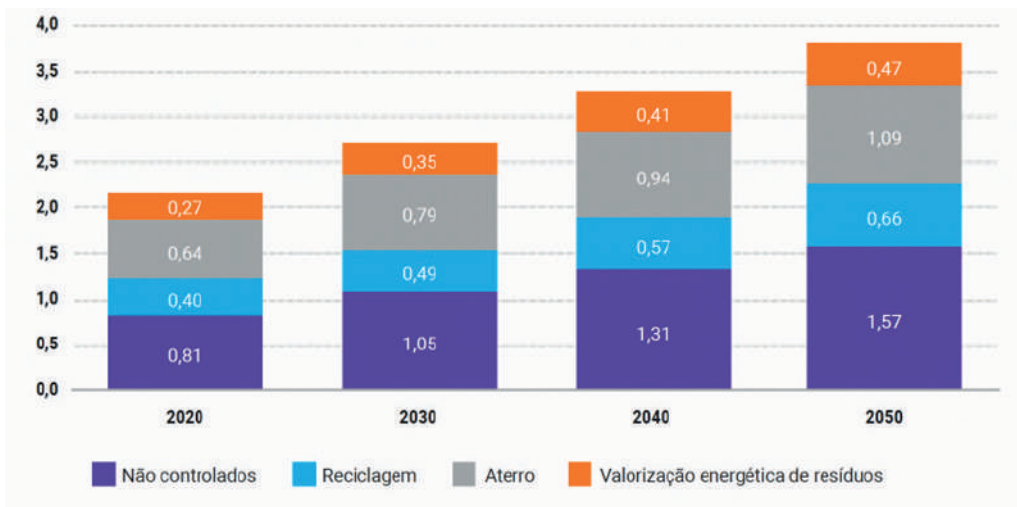
(Fonte: ABRELPE, 2020)

Neste contexto, além da necessidade de expansão da cobertura da disposição final ambientalmente adequada, outro desafio do setor é justamente ampliar as taxas de recuperação dos resíduos, para que os materiais descartados possam se transformar em recursos, em substituição a novas extrações de recursos naturais, e assim prolongar a vida útil de nossas reservas. Embora reciclar ou recuperar resíduos ainda seja um grande desafio, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, já existem muitas experiências e projetos em andamento – desde iniciativas de coleta seletiva até ciclos de logística reversa.

Porém, até o presente momento, estas alternativas ainda não atendem a uma parte significativa da demanda, e uma grande parte dos resíduos ainda não consegue ser recuperada na quantidade e qualidade necessárias. Dados mais recentes indicam que em 2020 globalmente apenas 19% dos resíduos sólidos urbanos foram reciclados, 13% submetidos a processos de recuperação energética, 30% encaminhados para aterros sanitários e o restante 38% tiveram destinos inadequados (UNEP, 2024a), o que demonstra o enorme desafio que se tem pela frente.

A Figura 05 apresenta a evolução deste cenário ao longo das próximas décadas caso não se implementem medidas drásticas de aumento da circularidade.

Figura 05: Evolução da destinação dos resíduos sólidos urbanos no mundo (em milhares de t/ano), mantido o cenário habitual - “business as usual”



(Fonte: UNEP, 2024a)

O Panorama Global da Gestão de Resíduos (UNEP, 2024a) considera o desenvolvimento de três diferentes cenários para o futuro da gestão de resíduos no mundo, tendo estabelecido o ano de 2020 como o ponto de partida e trazendo estimativas para cada dez anos até 2050. No cenário chamado de “resíduos sob controle”, a gestão adequada é a premissa fundamental aliada à estabilização da geração, que alcançaria 3.146 milhões de t/ano (ou 0,92 kg/hab/dia) em 2050, quantidade inferior às 3.782 milhões de t/ano (ou 1,1 kg/hab/dia) previstas para o cenário business-as-usual. Já no cenário mais otimista do estudo, de “gestão circular dos resíduos”, a premissa fundamental é a prevenção dos resíduos e, portanto, a premissa de redução é ainda mais pronunciada com uma estimativa de geração 0,62 kg/hab/ano em 2050 e um total de 2.126 milhões de t/ano (mesma quantidade registrada em 2020).

Além de abordar a geração dos resíduos sólidos urbanos, o estudo evidencia que a sua distribuição entre as formas de destinação varia muito entre as regiões do mundo - por exemplo as taxas de reciclagem de resíduos sólidos urbanos vão desde mais de 50% na Europa Ocidental e Oceania, até menos de 5% na África Subsaariana (UNEP, 2024a). Estas variações evidenciam a necessidade de esforços ainda maiores para a transição no Sul Global, reforçando a importância do avanço do setor de resíduos no Brasil como aspecto primordial para assegurar a liderança nacional neste contexto global.

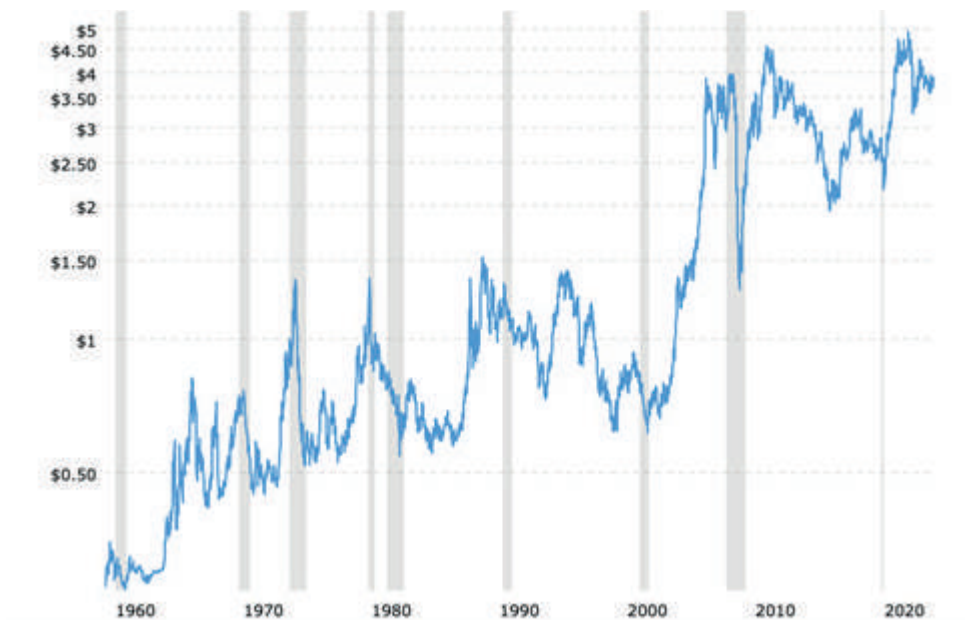
Esta questão se mostra ainda mais relevante quando vamos além dos resíduos sólidos urbanos, como no caso dos resíduos de construção e demolição, os agrosilvopastoris, os de sistemas de saneamento, dentre outros. Para estes há um caminho ainda mais longo para ampliação das taxas de recuperação, mas que também pode ser origem de importantes oportunidades rumo à circularidade.

Muitas matérias-primas essenciais têm apresentado cada vez maiores desafios de acesso e volatilidade de preços, colocando empresas e setores sob risco de abastecimento e levando a alta de custos

Muito da lógica empresarial de hoje em dia, em especial na indústria de transformação, tem origem e inspiração nos modelos criados logo após a II Guerra Mundial, quando havia uma situação bastante favorável em relação ao acesso e aos preços de matérias-primas e energia. Porém estas condições mudaram, e em muitos casos empresas têm enfrentado desafios para garantir seu suprimento e/ou o preço das principais commodities.

É o caso, por exemplo, do minério de cobre, que como mostra a Figura 06 a seguir decuplicou de preço em 45 anos. Apenas durante a pandemia da COVID-19 seu preço mais do que dobrou no mercado internacional, assim como ocorreu no Brasil com diversos insumos industriais, como o papelão para embalagens secundárias. Situações como estas têm se tornado cada vez mais comuns, trazendo riscos e aumentos de custos para diversos setores.

Figura 06: Evolução do preço internacional do cobre (US\$/lb)



Fonte: <https://www.macrotrends.net/1476/copper-prices-historical-chart-data>

Nesse contexto, a recuperação de recursos secundários assume papel relevante, com enorme potencial da reciclagem ir além dos benefícios econômicos, por exemplo ao colaborar na redução de custos e no desenvolvimento de cadeias de fornecimento alternativas – são os “recursos secundários”, produto direto de uma Economia Circular.

Nestes casos a recuperação dos resíduos, como por exemplo de metais nobres de resíduos eletroeletrônicos, poderia oferecer matérias-primas com diversos benefícios como: oferta localizada mais próxima da demanda, reduzindo a necessidade de transportes por longas distâncias e, conseqüentemente, diminuindo custos e emissões; garantia de fornecimento sem riscos geopolíticos para muitos materiais hoje oriundos de zonas em conflito ou de países com regimes políticos propensos a desafios de exportação; e, principalmente, a obtenção das matérias-primas com menor pegada ambiental, por evitar os impactos

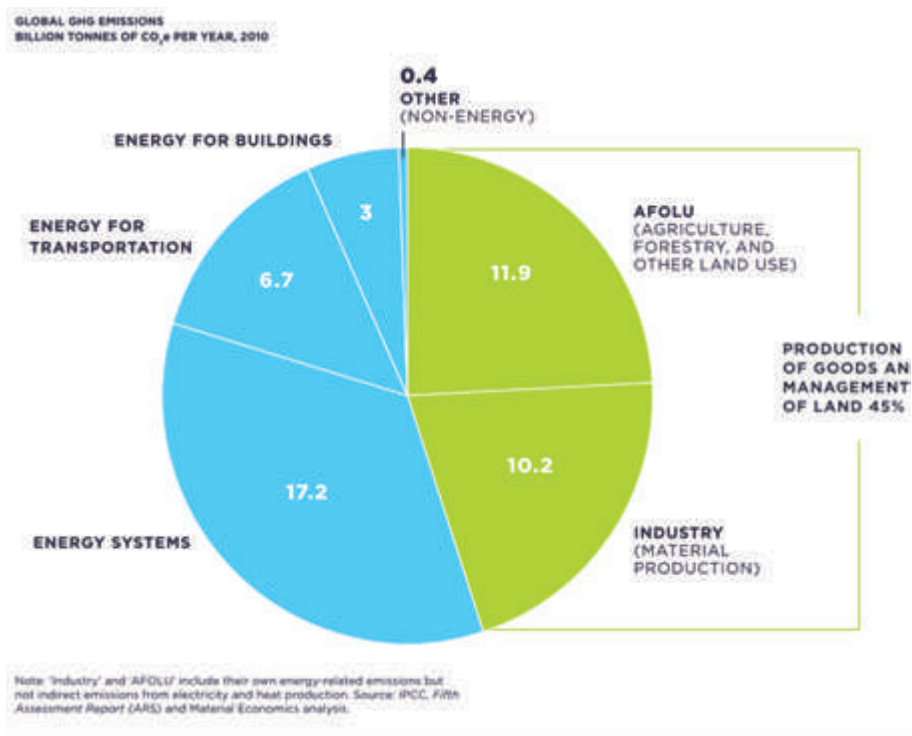
das operações de extração, beneficiamento, etc, trocando-os pela reciclagem.

Além da questão da escassez material, a Economia Circular é um componente fundamental das estratégias climáticas modernas, que não podem se restringir apenas à substituição energética

Atualmente a maioria dos países e empresas centraliza suas ações de combate às mudanças climáticas na chamada “transição energética”, na qual se incluem a troca de fontes de energia por opções mais “limpas” (ou de baixo carbono) e a eficiência energética.

Porém, como mostram os dados da Figura 07, estas medidas atuam sobre apenas 55% das emissões mundiais de gases do efeito estufa (GEE). Os demais 45% são originários da forma de uso do solo (queimadas e desmatamento, por exemplo) e da forma como produzimos e descartamos os materiais, demonstrando a necessidade de uma abordagem complementar.

Figura 07: Origem das emissões de gases de efeito estufa, por atividade (bilhão t CO₂ eq/ano)



Fonte: EMF, 2021

Assim, embora fundamental, a transição energética não será suficiente para atingirmos as metas do Acordo de Paris, principal compromisso internacional vigente na questão do clima. Conforme os principais órgãos e entidades internacionais ligados ao meio ambiente, é essencial que as estratégias de combate às mudanças climáticas incorporem ações da Economia Circular.

Neste interim, estão incluídas tanto a revisão e reprojeto de produtos, como práticas de agricultura regenerativa, dentre outras ações. Mas o destaque mais importante fica para a ambição de tornar



“mais circulares” as cadeias produtivas dos principais materiais em uso pela sociedade – como o aço, alumínio, plásticos, cimento e os alimentos. Em cada um destes casos são destacadas possibilidades de atuação, e muitas destas se fundamentam na recuperação de valor a ser promovida pelo setor de resíduos sólidos, como a reciclagem, compostagem e recuperação energética, dentre outras.

As estimativas das Nações Unidas (UNEP, 2024a) também indicam que este aspecto é beneficiado pela adoção de melhores práticas de gestão. No caso do cenário habitual (“business as usual”), até 2050 o aumento nas emissões de gases de efeito estufa seria de 91% para a gestão dos RSU em comparação aos níveis de 2020. Já no caso do cenário intermediário (“resíduos sob controle”), até 2050 haveria uma redução nas emissões de GEE de 69%, e no caso do cenário otimista (“gerenciamento circular de resíduos”) esta redução seria de 154% -

ou seja, o setor seria responsável por reduzir as emissões de outras cadeias produtivas que utilizam os recursos secundários oriundos da recuperação dos resíduos.

Neste sentido, a expectativa internacional é de que os países e regiões iniciem uma nova fase de metas para o Acordo de Paris, incluindo ações de Economia Circular em uma “nova geração” de compromissos climáticos (as chamadas NDCs). Este movimento deve criar uma nova demanda para o setor de resíduos, inclusive com possibilidades de financiamento e geração de novas fontes receita, como a comercialização de créditos climáticos, a depender de como este mercado for regulamentado no Brasil – processo já em andamento e que deve ser acelerado em breve.

Nos últimos anos diversos movimentos têm surgido no mundo em favor de uma gestão mais cuidadosa e responsável dos materiais, incluindo os resíduos. Seja por questões meramente ambientais, seja pela interface desta com a vertente econômica, diversos governos e empresas têm assumido metas e compromissos para aumentar o reuso e reciclagem, restringir certos tipos de produtos e substâncias, além de regular fluxos de materiais, muitas vezes determinando novas possibilidades de gerenciamento.

Mundialmente tem havido forte pressão pela melhor gestão dos materiais, como o combate à poluição pelos plásticos – fruto principalmente de falhas no gerenciamento de resíduos

Talvez o caso mais emblemático deste movimento seja a proposta de um Acordo Global para combate à poluição pelos plásticos, com base em resolução aprovada pela Assembleia de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEA, 2022). Este movimento ganhou notoriedade em torno do ano de 2017, quando a questão do “lixo no mar” passou a ser amplamente discutida.

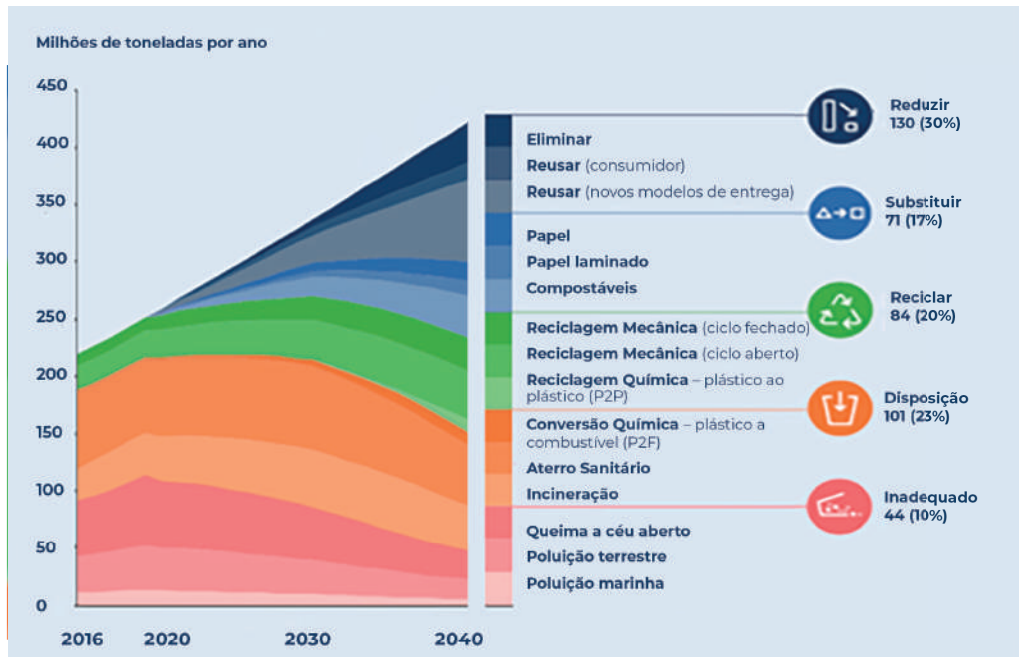
Neste caso o setor de resíduos tem um papel relevante, uma vez que a presença de resíduos plásticos no ambiente marinho ocorre principalmente por falhas no seu gerenciamento, em especial na etapa de coleta e em decorrências das destinações inadequadas. Acredita-se que o avanço das iniciativas globais de enfrentamento do problema deve trazer novas demandas e oportunidades ao setor de resíduos, principalmente para empresas que atuam prestando serviços aos municípios e na valorização de materiais para novos ciclos produtivos.

As soluções para a questão dos plásticos, segundo a própria Organização das Nações Unidas (UNEP, 2023), passam por cinco vertentes – baseadas em parte na evolução na hierarquia dos “3R”, a saber:

- Reduzir o uso dos plásticos, principalmente os desnecessários e problemáticos
- Ampliar o reuso dos plásticos, principalmente eliminando aqueles de uso único
- Substituir materiais, reorientando o mercado para alternativas de plásticos e outros materiais
- Acelerar o mercado da reciclagem, criando mais e melhores oportunidades, e
- Assegurar a disposição final adequada, e lidar com o “legado” (passivo) dos plásticos.

A Figura 08 ilustra as estimativas numéricas das Nações Unidas, tanto do cenário atual (“business -as-usual”) como no caso dos resultados da adoção de cada uma das iniciativas propostas até 2040.

Figura 08: Opções de enfrentamento da poluição plástica, até 2040



Fonte: UNEP, 2023

O mesmo estudo (UNEP, 2023) destaca um potencial das ações de economia circular em reduzir em mais de 80% a poluição por plásticos até 2040, trazendo ainda reduções de custo da ordem de US\$ 4,5 trilhões no mesmo período. E neste ínterim, certamente o setor de resíduos terá muitos desafios, mas também oportunidades, como já tem ocorrido em muitos países nos quais se tem expandido as exigências relativas aos sistemas de coleta seletiva, logística reversa e destinação final.

Estes fatores em conjunto deixam claro a necessidade de uma estratégia ambiental renovada, com foco na eficiência do uso dos recursos naturais e na recuperação, manutenção e adição de valor dos produtos, materiais e resíduos - justamente o propósito da Economia Circular. No caso do setor de gestão de resíduos, muitas oportunidades devem surgir, e para que as empresas possam se preparar para aproveitá-las, é fundamental conhecer os conceitos e avaliar como perseguir os princípios da Economia Circular na prática de suas operações.

² Aqueles que possuem baixa ou nenhuma utilidade, e podem ser eliminados sem prejuízo; que projetados para usos de vida curta, quando há possibilidades de reuso ou outros modelos com a mesma utilidade; e que podem ser substituídos por materiais alternativos de menor pegada ambiental segundo uma avaliação do ciclo de vida (UNEP, 2023)

³ Aqueles que contém substâncias perigosas que tragam risco significativo à saúde humana ou ao ambiente, prejudiquem ou impeçam a reciclabilidade, ou tenham alta probabilidade de serem descartados inadequadamente de forma direta no ambiente (UNEP, 2023)

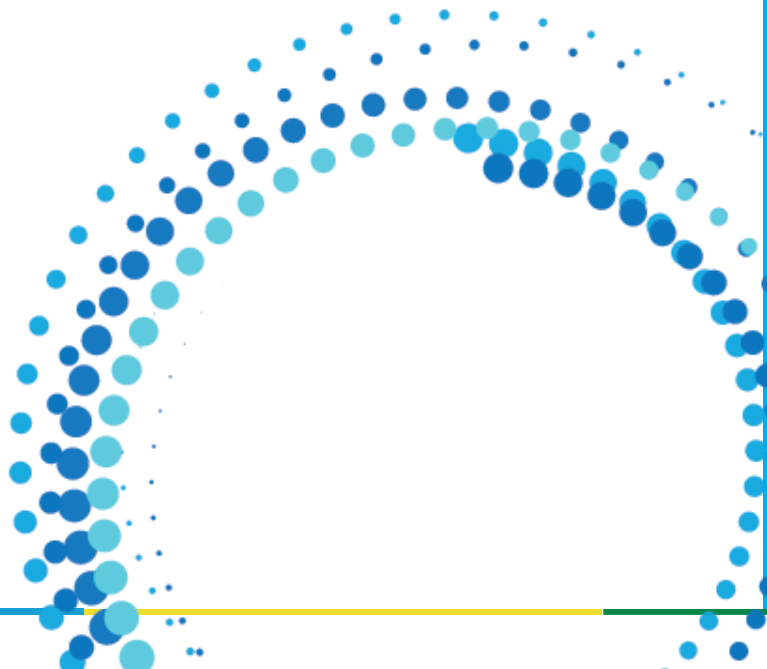


2.2 O QUE É A ECONOMIA CIRCULAR?

Podemos resumir a definição do que é a economia circular como (Ribeiro, 2023):

A economia circular é uma estratégia da sustentabilidade que tem como objetivo manter os recursos naturais extraídos da natureza em uso pelo maior tempo, ao maior valor e com a maior utilidade possível.

Isso significa, dentre outras coisas, pensar em um conjunto de estratégias e possibilidades para que os produtos “durem mais”, por exemplo fabricando itens mais robustos ou projetando equipamentos que possam ser consertados ao invés de serem descartados quando apresentarem algum defeito ou falha. Mas também significa criar formas de recuperar o valor daquilo que é descartado, com iniciativas aperfeiçoadas de reuso, reciclagem ou outras formas de recirculação dos produtos ou materiais.



Assim, para o setor de resíduos, a Economia Circular pode representar no limite e no longo prazo por um lado uma redução na quantidade de resíduos a dispor em aterros ou a incinerar, mas por outro abre enormes possibilidades de novas operações – desde a triagem e reciclagem, até o incentivo a outras formas de recuperação, como os tratamentos mecânicos e biológicos, a biodigestão e a compostagem.

Uma definição mais formal da Economia Circular é proposta pela ISO – International Standardization Organization (ISO, 2024), como:

A Economia Circular é o sistema econômico que utiliza uma abordagem sistêmica para manter um fluxo circular de recursos, ao recuperar, reter ou agregar valor a esses recursos, enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável.

Como se pode notar na Economia Circular a ideia de “valor” é central, e irá permear várias das discussões e propostas desta publicação. Na prática, a Economia Circular tem forte vínculo com a melhoria dos sistemas de gerenciamento de resíduos, como veremos mais adiante, mas também prevê a revisão ou reprojeto de produtos e, principalmente, a inovação nos modelos de negócio.

2.3 PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR APLICADOS AOS RESÍDUOS

Para sua implementação, a Economia Circular conta com três princípios fundamentais – apresentados a seguir (EMF, 2015).

Princípio 1: Eliminar os resíduos e a poluição

O primeiro objetivo de uma Economia Circular é evitar ou reduzir a ocorrência dos impactos ambientais exercidos pelas atividades humanas, principalmente em relação às emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos. Neste sentido, as estratégias buscam processos mais limpos, nos quais os insumos e as tecnologias utilizadas reduzam ou eliminem estas consequências. A Figura 09 ilustra um exemplo destas iniciativas, na qual se reduz a quantidade de material com a adoção de um sistema de refil para embalagem de bebidas.

Figura 09: Exemplo de iniciativa de redução de resíduos de embalagens pelo uso de refil



Fonte: EMF, 2021

Muitas vezes estes objetivos de redução são alcançados pela revisão no projeto dos produtos, trocando concepções, matérias-primas ou processos produtivos. Importante destacar que esta preocupação deve ser aplicada em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos, desde a extração das matérias-primas até a disposição final dos rejeitos, passando pelo beneficiamento, produção, distribuição e consumo.

Desta forma, em relação ao setor de resíduos sólidos este princípio significa primeiramente apoiar a não-geração, mas também adotar tecnologias de recuperação e destinação dos resíduos que ofereçam menores impactos ambientais, o que abre possibilidades para novas soluções tecnológicas.

Princípio 2: Circular produtos e materiais no seu valor mais alto

Este segundo princípio sintetiza a própria ideia da circularidade, ou seja, fazer com que aquilo que não tenha mais valor para alguém possa ser utilizado por outrem. Cabem aqui diversas possibilidades, como o reuso de um produto ainda em boas condições, o reaproveitamento de peças de um equipamento já sem serventia, ou a reciclagem de um resíduo para aproveitamento de seu conteúdo material, quando já não for técnica ou economicamente viável seu reaproveitamento como produto.

Porém, cabe aqui a ressalva de buscar sempre que a recuperação ocorra ao maior valor possível, ou seja, quando se fala por exemplo de reciclar um resíduo a Economia Circular não se refere a qualquer reciclagem – e sim à melhor reciclagem possível, dadas as condições de viabilidade técnica e econômica. É o chamando “upcycling”. A Figura 10 exemplifica uma destas iniciativas, cada vez mais comum no mundo da moda, na qual o plástico reciclado é utilizado na fabricação de produtos de maior valor agregado.

Figura 10: Exemplo de roupa feita de plástico reciclado



Fonte: https://printerval.com/recycle-t-shirt-p6712457?__cf_chl_tk=.6P9.z_l2dj210ddHr9p3q-D5hbkVN3PDY1gU5PoRQmU-1710005821-0.0.1.1-1685

Para o setor de resíduos este princípio traz uma importante sinalização: a busca de meios e infraestruturas para apoiar os governos e as empresas na obtenção do máximo de valor na recuperação, por exemplo favorecendo a coleta seletiva para garantir a melhor separação dos materiais, o que se reflete diretamente em maiores e melhores possibilidades de recuperação a posteriori.

Princípio 3: Regenerar a natureza

Este terceiro princípio defende que não basta não prejudicar o meio ambiente, é necessário favorecê-lo. Isso se aplica em especial nas operações, produtos e processos que interagem diretamente com o meio natural, como nas atividades agropecuárias, mas também pode se refletir em outras situações menos evidentes.

Uma das vertentes que atualmente tem sido muito discutida são as técnicas modernas da “agricultura regenerativa”, na qual são planejadas intervenções para preservar ou até melhorar a qualidade do solo agrícola. São diversos os objetivos destas ações, como manter o

estoque de carbono no solo, assegurar a preservação da biodiversidade, favorecer organismos polinizadores, dentre outros.

Pensando no setor de resíduos, a Figura 11 traz um exemplo de ação de regeneração, no caso de uma empresa que realiza a compostagem de resíduos orgânicos industriais em grande escala, para uso como adubo na agricultura.

Figura 11: Exemplo de regeneração da natureza, via compostagem de resíduos orgânicos industriais



Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:WormPowerRaisedBeds.jpg>

Pensando de forma mais ampla, e com perspectiva de maior escala junto ao setor de resíduos, além do próprio cuidado com os impactos à natureza das suas atividades e instalações (como na operação dos aterros, por exemplo) esta vertente vem ganhando grande relevância conforme avançam as opções de tratamento dos resíduos orgânicos, tais como a fração úmida dos resíduos sólidos urbanos, os restos de poda e capina dos municípios, os resíduos orgânicos de indústrias alimentícias, e outros casos onde surge a oportunidade de produção de fertilizantes, adubos e micronutrientes para o solo. Outra vertente importante são as possibilidades de recuperação de áreas degradadas ou ocupadas por aterros, que após encerramento das atividades podem ganhar novos usos que contribuam para a regeneração do meio natural.

2.4 OS CICLOS DE RETENÇÃO DE VALOR DA ECONOMIA CIRCULAR

Na prática, os princípios da economia circular são implementados em ciclos de uso dos produtos e materiais. A seguir este aspecto é comentado, de forma a esclarecer aspectos aplicados ao setor dos resíduos sólidos.

A proposta da Economia Circular se organiza na forma de ciclos de uso dos materiais, que vão muito além dos “3Rs” – reduzir, reutilizar e reciclar.

Embora as ações de reduzir, reutilizar e reciclar sejam parte essencial da economia circular, é fundamental entendermos que as opções de ação vão muito além destes “3Rs”. É o que a Organização das Nações Unidas (UNEP, 2018) chama de “ciclos de retenção de valor”, conforme apresentado na Figura 12.

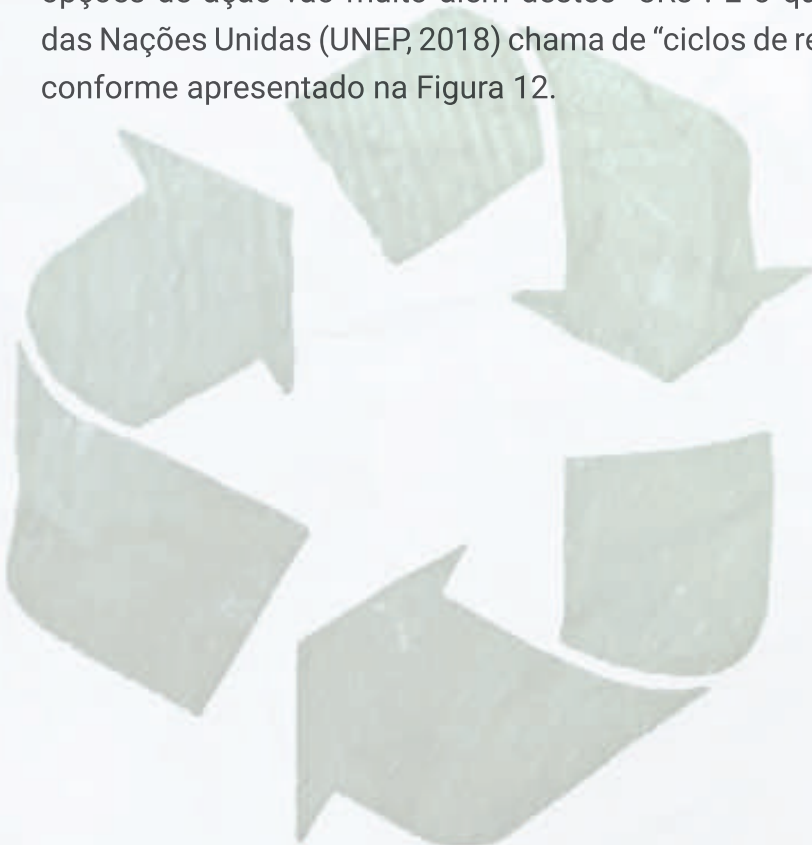
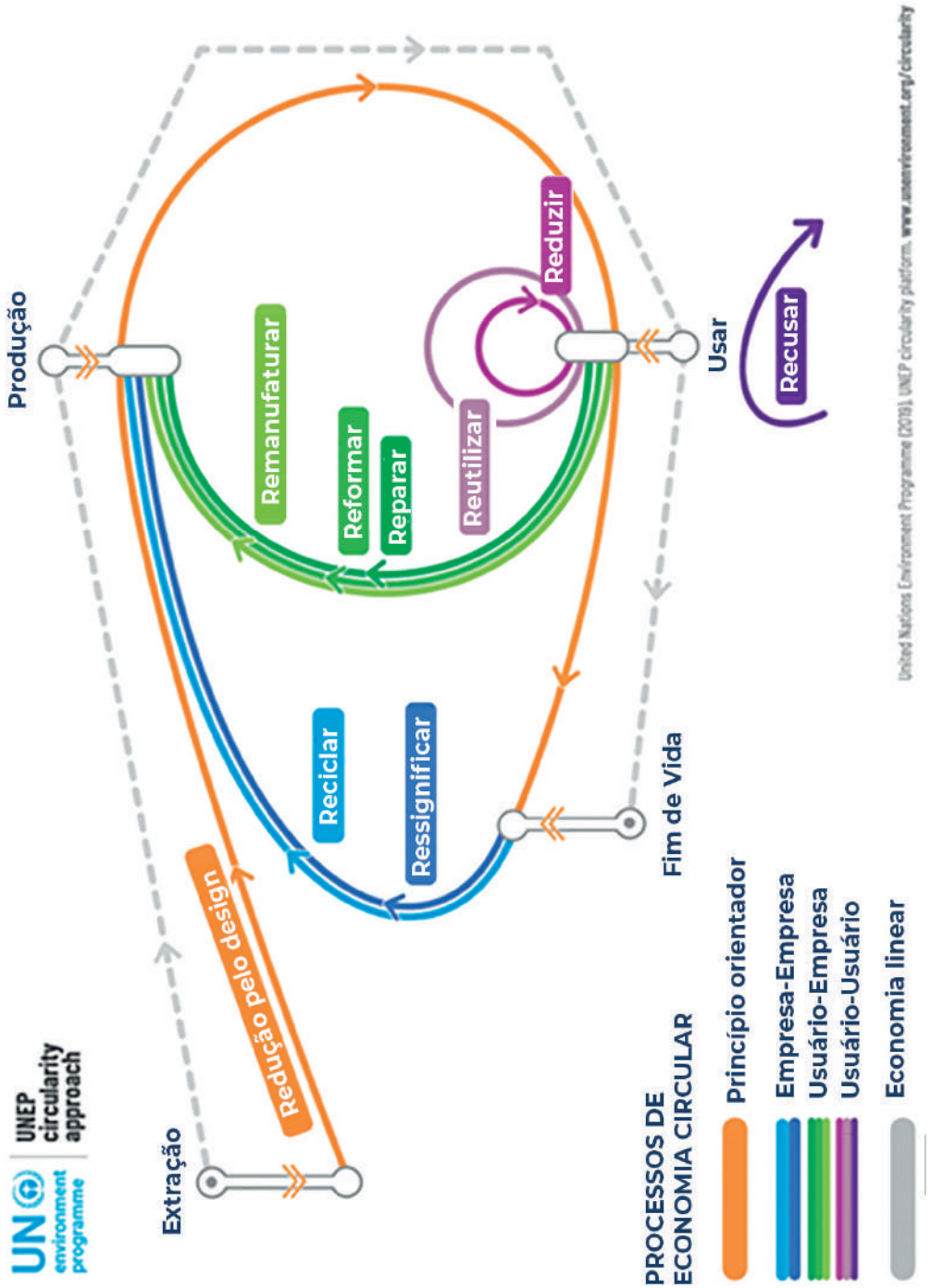


Figura 12: Os ciclos de retenção de valor da economia circular



Fonte: UNEP, 2018

Neste modelo das Nações Unidas, a circularidade ocorre por meio de quatro processos:

- Redução dos impactos no projeto dos produtos (ciclo em laranja no diagrama): é um “princípio orientador” da economia circular, buscando desenvolver os produtos com menor consumo material já na fase de projeto – como no caso da redução de materiais em embalagens;
- Processos usuário - usuário (ciclos em roxo no diagrama): são ciclos mais curtos, nos quais os produtos circulam próximos aos pontos de geração – como no caso da redução e reuso;
- Processos usuário – empresa (ciclos em verde no diagrama): ciclos médios ou longos, nos quais os produtos sofrem alguma intervenção ou “upgrade” – como o reparo e a remanufatura, e
- Processos empresa – empresa (ciclos em azul no diagrama): ciclos mais longos, que envolvem maiores intervenções, com a perda da função original – como a reciclagem ou a compostagem.

A Economia Circular deve ser efetivada por meio de fluxos materiais, que promovam o retorno ou recuperação de valor do ciclo tradicional (linear) em ciclos mais circulares, tanto para os materiais técnicos como para os orgânicos

Importante notar que na economia circular temos tanto iniciativas mais usuais (como a reciclagem), como algumas que vêm crescendo de importância (com a digestão anaeróbia e produção de biogás), e outras que ainda não são totalmente desenvolvidas (como a extração de matérias-primas bioquímicas).

Duas observações são importantes aqui em relação ao setor de resíduos. Em primeiro lugar, deve-se perceber que algumas formas de recuperação, principalmente de produtos tecnológicos e materiais

recicláveis secos, já possuem desenvolvimento muito mais adiantado que no caso dos materiais de origem orgânica ou biológica (como a compostagem ou digestão anaeróbia), o que pode significar um maior campo a se explorar nas oportunidades destes últimos para o setor de resíduos sólidos.

Em segundo lugar muitas destas alternativas possuem ciclos mais longos, como a reciclagem, nos quais a recuperação de valor é menor. Isso nos leva a uma visão renovada de que existem muitas alternativas de circularidade a serem exploradas antes da reciclagem, e que podem representar também campos de atuação para as empresas do setor de resíduos, como por exemplo a remanufatura, que já tem sido testada por empresas recicladoras de eletroeletrônicos, ou as opções de tratamento mecânico-biológico para a fração orgânica.



2.5 AS TRÊS VERTENTES DA IMPLEMENTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR

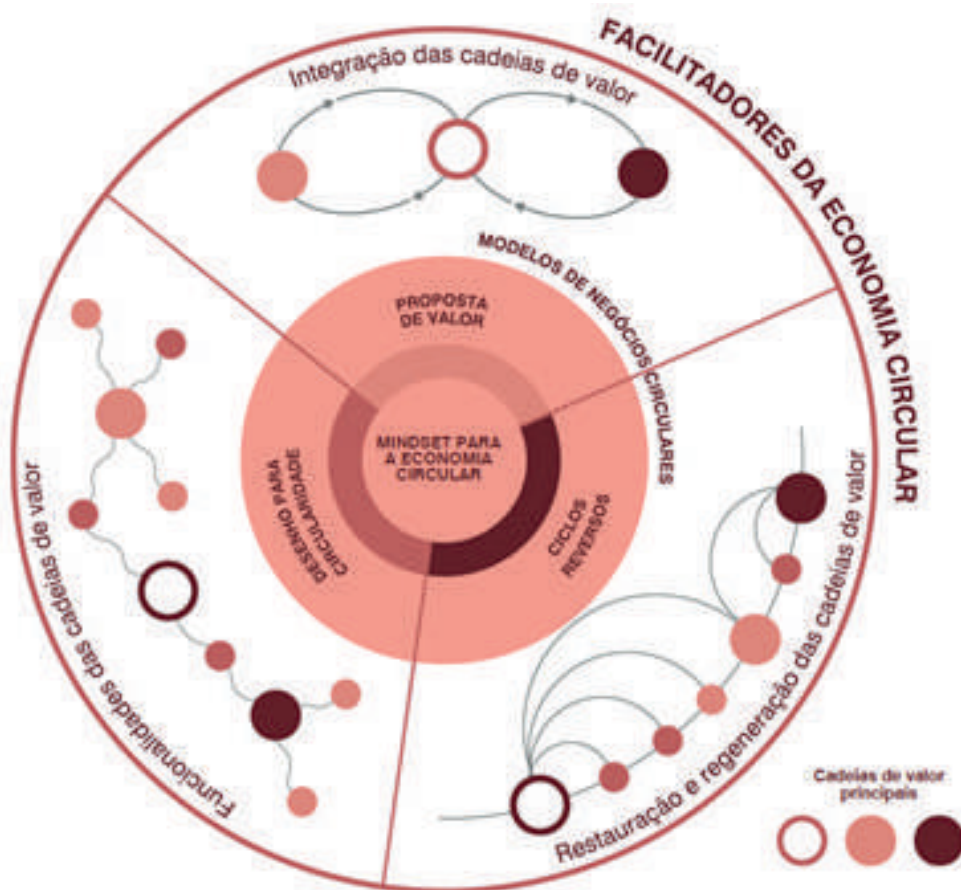
Para muitas empresas começar na implementação das ações de economia circular pode ser bastante desafiador. Para auxiliar neste processo, apresentamos um modelo em três vertentes, que pode ser adotado inclusive pelo setor de resíduos sólidos.

Assim como em qualquer processo de inovação, seja de produtos ou negócios, não existe uma forma determinada para implementar a Economia Circular. Por se tratar de uma estratégia, e não de uma metodologia, e por poder ser aplicada a uma ampla gama de situações (empresas, cidades, produtos, etc), cada caso demanda uma trajetória específica, que dê conta de lidar com as suas respectivas particularidades.

Porém, a experiência até o momento mostra que existem elementos comuns a serem observados. Desta forma, para orientar a reflexão sobre as ações práticas de Economia Circular, iremos adotar um modelo de implementação baseado em três vertentes, conforme apresenta a Figura 13, com base em um estudo realizado pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI, 2018). Estas são:

- O retorno aos ciclos, que busca recuperar o valor dos resíduos gerados;
- O projeto de produtos circulares, quando se busca eliminar a geração, e
- Os novos modelos de negócio, que criam rentabilidade para a circularidade.

Figura 13: Aspectos da transição para a Economia Circular



Fonte: CNI, 2018

A seguir estas três vertentes são apresentadas e discutidas, lembrando que são partes interdependentes que devem ser combinadas em uma estratégia única. Eventualmente esta combinação pode ser organizada de forma gradual ao longo do tempo, começando por exemplo em reconhecer e fortalecer ações de reciclagem já realizadas como parte do retorno aos ciclos, mas em seguida caminhando por exemplo rumo a melhorar a reciclabilidade dos produtos, e cria novas formas de relacionamento com o cliente para um modelo de negócios renovado e circular.

2.5.1 RETORNO AOS CICLOS

Como bem coloca Ken Webster (2015), um dos criadores da Economia Circular, “a circularidade é feita de fluxos”, ou seja, aquilo que não retorna não circula! Assim, para a maioria das estratégias da Economia Circular é fundamental que o produto, suas partes, peças ou mesmo seu material retorne para alguém que seja capaz de resgatar ou recuperar seu valor. Isso fica claro em diversas situações como a reciclagem, a compostagem ou a remanufatura – todas operações para as quais um produto usado ou resíduo deve ser coletado, transportado e processado em uma instalação específica.

Aqui já se percebe a importância do setor de resíduos na Economia Circular, seja em oferecer formas diferenciadas de coleta e transporte, seja atuando com o processamento dos materiais para uma nova utilização. Mas a mesma lógica vale para muitos casos de reuso, quando o produto ou embalagem deve ser retornado para um novo uso, seja pelo mesmo usuário (caso de refil de uma embalagem retornável), seja por outro usuário (caso da venda de um produto usado em uma loja).

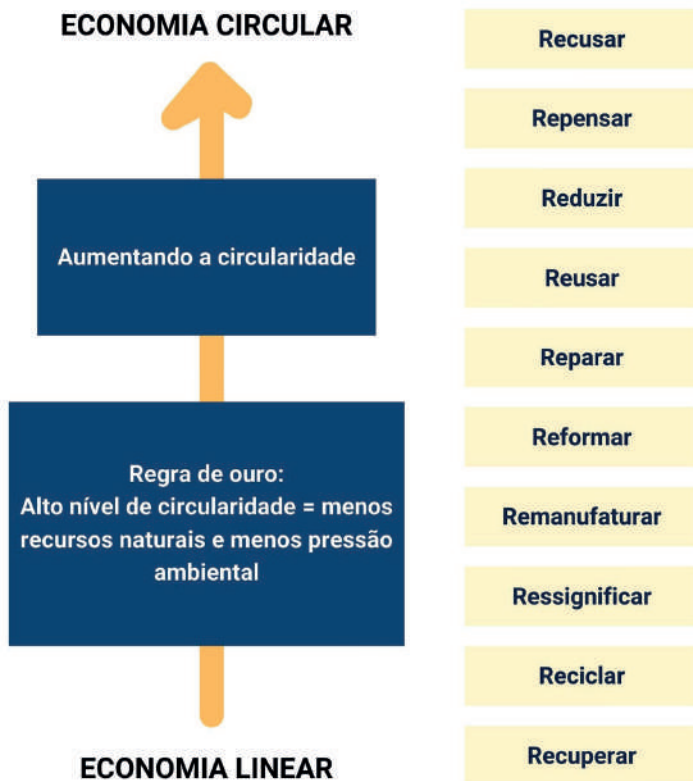
De um modo ou de outro, a questão aqui é pensar nos resíduos como “alimentos” (traduzindo a expressão em inglês *waste = food*, muito usada na literatura de Economia Circular). Neste caso, busca-se retornar aquilo que foi descartado, entendendo não mais estes fluxos como “lixo” (algo sem valor), mas sim como “recursos secundários”. É neste aspecto que residem as maiores e mais imediatas oportunidades para o setor de resíduos, que em muitos lugares já tem mudado sua denominação, com as empresas não se referindo mais a si mesmas como “recicladoras”, e sim como “fornecedoras de matérias-primas secundárias”.

É fundamental iniciar na Economia Circular criando ou aperfeiçoando as rotas de retorno de produtos, partes, peças, resíduos e materiais para que sejam cada vez mais acessíveis, amplas, baratas e eficientes.

Esta vertente de implementação da Economia Circular, de retorno aos ciclos, inclui facilitar a volta dos materiais, seja como produtos, partes ou peças, ou mesmo como resíduos descartados. E neste sentido tem especial importância a evolução dos sistemas de logística reversa, nos quais há possibilidade de criação de formas diferenciadas de coleta. Esta pode, por exemplo, permitir que os produtos usados sejam recebidos com segurança mantendo sua integridade física (como no caso dos equipamentos eletroeletrônicos coletados no balcão das lojas), ampliando as possibilidades e a rentabilidade de operações como o reuso e a remanufatura. Mais uma vez se percebe como a Economia Circular abre novas áreas de negócio ao setor de resíduos.

E estes negócios, importante dizer, não significam apenas reduzir - reusar - reciclar. Como já dito, a cada dia surgem (ou são resgatadas do ostracismo) outras possibilidades de recuperação, como a remanufatura, o reparo, dentre outras. A Figura 14 a seguir traz um exemplo de classificação destas possibilidades, com a proposta dos "10 R" como evolução dos conhecidos "3R".

Figura 14: Níveis de circularidade para além dos 3R



Fonte: NL NETHERLAND, 2022

Note que dentre estes conceitos existem alguns mais abstratos, como “recusar” (refuse) e “repensar” (rethink), enquanto outros apresentam medidas mais concretas e aplicadas de circularidade, como o reuso, reparo, etc. Destaque à inclusão também de estratégias já adotadas pelas empresas do setor de resíduos, como a reciclagem e a recuperação energética, como parte de uma Economia Circular.

Mas para além da eficiência no uso dos recursos, há uma questão fundamental neste ponto: a escala e o custo deste retorno, como fica claro ao analisar a viabilidade técnico-econômica da expansão dos sistemas de logística reversa no Brasil. Para muitas cadeias produtivas estes ainda são obstáculos para uma maior recuperação dos resíduos

no país, como por exemplo para as embalagens de vidro ou de alguns resíduos perigosos, que hoje tem as ações de recuperação concentradas nos centros urbanos e nas regiões Sul e Sudeste do país.

Assim, para que a transição à uma Economia Circular seja realizada de forma ampla será fundamental promover tanto uma expansão geográfica dos sistemas de retorno (atingindo mais localidades do país), como a redução dos seus custos logísticos (com a criação por exemplo de hubs logísticos, como centros de transbordo regionais) – criando novas oportunidades para o setor de resíduos. A Figura 15 a seguir ilustra o caso de um centro de recebimento de resíduos eletroeletrônicos, que atua como um transbordo para preparação de carga dentro de um sistema de logística reversa nos EUA.

Figura 15: Exemplo de centro de recebimento para lixo eletrônico



Fonte: <https://garystockbridge617.getarchive.net/amp/media/members-recycle-electronic-waste-05cfa2>

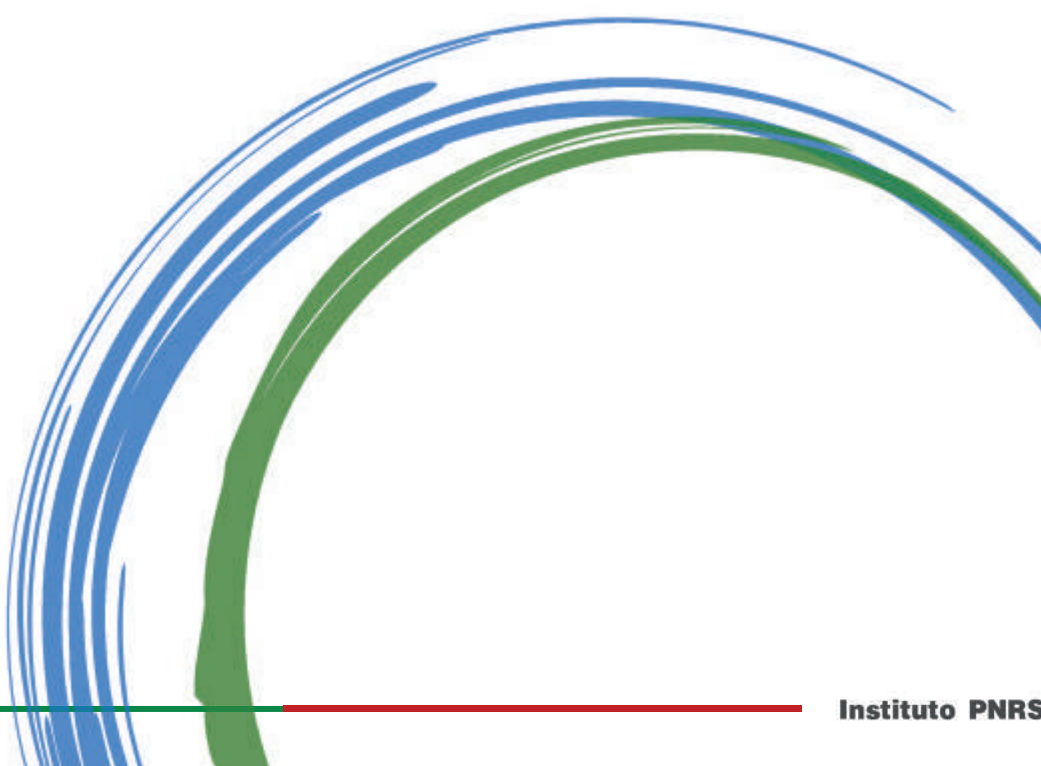
Outra observação geral sobre as estratégias de retorno é que seu sucesso depende na maioria dos casos do engajamento do consumidor (ou cidadão no caso dos municípios). A situação é simples: se as pessoas não se dispuserem a devolver os produtos ou embalagens, ou a separar os resíduos no caso de uma coleta seletiva, de nada adianta realizar os investimentos em infraestrutura ou a contratação dos serviços – os produtos, partes, peças, materiais ou resíduos simplesmente não chegam.

Desta forma, além da criação das bases operacionais (pontos de coleta, ecopontos, lixeiras separadas, etc), da definição de responsabilidades e da contratação de prestadores de serviço (em muitos casos as próprias empresas do setor de resíduos), é fundamental que haja uma estratégia de engajamento das pessoas. Esta deve contemplar tanto uma parcela de “educação ambiental”, de modo a esclarecer sobre a importância do retorno e a responsabilidade do consumidor ou cidadão; como uma outra mais pragmática, voltada a informar e orientar como e aonde retornar os produtos, partes, peças, materiais ou resíduos (como a localização dos pontos de coleta, a forma e condições para entrega, etc).

Neste sentido, os sistemas de coleta e logística reversa tem criado cada vez mais estímulos à devolução. Estes podem ser oferecidos de modo voluntário pelas empresas, como no caso de brindes e pontos em sistemas de fidelidade ligados à marca ou ao comércio; ou obrigatórios, como no caso do depósito pago pelo “casco” de produtos (garrafas de bebidas, por exemplo), que são retornados ao se devolver a embalagem vazia, ou das taxas aplicadas à venda de produtos que são a base para financiamento da logística reversa na Europa.

Uma última observação sobre esta vertente é que cada vez mais se observa uma tendência de verticalização das cadeias produtivas na Economia Circular. Neste caso, alguns sistemas de coleta ou logística reversa absorvem como parte de seus negócios algumas etapas operacionais de agregação de valor, para além da mera coleta e transporte. É o caso, por exemplo, do sistema de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, no qual a própria entidade gestora do programa criou uma empresa que processa o plástico das embalagens recolhidas após o consumo dos produtos, para produção de novas embalagens, fechando o ciclo de forma circular.

Esta tendência traz também oportunidades às empresas do setor de resíduos, como já vem acontecendo em casos de aterros que realizam a triagem e, eventualmente, a produção de combustível derivado de resíduos (CDR) – mas que podem ainda crescer e se aperfeiçoar buscando maior agregação de valor desenvolvendo outras formas de recuperação.



2.5.2 PROJETO DE PRODUTOS PARA A CIRCULARIDADE

Em uma segunda vertente, a implementação da Economia Circular busca a melhoria dos produtos para que estes sejam cada vez mais circulares. Esta forma de atuação, diretamente ligada a quem produz e coloca os produtos no mercado, é uma forma de promover o chamado “ecodesign” – estratégia da gestão ambiental empresarial que busca incorporar variáveis ambientais no desenvolvimento dos produtos, neste caso com foco na circularidade.

A melhor forma de reduzir os impactos e aumentar a circularidade de um produto é atuar desde seu projeto, para que este seja desenvolvido reduzindo resíduos e poluição, e ampliando seu potencial de retenção ou recuperação de valor

No caso da circularidade, o ecodesign de produtos pode incluir diversas possibilidades. A depender do caso, alguns exemplos de objetivos ambientais no projeto de produto são:

- Redução de materiais: foco em usar menos matéria-prima para o mesmo produto, eliminando gastos desnecessários e reduzindo por exemplo o peso dos produtos e embalagens;
- Substituição de materiais: troca de materiais usualmente empregados por alternativas de menor pegada ambiental, como aqueles mais recicláveis ou compostáveis;
- Extensão de vida útil: propondo produtos mais duráveis, robustos ou longevos, ou ainda que possam ser consertados, reparados, atualizados e assim permaneçam em uso por mais tempo com o usuário;

- Reutilização de produtos e embalagens: usando alternativas que possam ser reaproveitadas, como embalagens com refil, ou produtos feitos com materiais de maior qualidade – que possam seguir em uso por vários usuários sucessivamente;
- Modularidade: em muitos casos (eletroeletrônicos, por exemplo), os produtos podem ser projetados em módulos, que podem ser individualmente combinados e trocados em caso de quebra ou atualização tecnológica, evitando seu descarte prematuro;
- Reciclabilidade: escolhendo materiais mais facilmente recicláveis, ou com maior valor na reciclagem ampliam-se a viabilidade e lucratividade destas operações, e
- Facilidade de recuperação: projetando equipamentos com formas de montagem que facilitem a posterior separação de suas partes, seja para reciclagem, recuperação de peças ou remanufatura.

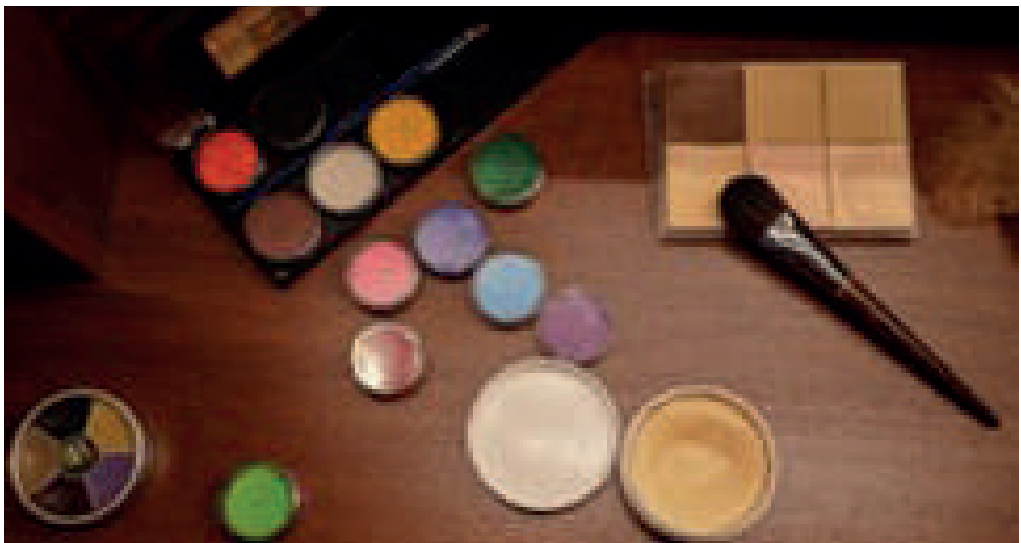
Como se pode notar, diversas decisões no projeto dos produtos influenciam não só a possibilidade, mas a facilidade e custo das estratégias da Economia Circular. De modo geral, o objetivo que se busca é adotar o princípio de projetar a não-geração de resíduos e poluição (tradução da expressão em inglês *design out waste and pollution*, bastante usada na Economia Circular).

Além dos exemplos acima, cada tipo de modelo de negócio da Economia Circular (tema do próximo tópico) demanda ajustes no projeto dos produtos – e de fato uma vertente influencia a outra. Por exemplo, se pensamos em um carro para compartilhamento podemos imaginar que algumas partes e peças precisem ser mais robustas, para tolerar o uso mais intenso. Imaginem, por exemplo, quantas vezes a maçaneta de um veículo de aplicativo é aberta e fechada por dia – talvez fosse importante neste caso ter um modelo de maçaneta mais resistente nos carros que fossem usados desta forma.

Um recorte cada vez mais importante desta vertente, e que tem relação direta com o setor dos resíduos, são as embalagens de bens de consumo. Em sua maioria estas são desenvolvidas sem preocupação ambiental, e por terem uma vida útil curta acabam muito cedo sendo descartadas. Em função destas características, se tem discutido atualmente sobre diretrizes (e eventuais regras obrigatórias) para que as embalagens sejam mais reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis.

As soluções neste caso vão desde buscar matérias-primas renováveis, em substituição ao plástico de petróleo, por exemplo; passam por redução da diversidade de materiais, para facilitar a reciclagem; e chegam à seleção de alternativas de materiais mais recicláveis, ou de maior valor na reciclagem, para assegurar uma destinação circular, em substituição ao aterro ou incineração. A Figura 16 ilustra um exemplo de projeto para o reuso, no caso com a venda de refil para maquiagens – que são colocadas na embalagem anterior.

Figura 16: Exemplo de produto projetado para reuso da embalagem mediante compra de refil



Fonte: <https://www.pexels.com/photo/assorted-color-round-makeup-kit-6877427/>

Embora o setor de resíduos não esteja diretamente no centro das decisões de desenvolvimento dos produtos, sua participação pode ser decisiva – principalmente fornecendo informações sobre os desafios para recuperação dos produtos, partes, peças, materiais e resíduos às empresas responsáveis pela produção. No caso específico das embalagens, esse tipo de colaboração tem sido muito valorizado, com as empresas fabricantes de produtos buscando orientação para desenvolver alternativas mais facilmente recicláveis e assim reduzir os custos da logística reversa, mas oportunidades também surgem em outros tipos de produtos, mais complexos, como os eletroeletrônicos.



2.5.3 MODELOS DE NEGÓCIO NA ECONOMIA CIRCULAR

Por fim, a terceira vertente da implementação da Economia Circular se refere a formas inovadoras de negócio, que permitam uma criação contínua de valor circular. A questão é que para uma Economia Circular funcionar não basta garantir o retorno dos produtos, ou mesmo projetá-los para a circularidade – é necessário que isso se viabilize como negócio!

Para a Economia Circular funcionar como negócio é necessário inovar na forma de criar valor e se relacionar com os clientes e fornecedores

O grande desafio aqui é alterar a lógica tradicional das empresas, que buscam maiores lucros aumentando a venda de produtos, o que demanda cada vez maiores quantidades de recursos e gera crescentes impactos ambientais.

Para inverter esta lógica, a Economia Circular propõe buscar novas formas de criar valor, principalmente junto aos clientes, substituindo a venda tradicional por outras maneiras de gerar receita, ou de ter seus atributos de circularidade reconhecidos pelos clientes para fidelizá-los, criando relações comerciais mais duradouras.

A geração de valor circular pode ocorrer de várias maneiras, como por exemplo recuperando o valor de um produto descartado (na reciclagem) ou oferecendo um produto remanufatura ao mercado (o qual demanda uma parcela ínfima de gastos de material e energia a partir do que foi retornado pelo usuário). O importante é que cada empresa consiga perceber estas oportunidades e, a partir desta percepção, desenvolva um modelo de negócio circular. A Figura 17 ilustra um caso

de compartilhamento de veículos, que evita a produção desnecessária de carros por oferecer a vários usuários um mesmo produto, de forma sucessiva.

Figura 17: Exemplo de modelo de negócio circular (compartilhamento de carros)



Fonte: <https://www.needpix.com/photo/647829/carsharing-car-rental-auto-car-parking-vw-up-free-pictures-free-photos>

Na Economia Circular, a questão dos modelos de negócio passa por buscar oportunidades de geração de valor em ciclos – com o mesmo material, peça, parte ou produto gerando receita em vários momentos sucessivos. É o caso, por exemplo, de um produto eletroeletrônico que, após retornado por um primeiro consumidor, pode ser novamente vendido a outro na forma de um reuso, ou alugado como uma forma de “produto como serviço”.

Atualmente são reconhecidas seis categorias de modelo de negócio circulares, apresentados a seguir:

1. Recuperação de recursos secundários: significa basicamente adotar uma forma de negócios que recupera o valor dos produtos ao final da vida útil. Forma mais imediata de implementar a Economia Circular, neste caso cabem várias alternativas que desviam o resíduo do descarte, resgatando-o para a economia - seja para um novo usuário diretamente (reuso), após atualização ou reparo (remanufatura), ou até mesmo como sucata para recuperação de seu conteúdo material (reciclagem). Aqui o papel do setor de resíduos é evidente, na viabilização da coleta e tratamento para recuperação dos resíduos como recursos. Neste caso a atuação do usuário é fundamental, e em muitos casos o processo se inicia com o estímulo a que este retorne o produto a um sistema de logística reversa. Em relação ao projeto para a circularidade, merece aqui especial atenção a escolha dos materiais e da forma de montar o produto, de modo a facilitar a desmontagem, o reparo ou a separação dos materiais.

Exemplo: recuperação de plásticos na forma de pellets extrudados a partir da desmontagem de produtos eletroeletrônicos;

2. Uso de insumos circulares: seria o oposto do caso anterior, ou seja, enquanto naquele caso se melhora a destinação final, aqui se busca projetar o produto usando um insumo de origem mais sustentável – seja de origem recuperada (trocando uma matéria-prima virgem por uma reciclada, por exemplo), seja de origem renovável (como a substituição de um plástico de petróleo por outro de fonte renovável, como a cana-de-açúcar). Neste caso o objetivo é reduzir a pressão sobre as reservas de recursos naturais, e conseqüentemente todos os impactos associados aos ciclos de vida de obtenção destes materiais. Para sua efetividade, depende da oferta no mercado de alternativas de materiais, em condições de viabilidade técnica e econômica. Este aspecto abre potenciais para atuação do setor de resíduos, principalmente na necessidade de aperfeiçoar e dar escala à coleta,

triagem e beneficiamento destes materiais quando obtidos a partir de resíduos. Outra questão importante é observar a composição dos materiais em questão, seja para assegurar sua pureza, de forma a evitar misturas que possam prejudicar o desempenho do produto; seja para evitar a presença de substâncias indesejáveis, como muitas substâncias tóxicas presentes em alguns aditivos de plásticos, por exemplo.

Exemplo: produção de plásticos de material renovável, a partir da cana-de-açúcar por exemplo;

3. Extensão de vida útil: este modelo se baseia na ideia de aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais e fornecer mais valor ao usuário, aumentando a longevidade do produto, ou seja, o tempo pelo qual este permanecerá prestando serviço ao cliente. Assim, com a mesma quantidade de recursos consumidos se atende às necessidades da sociedade por mais tempo, postergando a produção de um próximo item que consumiria novos recursos e geraria novos impactos para sua produção. Em geral esta estratégia traz o desafio de espaçar mais as vendas (por demorar mais para o cliente comprar um novo produto), mas a depender de como for estruturado, a empresa pode obter novas receitas de outras origens – como por exemplo ao se vender assistência técnica, reparo, peças de reposição ou atualização e manutenção no caso de eletroeletrônicos. Principalmente para produtos complexos (veículos, equipamentos, etc) esta abordagem traz benefícios bastante significativos, dentre eles a criação de um relacionamento de longo prazo e fidelização com os clientes.

Exemplo: projeto de celulares modulares, que permitem a troca de componentes de forma simples, em caso de dano ou necessidade de atualização do hardware;

4. Compartilhamento de produtos: trata-se de outra forma de ampliar a eficiência dos recursos naturais extraídos, mas desta vez pelo aumento da intensidade no uso dos produtos. Ou seja, um mesmo produto, que demandou recursos e impactos ambientais para serem produzidos, ao ser compartilhado entre vários usuários acaba por fornecer muito mais benefícios num mesmo período que no uso tradicional. É o caso, por exemplo, de um carro compartilhado – como os que pedimos por aplicativo: se usarmos um carro pessoal, faríamos nosso trajeto (indo ao trabalho, por exemplo) e até o final do dia este ficaria parado (sem prestar serviço ou gerar valor) até que voltássemos para casa; mas, se ao invés disso usarmos um carro compartilhado, após nosso trajeto de ida, e antes do trajeto de volta, o mesmo poder ser usado por outros usuários (gerando valor). Além disso, ao compartilhar um produto não é necessário adquiri-lo, o que representa a imobilização de capital, e nem armazená-lo, o que em muitos casos significa uma importante economia de espaço na empresa. Vale destacar que em alguns casos, quando se planeja o compartilhamento, é interessante que se ajuste o projeto do produto para este uso mais intenso, de forma a assegurar que o mesmo não irá falhar em função da maior intensidade de esforços.

Exemplo: compartilhamento nos consórcios municipais de equipamentos de beneficiamento para resíduos da construção civil, que permanece um tempo em cada município processando material estocado, em casos nos quais não há volume suficiente destes materiais que justifique a aquisição individual dos equipamentos por cada uma das cidades;

5. Produtos como serviço: neste caso ocorre uma mudança importante na forma de consumo: o que se oferece ao usuário ou cliente não é mais um produto, mas uma função que este produto oferece. É uma maneira de romper o paradigma da propriedade, ou seja, o cliente não é mais proprietário, mas sim um usuário. Exemplo: copiadoras para uso em escritórios, na qual se faz um contrato de leasing pelo qual a empresa deixa o equipamento no cliente, e proporciona adicionalmente outros serviços, como a manutenção, dentro do contrato. Neste caso, o fabricante acaba tendo maior interesse em fabricar produtos mais duráveis (que deem menos manutenção, por exemplo), assim como produtos aptos ao reuso, reparo, atualização e remanufatura, para que ao final da vida útil em um cliente este possa ser direcionado para outro. Esta opção tem se mostrado muito interessante em diversas situações – como aquelas nas quais o produto possui alto custo, complexidade de manutenção ou mesmo quando a empresa ofertante possui alguma competência que valorize o contrato, e

6. Virtualização: forma mais intensa de “desmaterializar” os produtos, significa simplesmente abrir mão de um produto físico, substituindo-o por um serviço on-line. Neste caso o consumo dá pelo acesso, e não pela propriedade, alterando significativamente a forma de consumo e tomando vantagem das atuais tendências de digitalização e tecnologia da informação. Exemplo: plataformas de streaming, por meio das quais se consome o conteúdo sem a necessidade de discos ou outros meios de suporte – evitando assim tanto o consumo de recursos (e demais impactos associados) para produzi-los como as emissões do transporte de sua distribuição. Evidentemente essa alternativa é aplicável a uma pequena parcela das situações, mas em muitos casos pode-se utilizar desta proposta para uma parte do negócio – como os atuais sistemas de informação e rastreabilidade que vem sendo criados, inclusive para gerenciamento de resíduos.

Um caso interessante de virtualização, que impacta o setor de resíduos, é a tendência dos órgãos públicos em digitalizar os processos em papel. Por exemplo, no Poder Judiciário em Santa Catarina (SC), a realização de trabalho remoto durante a pandemia da COVID acelerou esta tendência, reduzindo em 74% o consumo de papel em comparação a 2019. Além de diminuir o consumo de recursos, e a consequente geração de resíduos, estas iniciativas tendem a melhorar a gestão, trazendo maior agilidade e produtividade.

Como se pode notar estas seis categorias de modelos de negócio não são “estanques”, e muitas vezes se combinam em uma solução ou em diferentes frentes de atuação de uma empresa.

Pensando de forma mais ampla, outra questão relevante é perceber a interdependência já mencionada entre as três vertentes que falamos: o retorno aos ciclos, o projeto de produto e os modelos de negócio. Por exemplo, não é difícil perceber como vários dos tipos citados de modelos de negócio dependem fundamentalmente do retorno de produtos, resíduos ou matérias; assim como seu sucesso e custo (inclusive do retorno aos ciclos) também depende de características do projeto do produto.

Assim, é preciso que em cada caso a empresa avalie como melhor compor as propostas de circularidade – e para isso muitas empresas lançam mão de um “Plano de Circularidade” com fases e metas progressivas, que comece por reconhecer o que já se faz e, gradualmente, amplie as ambições de tornar os produtos e negócios das empresas mais limpos, sustentáveis e circulares.

3. POR UMA GESTÃO CIRCULAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Agora que já apresentamos o conceito da Economia Circular e suas formas de implementação, inclusive com vários destaques para a sua aplicação no setor de resíduos sólidos, podemos aprofundar nesta relação. Para tanto, vamos começar reconhecendo seu papel na busca da sustentabilidade.

O setor de resíduos sólidos tem um importante papel a desempenhar em um futuro mais limpo e sustentável, e deve estar no centro da busca por uma Economia Circular

Segundo o estudo das Nações Unidas (UNEP, 2024a), em 2020 apenas 32% dos resíduos sólidos urbanos do mundo são recuperados – 19% de forma material, pela reciclagem mecânica; e 13% por recuperações energéticas. No cenário atual (*"business-as-usual"*), se nada for alterado em 2040 chegaremos a 940 MM t/ano de resíduos sólidos urbanos sendo enviados para aterros, e 1.310 MM t/ano ainda sendo dispostos de forma ambientalmente inadequada. Além dos diversos impactos ambientais associados, isso representaria um enorme desperdício de oportunidade.

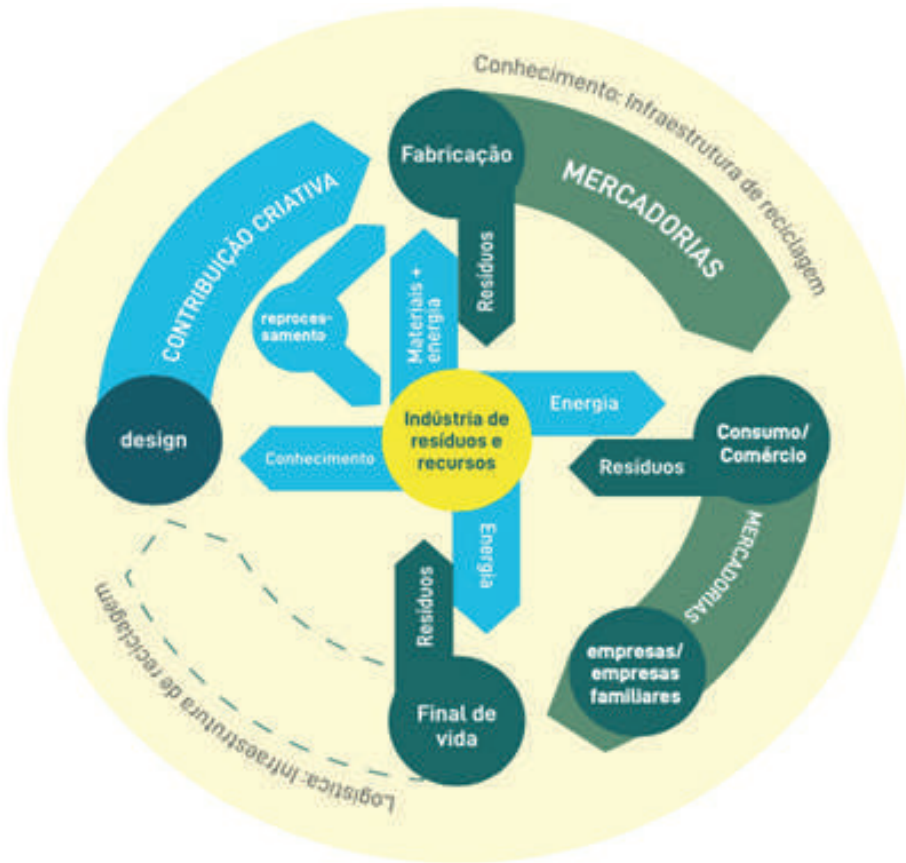
Parte destes números poderiam ser significativamente melhores com o fortalecimento do setor por meio da transição para uma gestão de resíduos circular, começando por ampliar as cadeias de recuperação - como a reciclagem, hoje um negócio global, com mercados internacionais bem estabelecidos e extensas redes de transporte, mas também avançando em novas áreas de negócio.

Uma gestão circular dos resíduos sólidos traria benefícios de ampliar o retorno de recursos para a economia, enquanto produziria também diversos benefícios colaterais, como ganhos de saúde e higiene da população, além da melhoria em diversos indicadores ambientais. Esta é parte da visão que a ISWA (2021) traz para o futuro do setor, que teria os seguintes potenciais de contribuição para o planeta:

- Proteger a saúde humana e melhorar a qualidade de vida
- Proteger a natureza e os ecossistemas
- Fornecer matérias-primas secundárias, nutrientes e materiais para melhoria da qualidade do solo
- Produzir energia e combustíveis verdes e renováveis
- Mitigar as mudanças climáticas, e
- Contribuir para o desenvolvimento econômico por meio da geração de emprego e renda para as cidades e regiões

Conforme a ISWA (2021) destaca, o setor de resíduos deve ser “um pilar central para o futuro modelo econômico, baseado principalmente na circularidade e na recuperação de bens, materiais, químicos e energia”, posicionando assim o setor no centro da implementação da Economia Circular, como mostra a Figura 18.

Figura 18: A gestão circular dos resíduos sólidos



Fonte: ISWA, 2021

Para tanto, são sugeridos cinco pontos-chave (ISWA, 2021):

- Desviar resíduos das unidades de disposição final, por meio da redução, reuso e reciclagem
- Concentrar-se na redução e substituição de substâncias nocivas em materiais e produtos
- Desenvolver ainda mais o conceito de utilização em cascata
- Desenvolver métricas apropriadas para a economia circular, e
- Promover decisões políticas e a introdução de incentivos econômicos para impulsionar a circularidade e criar mercados para os materiais.

Nesta trajetória é fundamental reconhecer que os resíduos são de certa forma recursos que se perderam no caminho, muitas vezes por falta de visão, insuficiência nos investimentos ou mesmo ausência de fiscalização para o devido cumprimento legal. Considerando os resíduos parte de um conceito mais amplo de estratégia de gerenciamento de recursos, o desenvolvimento de infraestrutura para o correto gerenciamento dos resíduos pode ser um precursor e um catalisador da Economia Circular. De fato, sem um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos a Economia Circular não é concebível, e assim o desenvolvimento do setor é um pré-requisito para começar a tratar estrategicamente da Economia Circular. É disto que se trata a proposta de uma Gestão Circular dos Resíduos.

O setor de resíduos sólidos já é um importante ator nas cadeias de circularidade, mas pode ampliar muito seu papel, fortalecendo as atividades atuais e criando novas oportunidades para as empresas

Em todo o mundo grande parte das iniciativas de circularidade já praticadas, ao menos em larga escala, envolvem de alguma forma o gerenciamento de resíduos sólidos – principalmente se olharmos a vertente da Economia Circular relativa ao “retorno aos ciclos”. Neste caso os exemplos não faltam, seja no resgate de práticas antigas (como o reuso dos cascos de garrafas de bebidas em vidro), na ampliação em escala de soluções “tradicionais” (como os atuais sistemas de compostagem da fração orgânica dos resíduos), ou mesmo na reciclagem de diversos materiais oriundos dos resíduos sólidos urbanos.

Se olharmos com atenção, no dia a dia de empresas e municípios brasileiros, grande parte do que hoje existe de circularidade efetiva tem como base estratégias de recuperação que, no cenário de uma gestão

circular dos resíduos sólidos, precisarão ser fortalecidas, ampliadas e diversificadas – aumentando e criando novas oportunidades de negócio para o setor dos resíduos sólidos.

Mas para estas oportunidades serem concretizadas, é fundamental que o setor evolua na sua visão dos resíduos e busque inovar em suas práticas e áreas de negócio.

Para além do “retorno aos ciclos”, existem outras possibilidades de avanço para as empresas ligadas aos diversos aspectos do gerenciamento dos resíduos sólidos. Estas se encontram tanto na vertente da Economia Circular voltada ao “projeto de produtos circulares”, como na proposta de “novos modelos de negócios”.

Para efetivar este potencial em realidade, porém, é necessário que o setor desenvolva novas formas de prestação de serviço, identifique onde se pode gerar valor em cada situação, e sobretudo desenvolva diferentes formas de parceria com os demais atores das cadeias de produção e consumo no ciclo de vida dos produtos – desde os fabricantes, comerciantes, recicladores e comerciantes de resíduos, até o poder público e, principalmente, os próprios cidadãos que geram os resíduos sólidos urbanos. Adicionalmente, é fundamental identificar outros fluxos de resíduos, explorando oportunidades que ainda podem estar ocultas ou mal aproveitadas.

De forma a viabilizar essa evolução e favorecer as inovações necessárias para que as empresas do setor de resíduos sólidos continuem desempenhando um importante papel nesta jornada, primeiramente será preciso renovar a visão do que deve ser considerado resíduos.

3.1. A VISÃO DOS RESÍDUOS NA ECONOMIA CIRCULAR

Antes de tratarmos da gestão circular dos resíduos, precisaremos revisar (primeiro no setor e depois na sociedade), o próprio conceito de resíduo. O foco está em reconhecer o valor que os materiais descartados ainda possuem.

Para compreender os principais pontos desta mudança de perspectiva, a seguir são apresentadas algumas reflexões (Ribeiro, 2023):

Resíduo não é lixo, e seu eventual valor precisa ser reconhecido

A percepção mais comum acerca dos resíduos sólidos está associada à ideia de “lixo”, e de fato ainda é comum vermos as pessoas, inclusive técnicos da área, se referindo aos dois termos como sinônimos. Neste sentido, é fundamental entendermos que “lixo”, pelas próprias definições do dicionário e do senso comum, é justamente “algo sem valor”.

Basta observar o que descartamos diariamente para perceber que grande parte dos materiais descartados ainda possui algum valor ou potencial de aproveitamento, seja como produto, seja pelo seu conteúdo físico ou energético. Uma imagem disso é apresentada na Figura 19, que reflete uma situação infelizmente bastante comum de descarte de materiais recicláveis como parte lixo comum. Percebe-se que uma parte do que está descartado poderia ser recuperado, gerando valor ao invés de criar impactos ambientais e problemas de saúde pública.

Figura 19: Imagem de lixeira comum contendo resíduos recicláveis



Fonte: <https://www.pickpik.com/garbage-waste-container-waste-waste-bins-waste-disposal-environmental-protection-43474>

Na prática esta é a base das estratégias já conhecidas de separação dos resíduos na origem, etapa essencial para o sucesso da coleta seletiva. Mais para isso é necessário que o gerador tenha consciência deste valor, por exemplo em uma embalagem usada, e assim faça a separação e entrega/disponibilização à coleta seletiva ao invés de misturar na coleta regular junto aos demais resíduos indiferenciados.

Resíduos são materiais que não possuem valor para determinada pessoa, situação ou uso – mas podem ter seu valor resgatado se uma destas variáveis for alterada.

A própria definição de “resíduo” dentro da legislação brasileira apoia esta colocação, quando na Política Nacional de Resíduos Sólidos define os resíduos sólidos como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder (...)” (Art. 3º, inc. XVI da Lei 12.305/2010).

Conforme nossa legislação “resíduo” é algo que se descarta e, portanto, algo que para aquele usuário-gerador não tem mais valor. Ou seja, no caso de uma latinha de alumínio, por exemplo, mudando a pessoa (do gerador da latinha para o catador de recicláveis), o material descartado volta a ter valor. Esta situação é ilustrada na Figura 20 a seguir, mostrando uma instalação industrial de reciclagem recebendo fardos de material separado do resíduo sólido urbano.

Figura 20: Fardos de material reciclado separados para reciclagem



Fonte: https://renopenrose.getarchive.net/media/412_dsp_green_living_montgomery_county_maryland_d207004-fc9819

Fica claro que os resíduos sólidos não são um “estado físico” dos materiais, mas sim um “estado econômico” da matéria (Ribeiro, 2023). O que define algo ser ou não um resíduo não são suas características intrínsecas (composição, por exemplo), mas sim a capacidade do mercado em lhe atribuir valor em uma dada região geográfica. E esta capacidade pode ser desenvolvida, estimulada ou ampliada, criando demanda para viabilizar os investimentos para o setor de resíduos, visando desenvolver uma nova área de serviço ou atuação. Esse é um princípio básico da gestão circular dos resíduos.

Resíduos são formados por materiais que estão fora dos ciclos, e que para terem valor precisam voltar a recircular nos setores produtivos

Na natureza não existe a noção de resíduo. O que é descartado por um organismo (uma folha de árvore, por exemplo), é recuperado por outros (por exemplo os insetos, vermes e fungos que convertem a folha em adubo em uma floresta). Mas conforme a sociedade criou produtos complexos, o que descartamos nem sempre consegue ser degradado para uma reincorporação no meio natural – por isso é tão importante desenvolver sistemas, processos e tecnologias para reincorporá-los ao menos no meio antrópico, ou seja, nas atividades produtivas.

Mesmo os resíduos orgânicos, que em parte poderiam cumprir estes ciclos, em geral são descartados de forma misturada aos demais e acabam não recirculando. Já para os materiais tecnológicos, não-orgânicos, o reuso e a reciclagem cumpririam por exemplo este papel de recirculação, mas para que isso ocorra, novamente, o setor de resíduos precisa atuar na coleta, transporte, triagem e valorização, o que nem sempre ocorre.

Assim, seja no caso da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos, ou no caso dos materiais mais “técnicos”, para uma gestão circular dos resíduos é essencial que os materiais retornem a locais que permitam sua revalorização – o que demanda uma ação efetiva do setor dos resíduos sólidos para que sejam criadas operações e novas opções de infraestrutura no contexto da gestão circular dos resíduos.

É, por exemplo, o que tem acontecido no setor de eletroeletrônicos, que nos últimos anos tem assistido a um importante crescimento na oferta de serviços de desmontagem e reciclagem, motivado pelo aumento da demanda por estes serviços criada pela exigência de logística reversa destes produtos com a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e na demanda pela recuperação de seus componentes, cada vez mais valorizados.

A geração dos resíduos é uma consequência do consumo, e os geradores precisam ser responsabilizados e chamados a participar do seu correto gerenciamento

Embora pareça evidente, muitas pessoas não fazem a correlação entre a geração de resíduos e seus hábitos de consumo. Para o sucesso de uma Gestão Circular de Resíduos, porém, esta conexão é fundamental, tanto para que se façam melhores escolhas de consumo como para que os consumidores valorizem seus resíduos e cumpram sua parcela de responsabilidade nos modelos de negócio propostos.

Para a efetividade de diversas atividades do setor de resíduos estas atitudes são fundamentais, como a disponibilização dos resíduos de forma correta aos sistemas de coleta seletiva, logística reversa ou qualquer outra opção de retorno. Nestes casos o primeiro desafio

é assegurar a devolução dos resíduos aos canais específicos (por exemplo nos ecopontos municipais, pontos de coleta no varejo, aos sistemas porta-a-porta etc), início de qualquer ciclo de recuperação.

A Figura 22 traz um exemplo de instalação municipal com diversas opções de separação, não só entre materiais recicláveis ou não, mas com subdivisões por tipo de material, ampliando as possibilidades de valorização.

Figura 22: Exemplo de coleta de recicláveis com várias divisões



Fonte: <https://jenikirbyhistory.getarchive.net/media/trash-can-line-74eaf9>

Mas existe um segundo ponto relevante neste aspecto, que é a forma com a qual esta entrega é feita. Conforme o grau de engajamento e a qualidade desta colaboração, as possibilidades de aproveitamento se ampliam ou se restringem – o que diz respeito principalmente à correta separação dos resíduos. Exemplos seriam a adequada segregação dos componentes orgânicos, e a limpeza prévia para retirada de restos de alimentos na coleta de recicláveis, melhorando as condições para transporte, armazenagem e processamento dos materiais.

Situações similares ocorrem em cada caso (como nos resíduos eletroeletrônicos, óleo de cozinha ou outros resíduos objeto de logística reversa), o que reforça a importância de o setor de resíduos apoiar a educação ambiental e o fornecimento de informações e orientações

qualificadas aos consumidores, muitas vezes em conjunto com o poder público ou os fabricantes, importadores e comerciantes dos produtos.

Mas também há em muitos casos a necessidade de criação de canais mais apropriados para o retorno, que por exemplo assegurem a integridade dos produtos devolvidos pensando em seu reaproveitamento com maior retenção de valor do que na reciclagem. Algumas empresas já possuem pontos de recebimento para receber equipamentos usados sem danificá-los, visando a eventualmente retorná-los ao mercado, o que demonstra como a Gestão Circular de Resíduos vai além do que já existe hoje em termos de coleta seletiva ou logística reversa, criando novas oportunidades também para o setor de resíduos sólidos.

Resíduos são materiais desperdiçados, que se gerenciados de forma incorreta causam diversos efeitos negativos na sociedade, mas que proporcionam benefícios caso sejam recuperados

Muitas vezes os resíduos são materiais que já cumpriram a função primordial para a qual foram produzidos, como uma embalagem usada; ou mesmo materiais que passaram por um processo produtivo sem se tornar produto, e assim perderam valor. Porém, nos dois exemplos, o conteúdo físico e energético pode e deve ser recuperado, gerando valor novamente.

Para alguns casos, como a reciclagem da fração seca dos resíduos sólidos urbanos, essa visão já é bastante clara, mas é preciso aplicar essa mesma perspectiva para outras situações – como a fração orgânica destes resíduos, e para outras origens e tipologias de materiais descartados.

Os resíduos também podem ser gerados nas diferentes etapas dos fluxos de produção e consumo, mas ao implementar medidas de economia circular nas empresas e seus processos, muitas vezes é possível evitar os impactos ambientais da extração de novas matérias-primas e até mesmo reduzir os próprios impactos de manufaturar os produtos e comercializá-los.

Resíduos são um “erro de design”, ou seja, são resultado de situações ou produtos para os quais não foi possível prevenir sua geração em sua concepção

Esta afirmativa é bastante usada e repetida pelos especialistas em Economia Circular, e basicamente significa que o resíduo surge quando não foi possível evitá-lo no projeto ou concepção de um produto, na construção de um modelo de negócio ou mesmo na estruturação de formas de retorno aos ciclos.

Desta forma, uma das metas consideradas nas ações de Economia Circular é justamente eliminar a geração de resíduos. Esta é, inclusive, uma das bases iniciais da proposta de um acordo global para combater a poluição pelos plásticos (UNEP, 2023), quando se sugere um mundo onde “o plástico nunca se torna resíduo”. Por traz de frases como esta encontra-se a ideia de que os produtos e embalagens deveriam ser feitos da forma mais durável possível, permitindo tanto o uso prolongado do produto como também prevendo que estes sejam aptos ao reuso e à reciclagem, de forma que mesmo quando descartados seus materiais constituintes sejam recuperados de forma mais fácil ou barata em novos ciclos produtivos, sem perda de valor.

A Figura 24 ilustra um exemplo, cada vez mais comum, de uma garrafa plástica de bebida feita a partir da reciclagem de outras garrafas plásticas. Este tipo de situação mostra um caso bastante direto da Gestão Circular de Resíduos, com o produto voltando a ser o mesmo produto após o ciclo de retorno e recuperação – trajetória na qual o setor de resíduos tem um importante papel, seja ao proporcionar os caminhos e infraestruturas para este retorno e recuperação, seja apoiando a criação de padrões e critérios de projeto pela indústria, de forma a garantir a viabilidade técnica para essa valorização.

Figura 24: Exemplo de embalagem fabricada com conteúdo reciclado.



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Recyclable_finnish_plastic_bottles_with_deposit.jpg

3.2. POTENCIAL DA GESTÃO CIRCULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A discussão da Economia Circular no Brasil, principalmente junto ao setor de resíduos, não pode estar dissociada da realidade do gerenciamento dos resíduos sólidos. Embora grandes oportunidades existam para as várias tipologias de resíduos, para os fins desta publicação iremos focar nos resíduos sólidos urbanos – por estar presente em todas as regiões do país, e pelo fato de ser aquela na qual a maioria das empresas do setor já está posicionada atualmente, facilitando o processo de transição.

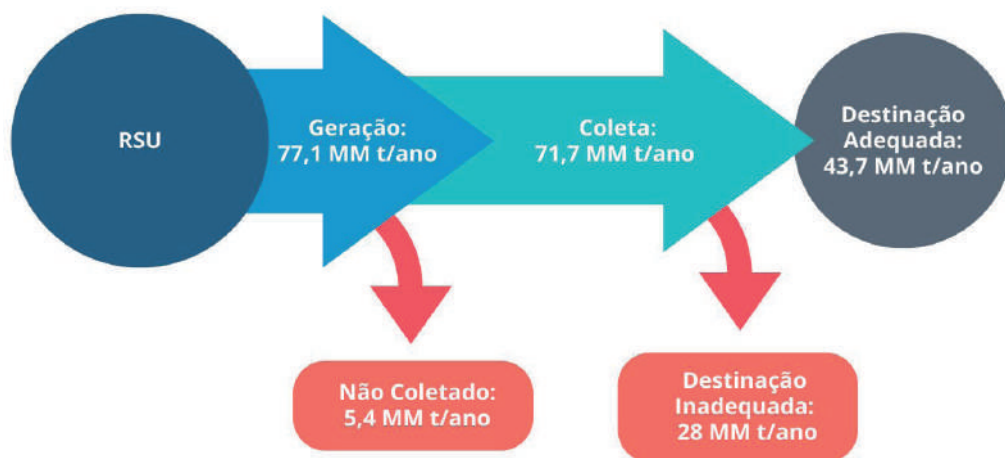
Para tanto, ressalta-se a necessidade premente de desenvolver a infraestrutura necessária no setor de resíduos para que haja capacidade instalada suficiente para absorver os volumes crescentes de materiais, de forma a desbloquear o enorme potencial de geração de negócios advindos das atividades de recuperação que podem ser desempenhadas pelo setor. Esta perspectiva se alinha com as atuais metas e perspectivas do país, em especial com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares, instituído pelo Decreto Federal nº 11.043/2022, mas vai bastante além, demandando novas iniciativas como veremos mais adiante.

A seguir algumas estimativas são feitas com o objetivo de apresentar a ordem de grandeza destas oportunidades para desenvolvimento de uma Gestão Circular de Resíduos nos próximos anos no Brasil.

O Brasil ainda possui um enorme desafio de assegurar a coleta e a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos, o que demandará expansão dos negócios atuais do setor de resíduos – que já pode ser feita com base em modelos de Gestão Circular de Resíduos.

Conforme os dados do Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2022) em 2022 cerca de 7% dos cerca de 77,1 MM t/ano de Resíduos Sólidos Urbanos gerados no país não foram sequer coletados, e outros 39%, embora coletados, foram destinados de forma inadequada. Isso significa que cerca de 33,4 MM t/ano de RSU ainda não encontram destinação ambientalmente adequada no Brasil, evidenciando a necessidade de ampliação e desenvolvimento de novas infraestruturas para atender às determinações da PNRS e as metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares (MMA, 2022). A Figura 25 a seguir ilustra estes fluxos da gestão de RSU no Brasil.

Figura 25: Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil em 2022



Fonte: ABRELPE, 2022

Vale destacar ainda que, conforme determina a PNRS, os aterros deveriam receber apenas rejeitos, ou seja, resíduos sólidos que não apresentem potencial de aproveitamento ou para os quais já foram esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação pelos processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis. Esta visão é bastante alinhada a uma Gestão Circular de Resíduos, pois busca extrair o máximo valor dos materiais descartados antes da sua disposição final ambientalmente adequada em aterros sanitários.

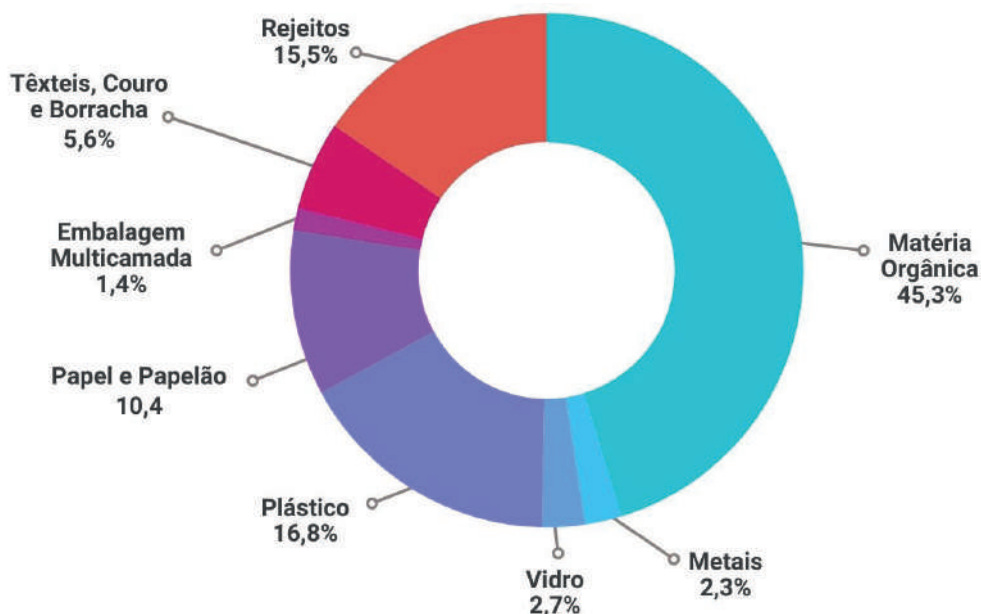
Essa perspectiva aponta a importância estratégica de se buscar novas oportunidades de negócios pelo setor de gestão de resíduos, como as criadas pela Economia Circular, também como forma de dar pleno cumprimento às disposições legais (compliance) e alcançar as metas estabelecidas.

Além da disposição final ambientalmente adequada para a totalidade dos resíduos, teremos de avançar muito nas diferentes alternativas de recuperação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil para atender as metas nacionais.

Independente de garantir a disposição final ambientalmente adequada para a totalidade dos resíduos, o país precisa aumentar muito as taxas de recuperação de materiais para atingimento das metas do Planares – não apenas a reciclagem das frações seca e orgânica, mas incluindo também a recuperação energética. Só assim será possível encaminhar apenas os rejeitos para aterros sanitários, como preconiza a lei.

Se observarmos a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, conforme apresenta a Figura 26 a seguir, é possível perceber que a grande parte do que é descartado poderia ser recuperado, gerando valor e criando oportunidades de negócio para o setor de resíduos.

Figura 26: Estimativa da composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil



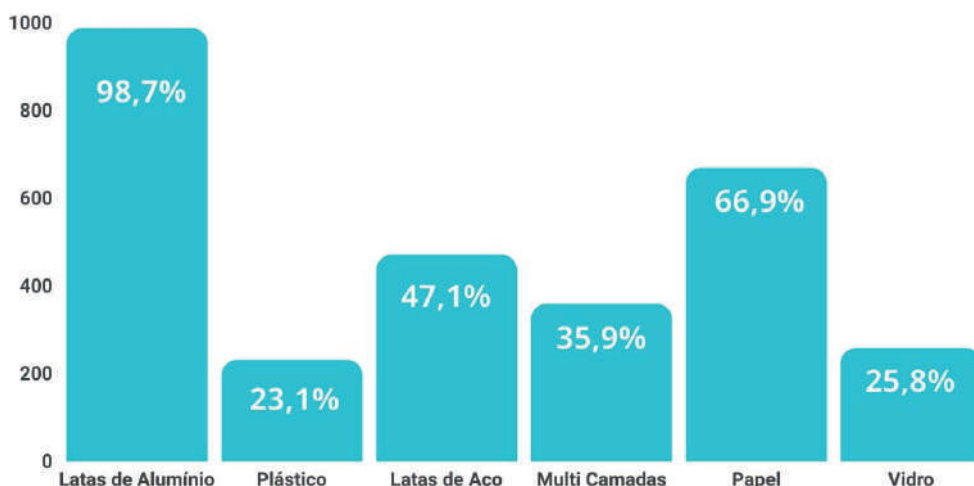
Fonte: MMA, 2022

Observando os dados da Figura 26, é possível perceber que os resíduos sólidos urbanos no Brasil possuem uma composição estimada de 45,3% de matéria orgânica, 33,6% de materiais recicláveis secos, e 21,1% de outros resíduos, entre rejeitos, têxteis, couros e borrachas. Observando a fração reciclável seca, tem-se 16,8% de plásticos, 10,4% de papelão, 2,7% de vidro, 2,3% de metais e 1,4% de embalagens multicamadas.

De acordo com os dados do Panorama (ABRELPE, 2022), apenas 4.183 municípios brasileiros (75,1%) registravam programas de coleta seletiva em 2022, nem sempre com 100% de cobertura e, na maioria dos casos, com baixa adesão da população. Importante verificar que em 2010 eram apenas 3.152 municípios com iniciativas, o que demonstra uma evolução, porém ainda muito lenta no tema.

No entanto, muitos materiais apresentam índices crescentes de reciclagem no país, como mostra a Figura 27 a seguir, com dados de 2021.

Figura 27: Índices médios de reciclagem de materiais no Brasil



Fonte: <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>

Para caminharmos rumo a uma Gestão Circular dos Resíduos é importante perceber que enquanto para algumas das cadeias destes materiais já há infraestrutura bem consolidada, como para as latas de alumínio, para outras ainda devem ser desenvolvidas estratégias circulares mais efetivas, como para plásticos e vidro, criando novas oportunidades para o setor. Atualmente diversos programas de

logística reversa têm ampliado as redes de coleta e recuperação, em um movimento que poderia ser mais bem aproveitado pelas empresas que já operam no setor de resíduos sólidos.

Em relação à fração orgânica, uma parcela bastante reduzida é recuperada atualmente. Segundo o Planares, em 2018 (ano-base da publicação) foram compostados apenas 127,5 mil toneladas de resíduos orgânicos, um índice em torno de 0,3% de recuperação. Já para a recuperação energética sequer existem dados disponíveis, dada a quase inexistência desta alternativa de tratamento de RSU no Brasil. Sem avanços nestas duas vertentes dificilmente alcançaremos uma Gestão Circular de Resíduos no país.

Esta visão está já em parte incorporada pelo governo na Estratégia Nacional de Economia Circular (ENEC), recém-lançada com a publicação do Decreto Federal n. 12.082, de 27 de junho de 2024, com a finalidade de promover a transição do modelo de produção linear para uma economia circular, de modo a incentivar o uso eficiente dos recursos naturais e das práticas sustentáveis ao longo da cadeia produtiva.

Importante anotar que são diretrizes da ENEC:

- a eliminação da poluição e a redução da geração de rejeitos e resíduos;
- a manutenção do valor dos materiais;
- a regeneração do meio ambiente;
- a redução da dependência de recursos naturais;
- a produção e o consumo sustentáveis;
- o aumento do ciclo de vida de todo e qualquer material; e
- a garantia de uma transição justa, inclusiva e equitativa, que aborde disparidades de gênero, de raça, de etnia e socioeconômicas.

São objetivos da Estratégia Nacional de Economia Circular:

- criar ambiente normativo e institucional favorável à economia circular, por meio:

- a) do estabelecimento de metas, padrões e indicadores quantificáveis para monitorar a circularidade;

- b) do desenvolvimento de mercados para produtos reutilizáveis, recondicionados e reciclados; e

- c) da articulação com outras políticas públicas e compromissos internacionais;

- fomentar a inovação, a cultura, a educação e a geração de competências para reduzir, reutilizar e promover o redesenho circular da produção, por meio:

- a) da criação de programas de capacitação para empresas adotarem práticas circulares de produção e incentivarem o treinamento e a atualização de competências dos trabalhadores;

- b) do incentivo à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação para a promoção da circularidade;

- c) da promoção da cultura e da educação ambiental e do estímulo ao pensamento crítico e inovador para a circularidade;

- d) da promoção de produções industriais, minerais, artesanais, extrativistas, agropecuárias e agroflorestais sustentáveis, incluídos os processos de distribuição, comércio e serviços associados; e

- e) do incentivo à reutilização e ao aumento da vida útil de produtos;



- reduzir a utilização de recursos e a geração de resíduos, de modo a preservar o valor dos materiais, por meio:

- a) da minimização de resíduos desde a concepção do produto;

- b) de incentivos à instalação de recicladoras em todo o País;

- c) do fomento a investimentos em infraestrutura e ao uso de tecnologias para o desenvolvimento da economia circular; e

- d) da articulação entre políticas de gestão de resíduos e economia circular;

- propor instrumentos financeiros de auxílio à economia circular, inclusive por meio:

- a) de financiamento;

- b) do estímulo a compras públicas de bens e serviços circulares;

e

- c) de tratamento tributário adequado para reduzir a poluição e os resíduos;

- promover a articulação interfederativa e o envolvimento de trabalhadoras e trabalhadores da economia circular, por meio:

- a) da incorporação de trabalhadoras e trabalhadores informais às cadeias de valor circulares;

- b) do fomento a políticas públicas de coleta e triagem, de incentivos a cadeias produtivas e industriais de reciclagem e da valorização de catadoras e catadores de materiais recicláveis; e

- c) do desenvolvimento econômico regional, por meio de cadeias produtivas de reciclagem e negócios circulares.

Outrossim, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços instituirá colegiado consultivo a ser denominado Fórum Nacional de Economia Circular, com a finalidade de assessorar, monitorar e avaliar a implementação da Estratégia Nacional de Economia Circular.

Em relação à necessidade de alavancar a reciclagem especificamente, a Estratégia Nacional de Economia Circular visa a potencializar o desenvolvimento de mercados para produtos reciclados, incentivar a instalação de recicladoras em todo o País e fomentar políticas públicas de fomento a cadeias produtivas e industriais de reciclagem.

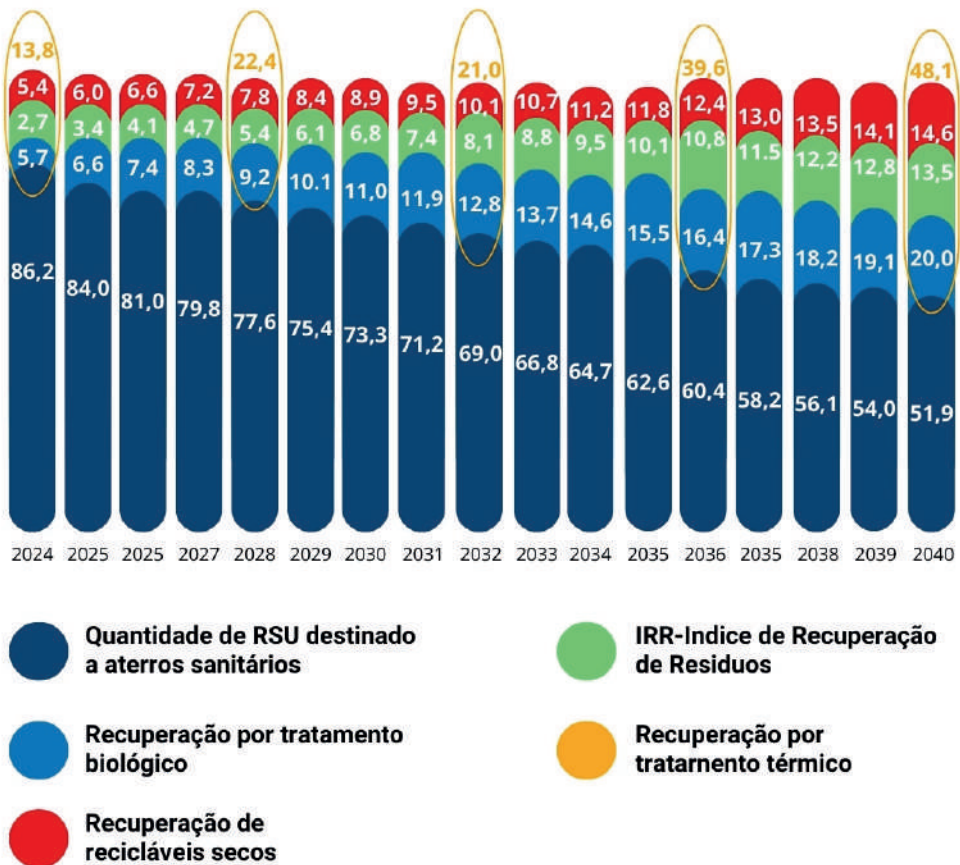
O cumprimento das metas do Planares em 2040 traria uma recuperação material e energética de resíduos sólidos urbanos bastante significativa, estimada em cerca de 53 MM t/ano de resíduos – sendo 22 MM t/ano apenas para a reciclagem da fração seca.

De forma a induzir a melhoria no quadro atual do setor e maximizar o aproveitamento dos materiais descartados, o Planares determinou as seguintes metas a serem cumpridas no país, relativas à:

- Eliminação de lixões e aterros controlados (até 2024), nos termos do que já consta da Lei federal n. 14.026/2020;
- Aumento da recuperação da fração orgânica, por meio de sistemas de tratamento biológico (até atingir 14,6% em 2040)
- Aumento da recuperação da fração seca dos recicláveis, por processos de reciclagem (até atingir 20,0% em 2040), e
- Aumento da recuperação energética, por meio do tratamento térmico (até atingir 13,5% em 2040).

A evolução das metas nestas vertentes são resumidas na Figura 28 a seguir, que considera o horizonte temporal de 2024 a 2040.

Figura 28: Metas do Planares, por tipo de destinação final de RSU (%)



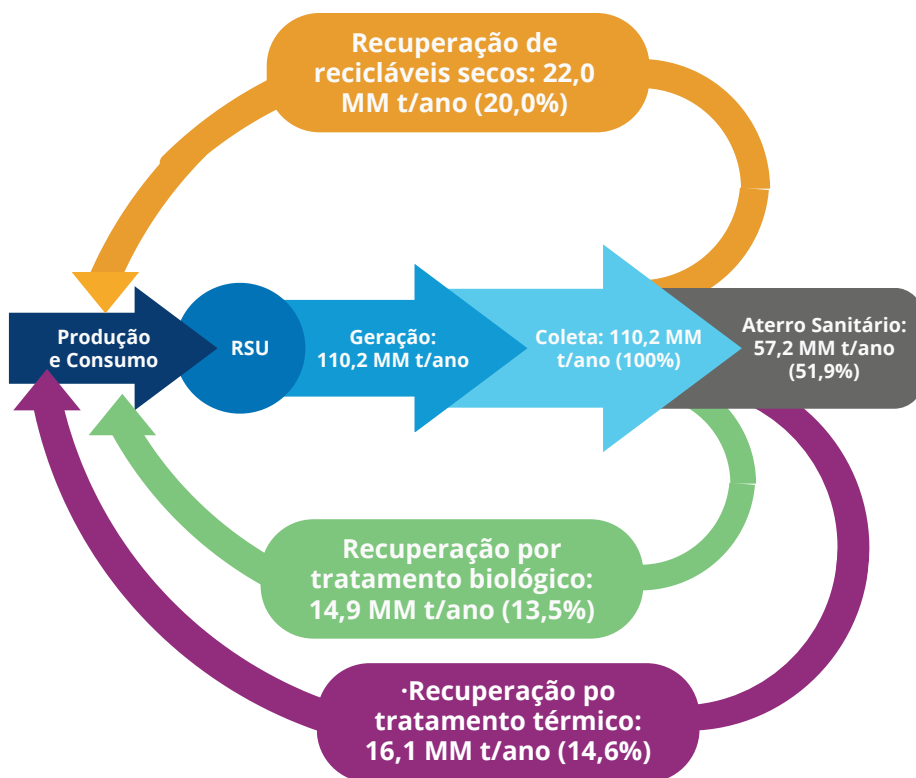
Fonte: ABRELPE, 2023

Para fins de uma estimativa inicial, aplicando os valores de geração de RSU estimados pela ABRELPE (2020) para 2040, que serão de 110,2 MM t/ano, considerando a meta do Planares teremos uma recuperação de:

- 22,0 MM t/ano para a reciclagem da fração seca;
- 16,1 MM t/ano para a recuperação energética, e
- 14,9 MM t/ano para tratamento biológico.

Isso equivale a uma recuperação total de 53,0 MM t/ano de resíduos sólidos urbanos, caso as metas sejam cumpridas. A Figura 29 ilustra estes números na forma de fluxos materiais.

Figura 29: Estimativa de fluxos do RSU em 2040 com alcance das metas do Planares



Fonte: elaboração própria

Embora seja apenas uma estimativa, estes valores mostram como o atingimento das metas do Planares nos próximos anos irá criar uma demanda crescente por unidades de aproveitamento de materiais, com uma capacidade instalada muito acima da atual, exigindo investimentos no setor de resíduos para a ampliação das infraestruturas, de forma a absorver estes volumes para viabilizar uma Gestão Circular dos Resíduos Sólidos.

Além do cumprimento das determinações legais e regulatórias e dos ganhos ambientais, a aplicação de uma Gestão Circular de Resíduos no país, com atingimento das metas do Planares, traria ganhos acima de R\$ 10 bilhões/ ano a partir de 2040, dentro de um potencial total de mais de R\$ 50 bilhões/ ano, apenas considerando a reciclagem da fração seca dos resíduos sólidos urbanos.

De forma a estimar o potencial econômico da recuperação dos resíduos no país, procurou-se fazer um primeiro cálculo aproximado, buscando aplicar valores médios de comercialização dos resíduos recicláveis secos à gravimetria dos resíduos sólidos urbanos e sua projeção ao longo dos anos-base das metas do Planares.

Vale destacar que os preços pagos pelos materiais recicláveis são bastante variáveis, em virtude de diversos fatores, como: diferenças de valor entre distintos materiais dentro de uma mesma categoria (por exemplo entre plásticos como o PET e o poliestireno); alterações em função da qualidade dos resíduos (grau de sujidade, umidade, etc); mudanças no preço ao longo do tempo (em função de sazonalidades na oferta e demanda, oscilações do preço de commodities, etc); diferenças de valor por regiões do país, e mesmo pelas diferenças de valor pago entre os distintos elos das cadeias de recuperação (o valor pago por um comerciante atacadista de sucata é muito distinto do valor pago pela indústria recicladora, por exemplo).

Considerando estas limitações, foram aplicados os preços dos resíduos secos recicláveis por categoria registrados em 2022, disponibilizados no Anuário da Reciclagem (Instituto Pragma, 2023), utilizando a composição gravimétrica dada pelo Planares (MMA, 2022) e a estimativa de geração de RSU da para 2040, de 110,2 MM t/ano de resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2020).

A Tabela 01 a seguir apresenta este cálculo.

Tabela 01: Estimativa de valor de venda dos recicláveis secos em 2040.

Material	Gravimetria (%)	Estimativa de geração em 2040 (MM t/ano)	Preço (R\$/kg)	Estimativa de valor (MM R\$)
Papel - papelão multicamadas	11,8	13,0	0,46	R\$ 5.981,66
Plástico	16,8	18,5	1,87	R\$ 34.620,43
Vidro	2,7	3,0	0,23	R\$ 684,34
Metais	2,3	2,5	3,72	R\$ 9.428,71
TOTAL	33,6	37,0	-	R\$ 50.715,14

Este valor de mais de R\$ 50 bilhões/ano em 2040 é bastante conservador, até por não considerar os limitantes citados anteriormente – como por exemplo que alguns metais (como o alumínio) e alguns plásticos (como o PET) podem ser vendidos a valores bastante acima do indicado – além da própria valorização dos materiais como um recurso, diante das várias medidas a serem adotadas nesse sentido.

Vale ainda considerar que dentro deste valor total potencial da estimativa podemos admitir que, se as metas do Planares forem cumpridas, apenas com a recuperação da fração seca estaríamos falando de um valor de 20% deste total – ou seja, mais de R\$ 10 bilhões/ano de receita, sem dúvida um importante motivador para a promoção da Gestão Circular dos Resíduos.

Neste cenário devemos também considerar outras formas de atuação na Gestão Circular de Resíduos, como o reuso, reparo, remanufatura, e mesmo as diversas oportunidades advindas dos sistemas de logística reversa. Destaca-se, ainda, que na estimativa não estão consideradas outras possíveis fontes de valor, como a recuperação da fração orgânica e a recuperação energética, as quais compõem o Índice de Recuperação de Resíduos (IRR) instituído pelo Planares (MMA, 2022). Em ambos os casos temos um conjunto de alternativas voltadas a aproveitar o valor dos resíduos, com diferentes tecnologias mencionadas no Planares, como:

- Compostagem de parte dos resíduos orgânicos, para produção de adubo;
- Digestão anaeróbia, para produção de adubo e biogás a partir de resíduos biológicos;
- Produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR), que pode ser aplicado aos fornos de cimento para coprocessamento, mas também em outros tipos de instalação; e
- Recuperação energética, na qual os resíduos são tratados termicamente para redução de volume e periculosidade, com recuperação de energia e materiais – atualmente usada para alguns resíduos industriais, de serviços de saúde e equipamentos contendo PCBs.

A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil teve um custo direto de R\$ 30,5 bilhões em 2020 e os impactos da gestão inadequada (falta de coleta, uso de lixões e aterros controlados, baixa reciclagem etc) alcançaram R\$ 90 bilhões, totalizando mais de R\$ 120 bilhões em termos de custo financeiro para o país.

Mantidas as práticas atuais o custo total será de cerca R\$ 170 bilhões em 2050. Caso as metas do Planares sejam alcançadas o custo

da gestão de RSU no país será reduzido para R\$ 22,6 bilhões por ano a partir de 2040.

Se por um lado o aproveitamento dos materiais como um recurso tem potencial de alcançar considerável ganho econômico, por outro a inércia na gestão de resíduos alcança custos também na casa dos bilhões de reais, considerando-se tanto os custos diretos, como os custos indiretos (externalidades) decorrente das práticas inadequadas ainda em curso.

Em 2020, os custos diretos com a gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil foram de R\$ 30,5 bilhões, considerados os serviços de coleta, transporte, reciclagem e destinação final de resíduos (adequada e inadequada), os quais foram cobertos majoritariamente com recursos dos orçamentos públicos municipais.

Como visto acima, a geração de resíduos no país está na média de 380 quilos por pessoa por ano, dos quais cerca de 7% não são sequer coletados. Da porção que é efetivamente coletada, temos 4% sendo encaminhados para processos de reciclagem e 96% encaminhados para unidades de disposição final, sendo 57% em aterros sanitários e 39% ainda depositados em aterros controlados e lixões a céu aberto. Essa deficiência na gestão de resíduos (falta de coleta, baixa reciclagem e destinação inadequada), além de causar impactos para o meio ambiente e para a saúde da população, também leva a um considerável custo econômico que, em 2020, foi de R\$ 92,4 bilhões de reais.

Se a tendência histórica for mantida, em 2050, os custos diretos da gestão de resíduos no país serão de R\$ 42,6 bilhões e um custo total de R\$ 170 bilhões por ano, dos quais as externalidades (impactos negativos) alcançarão a cifra de cerca de R\$ 130 bilhões.

Tabela 02: Custos diretos e indiretos da gestão de RSU no Brasil (valores absolutos)

Cenários	Custos diretos (Bilhões de R\$)				Externalidades (Bilhões de R\$)		Custo total (Bilhões)
	Aterro sanitário	Disposição inadequada	Reciclagem	Coleta	Custos	Ganhos (reciclagem)	
Base (2020)	13,31	4,89	0,42	11,89	92,43	-2,30	R\$ 120,64
2040 Tendência atual	15,11	5,55	0,47	13,50	104,92	-2,61	R\$ 136,94
2050 Tendência atual	18,58	6,83	0,58	16,61	129,06	-3,21	R\$ 168,45
2040 Meta Planares	12,70	0,00	7,86	14,68	30,86	-43,54	R\$ 22,56

O custo das externalidades ambientais leva em consideração métricas utilizadas para quantificar o custo social da poluição ambiental, expressando este custo em unidade monetária por quilograma do poluente que vai para o ar, solo ou águas e quantifica os impactos na saúde humana e nas condições ambientais com vistas a assegurar uma sadia qualidade de vida da população. Conseqüentemente, estes valores denotam as perdas de bem-estar econômico que resultam quando um quilograma adicional de poluente é descarregado no ambiente. Para estimar os custos externos, foi adotado o método Recipe (2008) no nível médio, seguindo a abordagem de de Bruyn et al. (2018).

Dentre as externalidades consideradas no estudo estão as mudanças climáticas, redução da camada de ozônio, formação de material particulado, radiação ionizante, acidificação terrestre e eutrofização marinha.

O custo da inação, correspondente às externalidades decorrentes das deficiências observadas atualmente, representa mais de 75% do custo da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Entretanto, medidas como encerrar lixões a céu aberto e os aterros controlados e alcançar a meta de recuperação de resíduos prevista no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) de valorização de 48,1% dos resíduos gerados em 2040, tem o potencial de reduzir em 80% os custos totais para R\$ 22,6 bilhões, o que demonstra a eficácia das medidas propostas. Esses resultados indicam a necessidade de mudança de paradigma, para reconhecimento e aproveitamento dos resíduos como um recurso, além da necessidade de redução da quantidade de materiais descartados pela sociedade, em linha com as premissas da economia circular.

Novas soluções e estratégias têm surgido, principalmente os sistemas de logística reversa exigidos como obrigação pela PNRS, ampliando as possibilidades de atuação do setor.

Um dos principais aspectos inovadores da PNRS foi a obrigatoriedade da implantação de sistemas de logística reversa para uma maior gama de produtos e embalagens. Até sua promulgação estes estavam restritos a quatro fluxos de resíduos: embalagens de defensivos agrícolas; óleos lubrificantes usados e contaminados (OLUC), pilhas e baterias, e pneus inservíveis. Com a nova lei foram incluídas as embalagens em geral, as embalagens plásticas de óleo lubrificante, as lâmpadas fluorescentes, os produtos eletroeletrônicos (de uso doméstico até 240 V) e os medicamentos domiciliares, usados ou vencidos.

Desde 2010 os sistemas de logística reversa têm sido estruturados, cada qual segundo uma lógica própria, e como resultado

temos assistido à crescente coleta e destinação de resíduos pós-consumo por estes canais. A Tabela 03 traz alguns destes resultados.

Tabela 03: Resultados divulgados oficialmente para os principais sistemas de logística reversa no Brasil

Produto/ Embalagem	Programa/ Responsável	Quantidade coletada	OBS
Embalagens de defensivos agrícolas	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV)	53,5 mil t/ano (2021)	92,1% foram enviadas para reciclagem e 7,9% para incineração
Embalagens de óleo lubrificante	Instituto Jogue Limpo	5.193 t/ano (2021)	4.774 toneladas recicladas
OLUC	Instituto Jogue Limpo	62.417.675 litros/ ano (2021)	62.236.318 litros destinados (aproveitamento de 99,7%)
Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (Reciclus)	6.351.257 lâmpadas (2020)	-
Medicamentos	4 sistemas: LOGMED, Descarte Consciente, Plano Coletivo Interfarma I – Descarte Sem Risco, Plano de Logística Reversa de Medicamentos de Uso Domiciliar no pós-consumo.	52,8 t/ano (2021)	-
Eletroeletrônicos	Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (Abree)	1.245 t/ano (2021)	recuperadas 22 mil t de embalagens de papel e papelão e 8 mil te embalagens de plásticos
	Green Eletron	715,83 t/ano (2021)	-
Pilhas	Green Eletron	144,41 t/ano (2021)	-
Baterias chumbo-ácido	Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER)	290.342 t/ano (2021)	150.977 toneladas de chumbo-ácido foram recuperadas e reinseridas
Embalagens de aço	PROLATA Reciclagem	55.538 t/ano (2021)	
Embalagens em geral	Central de Custódia (entidade custodiante- dados de 13 dos 23 programas aderentes	303 mil t/ano (2021)	

Fonte: ABRELPE, 2023

Para a logística reversa cada produto ou embalagem possui metas próprias, definida em instrumentos específicos – Termos de Compromisso, Acordo Setorial ou Regulamento. Porém, para as embalagens em geral o Planares estabelece metas evolutivas, buscando recuperar crescentes quantidades do que é colocado no mercado – começando com 30% em 2024 até chegar em 50% em 2040. A busca destas metas, por qualquer um dos sistemas existentes, abre oportunidades para a Gestão Circular dos Resíduos, com potencial de atuação destacada para as empresas do setor de resíduos em diversas vertentes: desde assumir o papel de entidades gestoras de algum dos fluxos, até fornecer serviços em um ou mais elos das cadeias de recuperação.

Além dos resíduos sólidos urbanos existem muitos outros resíduos que também podem ser recuperados, gerando novas áreas de negócio para as empresas do setor

Por fim, vale mencionar que existem também espaço de crescimento do setor no gerenciamento de outros resíduos além dos urbanos, como por exemplo os de origem na construção civil, industriais, agrosilvopastoris, etc, para os quais muitas vezes as alternativas de recuperação ainda são escassas, pouco distribuídas geograficamente ou mesmo com baixos índices de retorno. Nestes casos os dados são bastante restritos e pouco precisos, mas apenas como referência a Tabela 03 apresenta algumas estimativas trazidas pelo Planares (MMA, 2022).

Tabela 04: Dados de outras tipologias de resíduos no Brasil

Tipologia de Resíduo	Dados do Planares
RCC – Resíduos da Construção Civil	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de 84 MM m3 (2018) • Municípios coletam apenas o descarte irregular (em vias públicas, etc), cerca de 48 MM t/ano (2021) • Recuperação ainda é pouco desenvolvida, com base em autônomos • Estimativa de 93 unidades recuperando 430 mil m3/ano de agregados • Meta do Planares: aumento da recuperação - de 7,06% em 2020 para 25% em 2040
RI - Resíduos industriais	<ul style="list-style-type: none"> • Faltam estimativas consolidadas – diferentes unidades de medida • Geração em 2016: 490 mil m3, 1.276 milhões de t, e mais de 3 milhões de unidades • Recicladados em 2016: 110 mil m3, 1,1 bilhão de toneladas e 2,4 milhões de unidades (no melhor caso, equivale a 18%)
RSB - Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Geração acima de 81,3 MM t/ano (2015) • Atualmente destinados para aterros sanitários, mas com possibilidades (em análise) de alternativas de recuperação
RSS- Resíduos de Sistemas de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de 496,8 mil t/ano (2017), provavelmente sub-estimada (leva em conta apenas os leitos) e não considera classificação • Incineração é a principal forma de tratamento (40,2%), seguida de outras tecnologias, como a autoclavagem e micro-ondas
Resíduos Agrosilvopastoris	<ul style="list-style-type: none"> • Origem tão diversa como as diferentes atividades agropecuárias e silviculturais realizadas no país • Geração de 775 MM t/ano (2015), sendo 642,5 MM t da agricultura, 118 MM t da pecuária e 14,5 MM t da silvicultura • Muitos resíduos têm potencial de recuperação material (matéria orgânica e nutrientes) ou energética (combustíveis derivados de resíduos ou biogás)
RM - Resíduos de mineração	<ul style="list-style-type: none"> • Grande diversidade, em função das diferentes categorias de substâncias minerais produzidas • Maioria permanece no local de geração, sendo de difícil estimativa • Destinação final para fora das instalações de 310 MM t/ano (2015) • Tendência de reaproveitamento crescente
RST - Resíduos de serviço de Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Não há estimativas amplas confiáveis • Parte considerável é equiparável a RSU, outra provém de atividades de manutenção e operação, com diferentes potenciais de valorização

Assim, podemos perceber que embora alguns fluxos específicos já tenham alto grau de circularidade (como os óleos lubrificantes, p.e.), e mesmo algumas embalagens que compõem os resíduos sólidos urbanos já sejam recuperadas pela reciclagem (latinhas de alumínio, p.e.), na maioria dos casos o gerenciamento de resíduos no Brasil ainda é bastante linear, evidenciando um grande universo de atuação a ser explorado rumo à Gestão Circular dos Resíduos Sólidos.

No Brasil temos grandes desafios para garantir a gestão adequada, mas mesmo nestes casos as soluções circulares podem ser implementadas com sucesso

Antes de concluir este capítulo, vale voltar ao ponto inicial e lembrar que o país ainda possui o enorme desafio de assegurar a universalização da coleta e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, prioridade imediata para toda a sociedade. No entanto, sabemos das dificuldades (financeiras, técnicas e políticas) desta tarefa, bem como das diversas tentativas já realizadas pelo setor e pelas autoridades para superar esse desafio. E nesse cenário pode parecer que a Gestão Circular dos Resíduos está muito longe da realidade da maioria dos municípios.

Mas a questão é que exatamente nestes casos, onde faltam as condições mais básicas de infraestrutura para o gerenciamento adequado dos resíduos, é que podem surgir grandes oportunidades de soluções circulares que, como apontado acima, reduzem os impactos ambientais e de saúde atualmente registrados e ainda viabilizam ganhos econômicos para toda a sociedade. Conforme destacado em estudo

realizado pelo governo da Holanda (NL NETHERLAND, 2022), não se deve esperar ter um “sistema de gestão perfeito para os resíduos” para só então almejar uma Economia mais Circular. Ao contrário, muitas oportunidades se beneficiam justamente da possibilidade de começar certo desde o princípio – incluindo a prevenção, recuperação e circularidade dos resíduos e materiais já na concepção e projeto dos sistemas, principalmente durante a elaboração dos planos estratégicos de gestão e gerenciamento de resíduos.

Ou seja, ao invés de investir em instalações “tradicionais”, e daqui a alguns anos ter que realizar novos investimentos conforme as determinações legais e tendências do setor, melhor seria já pensar em um “projeto para a circularidade” para que a Gestão Circular dos Resíduos possa avançar o quanto antes e de forma consistente no Brasil.



3.3. SÍNTESE DAS OPORTUNIDADES PARA A GESTÃO CIRCULAR DE RESÍDUOS

Em resumo, a gestão de resíduos sólidos no Brasil apresenta indicadores bastante limitados e ainda carece de grande avanço, seja para buscar maiores taxas de recuperação, para atingir as metas do Planares, ou simplesmente para assegurar que os serviços básicos de coleta e disposição final ambientalmente adequada estejam disponíveis em todo o país. Neste sentido, as ações necessárias a serem adotadas pelo setor têm dois grandes motivadores: a necessidade de evitar os riscos ambientais e sanitários da gestão inadequada; e a possibilidade de maior aproveitamento dos recursos a partir dos materiais descartados. Neste item vamos sintetizar as principais oportunidades de atuação das empresas do setor neste cenário rumo a uma Gestão Circular dos Resíduos.

As tendências atuais apontam para a Economia Circular como estratégia para enfrentamento de diversos desafios globais, como o combate às mudanças climáticas, a perda da biodiversidade e a poluição crescente.

Vale destacar que as perspectivas internacionais evidenciam que os desafios observados atualmente são de grande magnitude, e com impactos abrangentes sobre toda a sociedade, demandando soluções inovadoras e urgente para que tais efeitos não se tornem irreversíveis, como as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade, para as quais a Economia Circular (principalmente na recuperação de resíduos) pode responder por uma considerável redução da extração de recursos naturais, além de contribuir com significativa redução de emissões de gases de efeito estufa.

Por outro lado, a poluição crescente tem afetado de maneira indiscriminada o meio ambiente, as pessoas, países, e o planeta como um todo. O aumento da geração de resíduos e a carência de infraestruturas para lidar com esse desafio em âmbito global combinada com a perspectiva linear que ainda pauta a grande maioria das economias, o que limita o aproveitamento dos materiais descartados como um recurso, são causas raiz do aumento dos índices de contaminação, que tem levado a prejuízos inestimáveis e danos crescentes.

Além disso, tais constatações trazem cada vez mais atenção para o reaproveitamento dos materiais, como por exemplo na discussão pelas Nações Unidas de um acordo internacional para combater a poluição pelos plásticos (UNEP, 2023), onde parte fundamental das propostas recai sobre o setor de resíduos. Surgem assim novos motivadores para a Gestão Circular de Resíduos, seja com ações mais usuais de reciclagem; com estratégias mais modernas, como os sistemas de refil e redução pelo design; e até mesmo com o aperfeiçoamento da gestão tradicional (coleta, transbordo e destinação final) com vistas a eliminar perdas que possam causar poluição.

Estas tendências mostram um caminho evolutivo para uma gestão de resíduos mais moderna, que abre uma enorme janela de oportunidade para as empresas preparadas para essa transição. Para tanto, será necessário avançar de forma significativa para além das poucas iniciativas já existentes neste sentido no Brasil.

O setor de resíduos pode atuar muito além dos elos finais das cadeias de produção e consumo, por exemplo influenciando o próprio projeto de produtos e embalagens

O setor de resíduos não precisa ter seu papel na Economia Circular restrito aos elos finais do ciclo de vida dos produtos e materiais, como a reciclagem, a compostagem ou a disposição final. Sua atuação pode se estender e influenciar também outros pontos dessa cadeia, incluindo o projeto, a produção e o uso dos bens.

Por exemplo, as empresas do setor de resíduos seriam um importante parceiro junto à indústria como fornecedoras de conhecimento qualificado sobre o que é técnica e economicamente viável de recuperação. Sabendo, por exemplo, o custo ou as dificuldades de desmontar, reciclar ou separar as partes e materiais de um produto ou embalagem, um fabricante pode revisar o projeto original com muito mais precisão e eficácia, posicionando-se rumo à circularidade.

Assim, passam a ser valorizadas as informações sobre as melhores escolhas de materiais, composição, concepções, etc, com o estabelecimento de critérios e padrões que podem se tornar objeto de importantes parcerias ao longo das etapas de produção e descarte. Isso porque não adianta ter uma Gestão Circular de Resíduos se os produtos disponíveis no mercado não forem compatíveis com o conceito de circularidade, assim como não adianta ter um produto circular se não houver infraestrutura para que este circule.

Para o Brasil, existem oportunidades circulares tanto na busca da disposição final adequada como no avanço das formas de recuperação de resíduos

Traduzindo estas possibilidades para o caso brasileiro, e considerando as peculiaridades e desafios que vimos no item anterior, percebem-se duas vertentes de oportunidades: uma primeira, voltada ao desafio de assegurar a destinação adequada da totalidade dos

resíduos sólidos urbanos gerados no país; e uma segunda, orientada a criar sistemas e infraestruturas orientadas a buscar as opções que proporcionem uma valorização cada vez maior dos resíduos.

No primeiro caso, como mencionado anteriormente, é interessante observar que nas regiões onde ainda não existe a infraestrutura mínima para o gerenciamento adequado dos resíduos (como aterros sanitários devidamente licenciados e operados), a grande oportunidade é justamente projetá-los e construí-los já com uma concepção voltada à Gestão Circular dos Resíduos, na qual se incluem tecnologias orientadas para o aproveitamento e recuperação dos materiais. São exemplos disso a triagem prévia, antes da disposição propriamente dita para posterior encaminhamento à reciclagem; a recuperação de biogás da decomposição dos resíduos e sua utilização como fonte de energia ou combustível, além de outras possibilidades já conhecidas e, em alguns casos, implementadas com sucesso no país.

Já na segunda frente, vemos diversas possibilidades nas quais a Economia Circular demanda serviços e atividades diferenciadas, que podem ser realizadas pelo setor de resíduos, com a criação de novas oportunidades de negócios, tais como:

- Novos modelos de negócio focados na prevenção, redução, reuso ou recuperação de resíduos;
- Serviços de transporte e transbordo para ampliação da logística reversa;
- Sistemas de rastreabilidade de fluxos de materiais e resíduos, integrando os planos de resíduos às atividades de movimentação de resíduos, garantindo não apenas a redução de perdas, como também fornecendo garantia de compliance aos geradores;

- Tecnologias de tratamento e destinação, tais como: a reciclagem de novos materiais e equipamentos (baterias de veículos elétricos, p.e.), ou de materiais “usuais” com maior eficiência; o aproveitamento da fração orgânica, seja por compostagem, biodigestão, tratamento mecânico-biológico ou outras formas de recuperação;

- Soluções mais eficientes de disposição final, com algum grau de geração de valor, tais como a recuperação energética de resíduos, a reciclagem química, a pirólise, dentre outros processos;

- Alternativas viáveis de recuperação de áreas e aterros já encerrados, como as tendências de “mineração” de aterros” (*landfill mining*).

A adesão das empresas de resíduos à uma Gestão Circular dos Resíduos permitiria um novo posicionamento do setor, com potenciais benefícios estratégicos e financeiros

Com a adesão das empresas do setor de resíduos sólidos à circularidade, estas podem se reposicionar estrategicamente, não apenas como fim do ciclo e “destino final” dos resíduos, mas como “fornecedoras de materiais secundários e recursos”, para a indústria e para a sociedade. Neste caso, podem ser aproveitadas a experiência, know-how e até as relações comerciais existentes no setor para atuar em um nicho crescente que vem sendo ocupado por novas empresas e startups, que nem sempre tem o conhecimento ou o potencial de sucesso daqueles que já estão posicionadas no mercado.

Mais além de uma ação estratégica, que permita às empresas se manter à frente das tendências e assegurar seu lugar no mercado, a transição para uma Economia Circular pode também gerar benefícios

financeiros. Um exemplo é a obtenção de novas fontes de receita acessória, como a venda de materiais recuperados, a oferta de serviços diferenciados, ou mesmo a venda de créditos de carbono. Nesta mesma linha, a regulamentação dos créditos de logística reversa (ou de “reciclagem”, como preferem alguns), já tem se tornado uma fonte de receita para algumas empresas, e a depender de como esta for regulamentada novas oportunidades devem surgir.

Como apresentado anteriormente, apenas com a reciclagem da fração seca dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, há um potencial estimado de mais de R\$ 50 bilhões/ ano em 2040 – dos quais R\$ 10 bilhões/ ano já seriam assegurados apenas cumprindo as metas legais estabelecidas pelo Planares.

A Figura 30 a seguir sintetiza de forma esquemática e simplificada algumas das diversas opções para uma Gestão Circular de Resíduos consideradas neste documento. Na prática estas alternativas podem se desdobrar tanto em iniciativas inovadoras, como pela realização de atividades que hoje são desempenhadas por empresas de outras cadeias e setores e que poderiam ser verticalizadas pelas empresas do setor de resíduos, além da própria expansão de atividades já realizadas pelo setor, mas que precisarão de expansão consistente, como a coleta seletiva municipal.

Figura 30: Exemplos de oportunidades circulares para o setor de resíduos

No Transporte

- Transporte de resíduos especiais (perigosos, etc)
- Oferta de serviços integrados de logística reversa (instalação de urnas ou PEV's, coleta e transbordo até tratamento)
- Operações de transbordo qualificado (com alguma separação, triagem ou tratamento preliminar)



Na Coleta

- Expansão da coleta seletiva municipal
- Implementação de coleta seletiva em três frações (secos, orgânicos, rejeitos)
- Adoção de novas tendências de coleta (contêineres e sistemas subterrâneos)
- Desenvolvimento de modelos de cobrança por peso/volume no formato "pay-as-you-throw"
- Operação de canais de retorno específicos (PEV's, ecopontos, etc)
- Oferta de serviços de coleta diferenciada para recuperação (Volumosos, RCC, RSS, etc)
- Rastreabilidade dos resíduos, garantindo compliance

No Tratamento

- Oferta de serviços de triagem (fração seca de RSU)
- Separação dos recicláveis dos resíduos da coleta comum (no aterro)
- Tratamento de frações específicas (RSS, RCC, RInd, etc)
- Blendagem de resíduos (para recuperação – material ou energética)

Na Recuperação

- Operações de reciclagem mecânica (frações secas de RSU, RCC, RInd, etc)
- Operações de recuperação de resíduos orgânicos (TMB, biodigestão/ biogás, compostagem, etc)
- Operações de reciclagem química
- Processos de recuperação energética (incineração, pirólise, gaseificação, etc)
- Produção de CDR (frações não passíveis de triagem do RSU, resíduos de agricultura e silvicultura, etc)

Na Disposição final

- Aproveitamento do biogás e chorume dos aterros
- Mineração de itens em aterros já encerrados
- Recuperação e recomposição de áreas contaminadas por resíduos

Mas o sucesso de muitas destas iniciativas não depende apenas das empresas em si, mas da viabilidade técnica e econômica de cada situação, o que em muitos casos prescinde de apoio de políticas públicas capazes de fornecer condições e segurança para atuação.

Seja no desenvolvimento de infraestrutura pública de suporte à circularidade, seja na garantia contratual dos serviços ou no financiamento dos investimentos, é fundamental que o poder público colabore ao avanço do setor de resíduos rumo à uma Economia Circular – a exemplo do que vem sendo feito em diversos lugares do mundo, como na União Europeia. É justamente este o ponto que nos leva ao nosso quarto capítulo, buscando compreender os principais pontos para nortear a edição de uma Política Nacional de Economia Circular no Brasil, que favoreça investimentos e inovação no setor de resíduos sólidos.



4. UM CAMINHO ADIANTE: ELEMENTOS PARA REGULAMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA NACIONAL DE ECONOMIA CIRCULAR

Considerando o papel do setor de resíduos na transição para uma Economia Circular, e as oportunidades para as empresas nesta trajetória, o presente Capítulo aborda a necessidade de um arcabouço regulatório para a Economia Circular que considere as particularidades e seja adequado para fomentar a transição para uma Gestão Circular de Resíduos.

Nesse sentido, vale observar a experiência de um país que desenvolveu uma eficiente política de resíduos voltada à Economia Circular - a Holanda, onde segundo um estudo do governo (NL NETHERLAND, 2022) existem cinco pilares para o setor de resíduos atuar como base da transição para uma Economia Circular:

- estreita observação da hierarquia de gestão de resíduos, devendo esgotar as possibilidades técnica e economicamente viáveis de uma alternativa antes de buscar a próxima;
- estabelecimento de critérios técnicos para padronizar e elevar a qualidade das soluções no mercado, com normatizações por exemplo para materiais reciclados, compostos orgânicos, combustíveis derivados de resíduos, etc;
- abordagem cooperativa, com planos discutidos e efetivamente implementados, além de fóruns de discussão objetivos e dedicados;

- implementação ampla e mandatória da responsabilidade estendida ao produtor (similar à logística reversa no Brasil), definindo responsabilidades aos atores e financiando o gerenciamento dos resíduos, e

- adoção de uma ampla gama de instrumentos, principalmente os de cunho econômico como os sistemas de cobrança proporcionais (*pay-as-you-throw*).

Ademais destes fatores, o estudo considera que o sucesso da Economia Circular depende fortemente da boa governança, planejamento e fiscalização, de forma a regularizar e tornar forte o setor, além de assegurar o adequado financiamento por meio de modelos de financiamento específicos.

Fazendo o paralelo com a situação no Brasil, e considerando as características e a situação do setor de resíduos, a seguir são sugeridos alguns aspectos considerados essenciais para um arcabouço regulatório da Economia Circular no país. Esta reflexão considera a perspectiva de implementação nos próximos anos de uma Política Nacional de Economia Circular no país, que contemple objetivos, princípios e instrumentos fundamentais – mas que deverá ser detalhada posteriormente em um conjunto de normas e regras para tornar-se operacional .

Neste sentido, a seguir são apresentadas contribuições organizadas em cinco seções, com propostas para que seus objetivos, definições e instrumentos de uma Política Nacional de Economia Circular atendam às necessidades, particularidades e desafios específicos do setor de resíduos sólidos para uma Gestão Circular de Resíduos Sólidos.

⁴ No momento de elaboração desta publicação, em junho de 2024, a proposta de uma Política Nacional de Economia Circular encontrava-se em plena discussão no Congresso Nacional, com a aprovação do PL 1.874/22 no Senado Federal.

4.1. ADOÇÃO DE OBJETIVOS ALINHADOS COM A ECONOMIA CIRCULAR

Dentre os objetivos de um marco regulatório para a Economia Circular, entende-se que para o setor de resíduos é essencial que se garanta que as atividades circulares sejam encaradas como uma estratégia de desenvolvimento econômico e social para o país.

O Quadro 01 traz sugestões para estes objetivos.

Quadro 01: Objetivos para uma Política Nacional de Economia Circular

- Reconhecer como princípios da Economia Circular a prevenção e a redução dos resíduos e poluição; a manutenção dos materiais e produtos em uso pelo maior tempo possível; e a regeneração dos sistemas naturais;
- Induzir o uso racional dos recursos naturais, por meio da adoção de medidas de redução de sua extração e consumo, com posterior recuperação, material e energética, dos resíduos;
- Promover a circularidade dos resíduos, pelo maior tempo e ao maior valor possível, em suas diversas opções tecnológicas e de gestão, de forma a gerar o máximo valor à sociedade;
- Incentivar o projeto para a circularidade, de forma a que os materiais e produtos sejam projetados e fabricados para serem cada vez mais circulares, recicláveis e reaproveitáveis;
- Apoiar novos modelos de negócio, inclusive aqueles relacionados ao estímulo ao retorno de materiais e produtos, com a integração da logística reversa;

- Incentivar a adoção de estratégias de circularidade pelas empresas e governos, principalmente mediante a melhoria das formas e fluxos de gestão dos resíduos sólidos, e
- Apoiar a pesquisa, o desenvolvimento, o ensino e a inovação em materiais, produtos, tecnologias de recuperação e formas de destinação final que sejam mais circulares e acessíveis.



4.2. DEFINIÇÕES CLARAS DOS TERMOS ESSENCIAIS PARA O SETOR

Embora vários dispositivos normativos ligados ao gerenciamento de resíduos tragam importantes definições para alguns termos da Economia Circular, existem alguns aspectos ainda pendentes de um esclarecimento inequívoco para o devido tratamento regulatório.

Alguns destes termos de interesse para o setor de resíduos, a serem melhor definidos em uma regulação como esta encontram-se no Quadro 02.



Quadro 02: Termos a serem definidos em uma Política Nacional de Economia Circular

- A “circularidade” e a “economia circular”, de forma a estabelecer um entendimento comum do tema, diferenciando seu escopo das ações individuais que a compõem (como a redução, reuso e reciclagem), usando como base as normas ISO;
- O conceito de “valor”, para que a partir deste se possa trabalhar em duas vertentes distintas, a recuperação e a adição de valor, cada qual com necessidades distintas de tratamento regulatório;
- O “ciclo de vida dos produtos”, abrangência já aplicada a diversas estratégias, deixando claro o papel das etapas de recuperação dos materiais como parte essencial da Economia Circular, em especial aquelas relativas ao pós-consumo dos produtos;
- A determinação normativa da diferenciação entre “recurso”, “insumo”, “matéria-prima”, “sub-produto”, “resíduo” e “rejeito”, para fins de incidência diferenciada de regras fiscais, tributárias, trabalhistas, ambientais, operacionais, dentre outras, e
- A diferenciação de cada uma das possibilidades tecnológicas e de gestão para recuperação de resíduos, produtos e materiais, como: “reuso”, “reciclagem”, “recondicionamento”, “remanufatura”, “reparo”, “reforma”, etc, estabelecendo entre estes uma hierarquização decrescente em ordem de relevância ambiental para fins por exemplo de apoiar a dosimetria de benefícios e estímulos a serem propostos

4.3. APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO E NORMATIZAÇÃO

A transição para uma Economia Circular dependerá de mudanças muitas vezes complexas e que incidirão sobre atividades econômicas já existentes, que precisarão se adaptar. Em diversas situações, para que a mudança ocorra será necessário aplicar estratégias regulatórias de caráter direto – seja para estímulo e reconhecimento de novas atitudes; para garantir que haja mudança em situações em que esta não ocorreria espontaneamente; para garantir a segurança e eliminar riscos de algumas opções tecnológicas; ou para impedir a competição desleal da atuação clandestina ou irregular.

Um aspecto fundamental desta discussão, conforme ressaltado no Capítulo 2 deste documento, é que no Brasil ainda encontramos muitas situações nas quais as regras ambientais vigentes não são plenamente atendidas, dentre estas aquelas relativas às determinações dos sistemas de gerenciamento de resíduos fundamentais para a circularidade – desde a disposição final ambientalmente adequada até a implementação da coleta seletiva e logística reversa, temas para os quais as exigências presentes na atual legislação ambiental é clara.

Nestes casos, entendemos que para a transição rumo a uma Economia Circular é fundamental que se promova o cumprimento legal, preferencialmente adotando-se soluções planejadas de forma a induzir atividades circulares. Um exemplo seria nas localidades ainda sem alternativas de disposição final adequada projetar instalações integradas, prioritariamente de forma compartilhada entre diversos municípios, que ofereçam além do aterramento outras operações de valorização dos resíduos, como a triagem prévia, o tratamento da fração orgânica e/ou a produção de combustíveis derivados de resíduos.

A seguir o Quadro 03 apresenta algumas medidas de regulação direta que poderiam ser propostas ou fortalecidas por uma estratégia regulatória para a Economia Circular no Brasil.

Quadro 03: Instrumentos de regulação direta para uma Política Nacional de Economia Circular

- Aplicar as definições normativas de recurso, insumo, matéria-prima, sub-produto, resíduo e rejeito para incidência normativa diferenciada, como por exemplo simplificando exigências hoje aplicadas a resíduos perigosos quando houver transação comercial de sub-produtos como insumo entre empresas;
- Reconhecer como atividades econômicas específicas as diferentes operações da cadeia de recuperação, principalmente para tratamento fiscal e tributário diferenciado e específico, como por exemplo com a criação de códigos CNAE dedicados à atividade de reciclagem, reparo, etc;
- Regular e harmonizar em âmbito nacional os principais parâmetros dos sistemas de gerenciamento de resíduos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, de forma a assegurar sua evolução em todo o país, tais como: o avanço na cobertura da coleta seletiva, a progressão das metas de logística reversa, o aumento das taxas de recuperação de diferentes frações e fluxos dos resíduos de diversas tipologias, dentre outras, de forma a gradualmente assegurar o atendimento ao previsto no Planares e demais determinações;
- Estabelecer critérios claros, e procedimentos simplificados, para licenciamento ambiental de instalações e processos que tenham como atividade a recuperação de resíduos (como as centrais de triagem, unidades de reciclagem, biodigestão e recuperação energética), por exemplo definindo condicionantes operacionais padronizadas e determinando prioridade na análise dos pedidos de licenciamento;

- Elaborar normas técnicas específicas para atributos de materiais e produtos aptos a novos usos na Economia Circular, como por exemplo a composição de plásticos recicláveis para fins alimentícios; os teores máximos de substâncias de interesse em composto para uso agrícola; a aplicação do “direito ao reparo” em algumas categorias de produtos, dentre outros, e
- Definição de critérios técnicos, mensuráveis e passíveis de avaliação, para cumprimento dos Art. 31 e 32 da Política Nacional de Resíduos, relativos ao projeto para a circularidade de produtos e embalagens.



4.4. IMPLEMENTAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE INDUÇÃO E ESTÍMULO

Para muito além das obrigações, vários aspectos da transição para uma Economia Circular podem ser promovidos por estímulos, principalmente mediante o uso de instrumentos econômicos de regulação. Conforme destaca o estudo feito pelo governo da Holanda (NL NETHERLAND, 2022), um fator chave para o sucesso das políticas de resíduos sólidos no país foi o uso intenso deste tipo de solução, indo desde os benefícios tributários, passando pela “responsabilidade estendida do produtor”, até as taxas aplicadas a diversas situações.

Considerando as particularidades do setor de resíduos sólidos no Brasil, seria de grande relevância a aplicação de medidas de incentivo que favoreçam soluções de circularidade em duas vertentes principais: aquelas voltadas à instalação de tecnologias de recuperação de forma mais ampla no país (plantas, centrais e equipamentos para coleta, reuso, reciclagem, recuperação energética, etc); e aquelas dirigidas à criação de demanda por materiais recuperados pelas atividades econômicas (como medidas de indução ao uso de materiais reciclados em produtos, ou de energia derivada de resíduos).

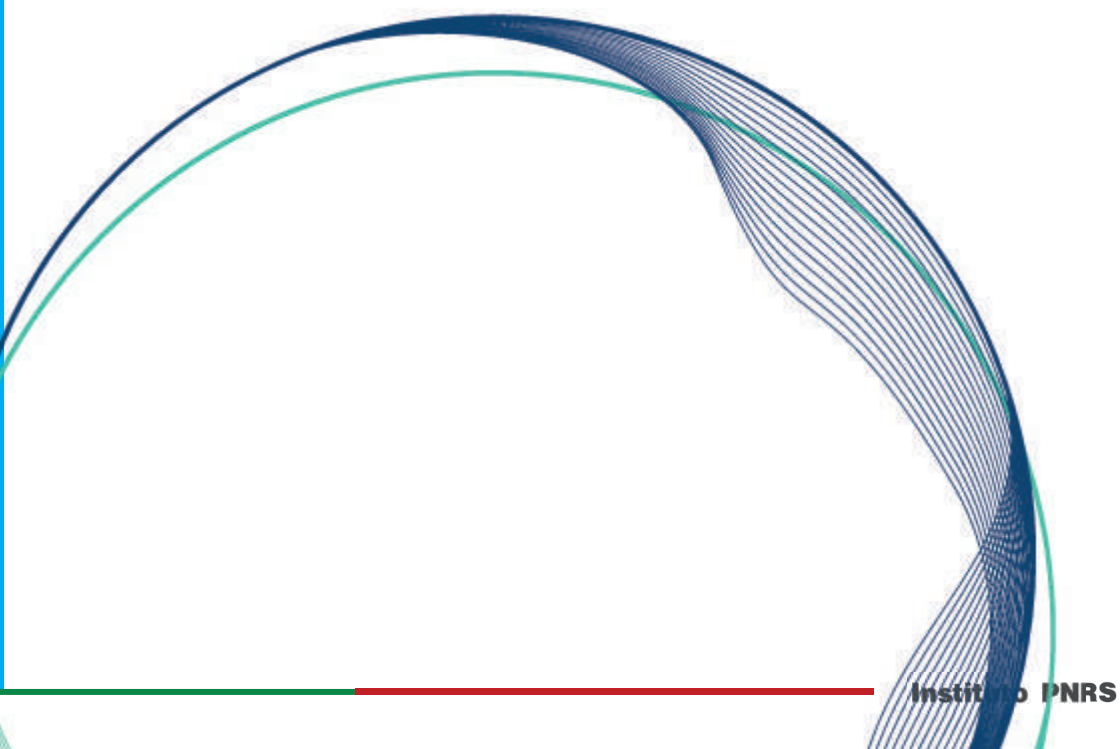
Vale ressaltar que a regulação ambiental por meio de estímulos é recomendada principalmente para aqueles aspectos da transição nos quais nem sempre o mercado está maduro o suficiente para a regulação direta, mas no qual já existem algumas empresas inovadoras aptas à avançar – e que talvez precisem destes incentivos para assegurar a viabilidade econômica das iniciativas.

Assim, segundo a ISWA (2021), a adoção deste tipo de solução (como no caso das taxas e tarifas eco-moduladas) pode incentivar a criação de mercados para materiais e soluções circulares, fazendo da

boa gestão de resíduos um pilar fundamental para concretização da Economia Circular, seja prestando um serviço relevante nas fases de concepção, produção, montagem e distribuição, seja na transformação de resíduos em novos materiais e combustíveis.

Um tema fundamental nesta vertente seria antecipar eventuais movimentos regulatórios de caráter mandatório dentro das tendências globais de combate à poluição pelos plásticos. Sugere-se neste caso que se projete, dentro das possíveis estratégias nacionais a serem desenvolvidas, incentivos para que empresas possam promover a redução do uso de produtos de uso único, bem como para que as empresas de resíduos sólidos possam atuar no aperfeiçoamento dos sistemas de gerenciamento integrado, para as várias tipologias de resíduos sólidos.

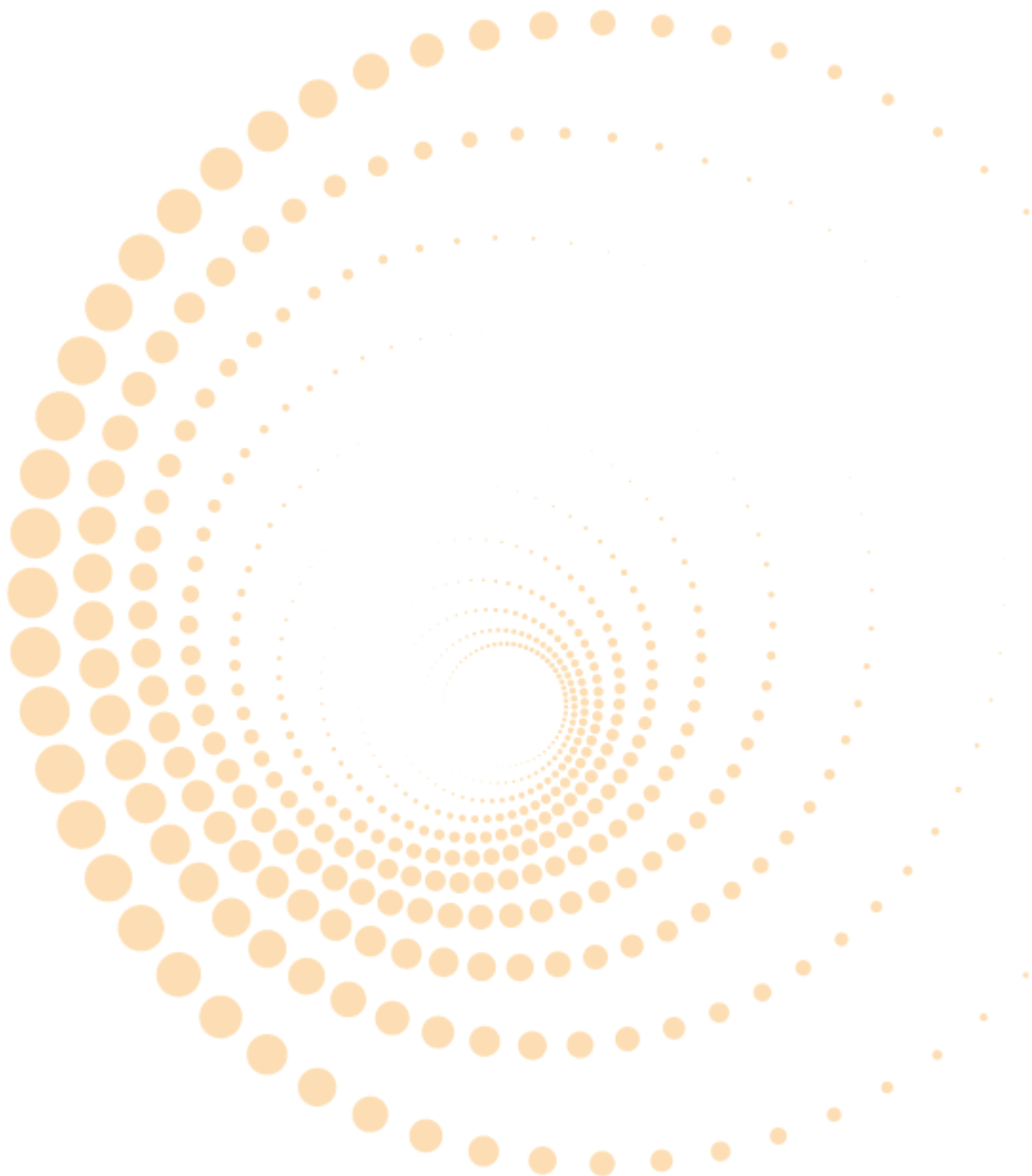
O Quadro 04 sugere algumas possibilidades de instrumentos econômicos para estes propósitos.



Quadro 04: Instrumentos econômicos para uma Política Nacional de Economia Circular

- Os incentivos fiscais, principalmente a desoneração tributária dos materiais reciclados e as reduções de alíquotas para produtos contendo materiais reciclados;
- A regulamentação, em âmbito nacional, da aplicação da cobrança proporcional aos geradores pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos (via tarifa/taxa do lixo, por exemplo), com regras únicas a serem particularizadas em cada município (a exemplo da cobrança pelo uso da água nos Estados e Comitês e Bacia Hidrográfica);
- Os financiamentos dirigidos, como as linhas de crédito específicas, com condições privilegiadas, para equipamentos ou instalações de recuperação de resíduos (como usinas de triagem, reciclagem, tratamento mecânico e biológico, compostagem, etc), eventualmente orientadas a regiões mais carentes destas soluções;
- Os subsídios, principalmente nas formas de renúncia fiscal ou em editais com recursos a fundo perdido para atividades de baixa atratividade ao setor privado, tais como a dispersão geográfica daquelas etapas de gerenciamento em regiões mais afastadas e/ou com menor viabilidade econômica;
- As compras públicas sustentáveis, estratégia na qual se utiliza do poder de compra dos governos para criar demanda em escala, por exemplo para produtos mais recicláveis ou mesmo na contratação de serviços (como a limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos) com critérios de seleção ou preferência a partir de requisitos de circularidade, e
- O financiamento à pesquisa, desenvolvimento e inovação em tecnologias, processos, produtos e modelos de negócio voltados à promoção da circularidade, preferencialmente em editais específicos dos órgãos de fomento, em especial para desenvolvimento de formas inovadoras para: infraestrutura de coleta, principalmente seletiva (de vários fluxos); tecnologias de triagem

automática e maior desempenho e menor custo; equipamentos e processos de tratamento de resíduos com maior recuperação de valor (tanto da fração seca como da orgânica); uso eficiente dos materiais em processos produtivos e produtos ao longo da sua cadeia de valor (incluindo as atividades de recuperação de materiais e energia), dentre outros.



4.5. DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS DE GOVERNANÇA

Para que as medidas propostas anteriormente possam convergir para os propósitos da Economia Circular, entendemos que é necessário que em paralelo às ações estruturantes sejam desenvolvidas iniciativas de diálogo, planejamento e monitoramento dos fluxos. Dentre estas possibilidades, algumas alternativas são apresentadas no Quadro 05.

- O desdobramento da Estratégia Nacional de Economia Circular em roadmaps específicos, que dê concretude com metas e prazos aos principais aspectos de uma política pública de Economia Circular;
- Os Planos de Ação (nacional, estaduais, municipais, setoriais e/ou empresariais), para desdobrar em ações individuais de empresas e governos o que for estabelecido na estratégia nacional, criando meios para acompanhamento e eventual ajustes de estratégia no tempo;
- Os espaços de discussão colaborativos, entre o poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil, tais como fóruns, grupos de trabalho, comissões abertas, à medida da necessidade de estabelecer o diálogo;
- Uma abordagem de educação ambiental ampla voltada à circularidade, a ser desdobrada dentro dos programas públicos e privados, diferenciada para distintos públicos-alvo (ensino básico, médio e superior; população em geral; gestores públicos, etc);
- Mecanismos de comunicação e informação, principalmente ao consumidor e aos geradores quanto à disponibilidade e forma de adesão aos sistemas de coleta e recuperação dos resíduos;
- Definição de requisitos e critérios técnicos para divulgação de informações sobre a circularidade de produtos e materiais, evitando as práticas conhecidas como “greenwashing”, e

- Desenvolvimento ou evolução dos sistemas de informação (principalmente os de resíduos sólidos) para o devido registro, rastreabilidade, monitoramento e avaliação dos fluxos materiais – seja de resíduos, sub-produtos, insumos ou rejeitos.

Como se pode notar, as possibilidades são muitas e em vertentes bastante diversas. Evidentemente nem todas cabem em um único marco legal – sendo sugerido que estas possam ser gradualmente incorporadas na regulamentação de uma “Política Nacional de Economia Circular”, que ofereça à sociedade um amplo arcabouço para a transição; como em outros dispositivos, seja regulamentando aspectos desta Política, seja reorientando diplomas já existentes rumo à circularidade.

Algumas sugestões acima trazem grandes desafios, e demandarão negociação e discussão que podem tomar tempo. Outras, porém, são mais simples e já poderiam ser adotadas. É neste sentido que no próximo e último capítulo destacamos, a título de Conclusão, algumas propostas para começar a transição para uma Gestão Circular dos Resíduos desde já.



5. CONCLUSÃO: COMEÇAR AGORA

O presente documento buscou apresentar e discutir os principais aspectos de uma Gestão Circular dos Resíduos, trazendo desde um ponto de vista objetivo os conceitos e as práticas, e identificando as oportunidades e desafios. Ao final, com vistas a contribuir à uma regulamentação específica para a matéria, foram apresentadas algumas sugestões de elementos básicos para um possível arcabouço legal que possa contribuir para essa transição desde um ponto de vista do setor de resíduos.

A Economia Circular já é, na maior parte do mundo, uma tendência posta e irreversível na busca pela sustentabilidade. Governos, empresas e entidades das mais diversas atividades já a têm adotado como linha condutora de suas estratégias ambientais com destacado sucesso, e precisamos no Brasil acelerar esta transição se não quisermos perder espaço de competitividade global.

E não é diferente para o setor de resíduos sólidos, que tem sido cada vez mais demandado para serviços de maior qualidade e eficiência, e também para realização de novas atividades e adoção de tecnologias inovadoras, que permitam recuperar cada vez mais valor dos resíduos sólidos. Como defende a ISWA (2021), é imperativo que se avance rumo à uma Gestão Circular de Resíduos, com o setor de resíduos se tornando fornecedor de recursos e materiais recuperados, associando-se a outros atores ao longo das cadeias de valor para promover a prevenção, redução e reutilização de resíduos.

Desta forma, vemos diversas oportunidades para as empresas, principalmente na adoção de operações diferenciadas para maior e melhor aproveitamento do valor de produtos e materiais hoje destinados como resíduos. Neste íterim, destaca-se a possibilidade

de oferecimento de matéria-prima aos diversos setores da economia, que cada vez mais buscam ampliar o uso de resíduos reciclados, hoje inclusive já denominados como “materiais secundários”, em substituição aos recursos naturais virgens. Buscando uma visão de longo prazo, pode-se afirmar que no futuro o setor de resíduos pode assumir, com maior sustentabilidade, parte do mercado hoje ocupado pelas mineradoras e outras empresas extrativistas e das cadeias de beneficiamento de materiais básicos à uma série de atividades, como a petroquímica ou as cadeias do vidro ou do papel.

Isso ocorre, também, nos serviços prestados pelo setor. Com o aumento da procura das indústrias, que buscam tornar sua própria atuação e produtos mais circulares, surge a demanda por prestadores de serviço para atividades que vão muito além da disposição final, para auxiliar seus clientes na redução dos impactos ambientais e no aumento da circularidade dos produtos e materiais.

Por outro lado, a mudança também tem vindo do poder público local. Em várias localidades do mundo municípios de diferentes características têm adotado estratégias rumo ao objetivo de se tornarem “cidades circulares”, nas quais as empresas de gerenciamento de resíduos têm lugar de destaque nos fluxos materiais – tanto para o reuso e reciclagem, como para a produção de adubo e energia para a própria cidade.

Atualmente as empresas de gerenciamento de resíduos em todo o mundo já vêm se ajustando a esta nova realidade, e muitas aproveitam das diversas oportunidades criadas nesta trajetória. Mesmo aqui no Brasil estas demandas já existem e têm crescido, e caso as empresas do setor de resíduos (que tem como diferencial já estarem posicionadas e estabelecidas no mercado) não usarem seus recursos atuais para investir e ocupar este nicho, certamente surgirão concorrentes que o

farão. Assim, de forma a melhor aproveitar estas oportunidades, sugere-se que cada empresa busque mapear as oportunidades específicas dentro de sua atuação e perspectivas, por exemplo consolidando um Plano Estratégico de Circularidade para suas operações.

Mas para que este potencial de negócios se concretize, e as empresas possam evoluir em sua atuação, é importante que haja apoio e estímulo por parte do poder público. Neste sentido, entende-se que há algumas medidas governamentais imediatas que poderiam facilitar e acelerar esta transição para a Gestão Circular dos Resíduos.

Um primeiro passo seria enfrentar definitivamente o desafio de assegurar a disposição final adequada em todo o país, incentivando os municípios (ou ajustando critérios de licenciamento) para que novas instalações sejam projetadas, construídas e operadas já incluindo a recuperação de valor dos resíduos sólidos. Dentre as medidas mencionadas, neste caso seria bastante eficaz a criação de linhas de crédito específicas e modelos inovadores de financiamento, com critérios de circularidade para as futuras instalações.

Já do lado do aumento das taxas de recuperação, entendemos como urgente a regulamentação de incentivos à reciclagem, como aqueles propostos pela lei do ProRecycle, a partir de parâmetros claros de circularidade, além da definição de conteúdo reciclado mínimo na fabricação de novos produtos. Na mesma linha, e independente de outras definições importantes, seria fundamental regular em marco normativo um critério técnico, claro e mensurável a diferenciação entre resíduo e rejeito, para fins de aplicação inequívoca do Artigo 54 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, dando segurança jurídica ao setor para os novos investimentos.

Ainda na vertente dos estímulos à valorização dos resíduos, desde o ponto de vista das cadeias de recuperação duas outras medidas poderiam ser priorizadas. A primeira seria criar códigos específicos no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) para as atividades de reciclagem, e a partir disso reconhecer a necessidade de tratamento tributário diferenciado – pelo menos com relação ao crédito outorgado de ICMS. Em segundo, o próprio Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima poderia seguir no aperfeiçoamento das metas e critérios para avanço da logística reversa e da coleta seletiva no país, inclusive para operacionalização e criação de “adicionalidade” para os diferentes tipos de créditos para logística reversa, e harmonização da respectiva regulamentação das metas e condições dos sistemas de logística voltados a diferentes materiais.

Como se pode concluir, as oportunidades de uma Gestão Circular dos Resíduos são muitas, e acreditamos que enfrentando estes desafios o setor de resíduos sólidos brasileiro pode evoluir e se fortalecer em um contexto do mundo em constante mudança. Nesta jornada, as empresas deixariam de ser “empresas do lixo” para se tornarem “fornecedoras de soluções circulares”, apoiando diversos clientes, setores, atividades e governos a tornar nosso mundo cada vez mais limpo, justo e circular, enquanto se mantém na vanguarda empresarial, ampliando seu escopo, áreas de atuação e a própria rentabilidade dos seus negócios.

6. REFERÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2022). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2022. São Paulo: ABRELPE.

____ (2020). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2020. São Paulo: ABRELPE
CIRCLE ECONOMY (2023). Decent work in the circular economy: An overview of the existing evidence base. Amsterdam: Circle Economy, 2023. Disponível em: <https://www.circle-economy.com/resources/decent-work-in-the-circular-economy>. Acesso em 06/03/2024.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2018). Economia Circular: Oportunidades e desafios para a indústria brasileira. Brasília: CNI.

DE BRUYN, S., BIJLEVELD, M., DE GRAAF, L., SCHEP, E., SCHROTEN, A., VERGEER, R., AHDOUR, S. (2018). Environmental Prices Handbook EU28 version. Methods and Numbers for Valuation of Environmental Impacts. CE Delft, Delft, The Netherlands. Disponível em: <https://cedelft.eu/publications/environmental-priceshandbook-eu28-version/>. Acesso em 05/05/2024.

EMF-ELLENMACARTHURFOUNDATION(2021). CompletingthePicture:HowtheCircular Economy Tackles Climate Change. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>. Acesso em março/ 2022.

____ (2015). Rumo à Economia Circular. Rio de Janeiro: EMF. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-CC%80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf.

____ (2013). Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition. United Kingdom: EMF.

KRAUSMANN, F.; GINGRICH, S.; EISENMENGER, N.; ERB, K.; HABERL, H.; FISCHER-KOWALSKI, M. (2009). Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. Ecological Economics, v. 68, Issue 10, pp. 2696-2705, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.05.007>.

INSTITUTO PRAGMA (2023). Anuário da Reciclagem – 2023. Brasília: Instituto Pragma, 2023. Disponível em: <https://anuariodareciclagem.eco.br/>. Acesso em 06/03/2024.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2024). ISO 59.004: Circular economy – Vocabulary, principles and guidance for implementation. Conteúdo de acesso restrito

ISWA – INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION (2021). O future do setor de gestão de resíduos: Tendências, oportunidades e desafios para a década. Rotterdam: ISWA.

MIDR - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (2023). Rota da Economia Circular. Página Internet. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/rotas-de-integracao-nacional/rota-da-economia-circular>. Consultado em 30/05/2023.

NL NETHERLANDS (2022). Waste Management as a catalyst to a Circular Economy. Amsterdam: NL NETHERLANDS.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (2018). Global Material Resources Outlook to 2060 – Highlights. Paris: OECD. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/waste/highlights-global-material-resources-outlook-to-2060.pdf>. Acesso em junho/2023.

RIBEIRO, Flávio de Miranda (2024). Economia Circular: Uma nova visão de negócios. São Paulo: Editora SENAI-SP, 240 p.

SOLER, Fabricio Dorado; SILVA FILHO, Carlos Roberto Vieira. Código dos Resíduos. 2ª ed. São Paulo: Instituto PNRS, 2013.

SOLER, Fabricio Dorado; SILVA FILHO, Carlos Roberto Vieira. Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei. 4. ed. São Paulo: Trevisan, 2019.

SOLER, Fabricio Dorado (org.). Direito dos Resíduos: Sistemas de Logística Reversa de Embalagens em Geral. Regulamentos Estaduais. São Paulo: Instituto PNRS, 2023.

____ (2023). De lixo a recurso: A visão dos resíduos na Economia Circular. Revista Leopoldianum, Ano 49, número 137. Santos, 2023. pp. 55-67.

____ (2021). Política Nacional de Resíduos Sólidos na transição rumo à Economia mais Circular. In: GUNTHER, Wanda Maria Risso; PHILIPPI JR., Arlindo. (Org.). Novos olhares sobre o ambiente urbano com foco em sustentabilidade. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, p. 255-279.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME (2024a). Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource. Nairobi: UNEP, 2024. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 06/03/2024.

____ (2024b). Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes. International Resource Panel. Nairobi: UNEP, 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/Global-Resource-Outlook-2024> . Acesso em 06/03/2024.

____ (2023). Turning off the Tap: How the world can end plastic pollution and create a circular economy. UNEP: Paris, 2023. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/turning-off-tap-end-plastic-pollution-create-circular-economy>. Acesso em 05/06/2023.

____ (2018). UNEP circularity approach. Página da Internet. Disponível em: https://buildingcircularity.org/wp-content/uploads/2019/11/Circularity_Diagram_UNEP.pdf. Acesso em 09/03/2024.

WEBSTER, Ken (2015). The Circular Economy: a wealth of flows. Ilha de Wight: Ellen MacArthur Foundation Publishing.

WORLD BANK (2023). What a waste 2.0. Página Internet. Disponível em: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html. Acesso em 01/06/2023.

Instituto
PNRS

www.institutopnrs.com.br

