



UFOP



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas
Departamento de Engenharia Ambiental
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental



Dianick Roberta da Silva Teixeira

O papel dos catadores na Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua importância na transição de um modelo econômico linear para um modelo econômico circular

OURO PRETO

2022

DIANICK ROBERTA DA SILVA TEIXEIRA

**O PAPEL DOS CATADORES NA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
E SUA IMPORTÂNCIA NA TRANSIÇÃO DE UM MODELO ECONÔMICO LINEAR
PARA UM MODELO ECONÔMICO CIRCULAR**

Trabalho Final de Curso apresentado
como parte dos requisitos para obtenção
do Grau de Engenharia Ambiental na
Universidade Federal de Ouro Preto.

Área de concentração: Resíduos Sólidos / Políticas Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Máximo Eleotério Martins - UFOP

OURO PRETO

2022

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

T266o Teixeira, Dianick Roberta da Silva.

O papel dos catadores na política nacional de resíduos sólidos e sua importância na transição de um modelo econômico linear para um modelo econômico circular. [manuscrito] / Dianick Roberta da Silva Teixeira. - 2022.

58 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientador: Prof. Dr. Máximo Eleotério Martins.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Ambiental .

1. Economia - Economia Linear. 2. Economia - Economia Circular. 3. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). 4. Catadores de lixo. 5. Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). I. Martins, Máximo Eleotério. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 504:502

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



FOLHA DE APROVAÇÃO

Dianick Roberta da Silva Teixeira

O papel dos catadores na Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua importância na transição de um modelo econômico linear para um modelo econômico circular

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Ambiental

Aprovada em 23 de junho de 2022

Membros da banca

Doutor Máximo Eleotério Martins - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Doutora Maria Rosa Selvati Martins - Universidade Estácio de Sá
Doutora Suzy Magaly Alves Cabral de Freitas - Universidade Federal do Oeste da Bahia

Doutor Máximo Eleotério Martins, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em XX/XX/XXXX



Documento assinado eletronicamente por **Maximo Eleoterio Martins, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/08/2022, às 14:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0350444** e o código CRC **04CF3D85**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, inteligência suprema, causa primária de todas as coisas, e à espiritualidade amiga, por todo amparo e sustento.

À minha família me faltam palavras para agradecer. Sou tão abençoada que nasci em uma família que nunca me faltou amor e amparo. Se cheguei onde estou, grande parte desta vitória eu devo a vocês.

À minha mãe, pessoa mais generosa e amorosa que já conheci. Tenho certeza que seu amor, suas orações e tudo que fizeste por mim foi o que não me deixou desistir. Deus se faz presente em você, que acreditou em mim quando nem eu mesma acreditei. Agradeço todos os dias por ter reencarnado no seu ventre. Te amo e te amarei para sempre.

Ao meu pai, que mesmo desencarnado, tenho a convicção de que me acompanha por onde vou. Obrigada por tudo pai, por todos os anos em que esteve presente e me apoiou com todo amor, te amo eternamente.

Ao meu irmão e melhor amigo Rafael, agradeço pela irmandade, parceria, amizade, por acreditar em mim e sempre incentivar a ser uma pessoa melhor. Te amo com todo meu amor.

Aos meus amigos, em especial à Beatriz (Paranoia), que a vida me presenteou com uma irmã mais nova. Te amo e sou grata por partilhar comigo a jornada de maneira tão única e especial.

Ao Gui Novais, pela nossa conexão única e por tudo que significamos um para o outro, que palavra nenhuma é capaz de descrever e que por vezes nem a razão consegue explicar, te amo zê.

Ao meu amigo Pedro, que mesmo tendo chegado tão recentemente em minha vida, tornou-se muito especial e foi parte importante deste trabalho, sendo um dos maiores apoiadores e incentivadores. Te amo PP, obrigada por tudo.

Às minhas irmãs da República Sintonia que partilharam a vida ouropretana e republicana comigo. Amo cada uma de vocês que estiveram nessa minha trajetória, vocês são parte importante na pessoa que me tornei.

Aos amigos da Engenharia Ambiental que partilharam esta importante jornada contribuindo para a profissional que me tornei e pelas amizades que levarei para o resto da vida.

Aos amigos das demais repúblicas e da vida, obrigada por me incentivarem,

apoiarem e tornarem minha caminhada mais leve.

Aos mestres da UFOP, em especial ao meu orientador Máximo, por me apresentar ao mundo dos catadores e da coleta seletiva, por me apoiar e incentivar e por ser para mim um exemplo de pessoa e profissional. Sou e serei eternamente grata a você.

À UFOP, por todo o ensinamento, estrutura e ensino de qualidade, que me fez tornar a profissional que sou hoje. Luto para que a educação possa ser sempre pública, gratuita e de qualidade. Acredito que só com a educação poderemos vencer as intempéries da nossa sociedade.

“Para quem tem pensamento forte, o impossível é só questão de opinião.”

Chorão

RESUMO

O atual modelo de produção e consumo torna cada vez mais necessário os debates e discussões a respeito do aumento da geração de resíduos sólidos e as problemáticas decorrentes da disposição inadequada destes. Neste sentido, a Economia Circular surge como uma proposta de mudança do modelo econômico linear, onde os produtos são elaborados para serem duráveis, não descartáveis e reinseridos na produção. Entretanto, para que essa transição ocorra, é necessário que todos os envolvidos (responsabilidade compartilhada) entendam o seu papel nesse novo modelo. Assim, o presente estudo tem por objetivo identificar de que forma os catadores de materiais recicláveis podem contribuir para a transição de um modelo econômico linear para um modelo econômico circular. Em termos metodológicos a pesquisa baseou-se na análise documental, utilizando-se de pontos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, do Decreto nº 10.936/22 e do Decreto nº 11.044/22, que tem confluência com o tema apresentado. Ao final, identificou-se que os catadores de materiais recicláveis estão inseridos na Economia Circular e que podem ter grande colaboração e importância para a implementação e efetividade da legislação supracitada e dos conceitos da Economia Circular. Quando a responsabilidade compartilhada é colocada em prática, há a geração de emprego e renda, promovendo a inclusão econômica e social dos catadores, bem como a valorização do resíduo como bem econômico que pode ser reinserido na cadeia de valor. A legislação vigente possui diversos aparatos e diretrizes que possibilitam efetividade e implementação da Economia Circular e a inserção e valorização dos catadores.

Palavras-chave: Economia Linear; Economia Circular; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Catadores de Materiais Recicláveis.

ABSTRACT

The current model of production and consumption makes deliberations and discussions increasingly necessary about the increase in solid waste generation and the problems arising from their inadequate disposal. In this sense, the circular economy emerges as a proposal to change the linear economic model, where products are designed to be durable, non-disposable and reinserted into production. However, for this transition to occur, it is necessary that all those involved (shared responsibility) understand their role in this new model. Thus, the present study aims to identify how recyclable material collectors can contribute to the transition from a linear economic model to a circular economic model. In methodological terms, the research was based on document analysis, using point of Política Nacional de Resíduos Sólidos, of Decreto n° 10.936/22 and Decreto n° 11.044/22, that confluence with the presented theme. In the end, it was identified that waste pickers are part of the Circular Economy and that they can have great collaboration and importance for the implementation and effectiveness of the aforementioned legislation and the concepts of the Circular Economy. When shared responsibility is put into practice, employment and income are generated, promoting the economic and social inclusion of waste pickers, as well as valuing waste as an economic asset that can be reinserted into the value chain. The current legislation has several apparatuses and guidelines that enable the effectiveness and implementation of the Circular Economy and the insertion and valorization of waste pickers.

Key-words: Linear Economy; Circular Economy; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Waste pickers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Economia Linear	19
Figura 2: Projeção de Crescimento da População Mundial.....	21
Figura 3: Economia Circular	33
Figura 4: Ciclo da Economia Circular	35
Figura 5: <i>Framework</i> da Economia Circular	36
Figura 6: RSU Gerado x RSU Coletado x Disposição Inadequada no Brasil (t/ano).....	37
Figura 7: Índice de Coleta Seletiva no Brasil e por Regiões em 2010 e 2019.....	38
Figura 8: Disposição Final Adequada x Inadequada de RSU no Brasil.....	38
Figura 9: Gravimetria dos RSU no Brasil	39
Figura 10: Relação entre a PNRS e o <i>framework</i> de Weetman	48
Figura 11: Relação entre o Decreto nº 10.936 e o <i>framework</i> de Weetman	48
Figura 12: Relação entre o Decreto nº 11.044 e o <i>framework</i> de Weetman	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Pegada Ecológica e Índice de Desenvolvimento Humano dos Países....32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Artigos da PNRS e dos Decretos nº 10.936 e 11.044 relacionados à Economia Circular	47
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

EC – Economia Circular

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

MMA – Ministério do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.1.1 Objetivos Específicos	17
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1 Capitalismo – Economia Linear	18
3.2 Histórico da catação e dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis	21
3.3 Breve histórico da Política Nacional de Resíduos Sólidos	23
3.4 Catadores de Materiais Recicláveis e Política Nacional de Resíduos Sólidos	27
3.5 Economia Circular	31
3.6 Dados sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil.....	36
4. METODOLOGIA.....	42
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	43
5.1 A correlação entre os Catadores, a PNRS e a Economia Circular	43
6. CONCLUSÃO.....	50
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

1. INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável começou a ser concebido na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em junho de 1972, e foi coroado no Relatório de Brundtland, também conhecido como “Nosso Futuro Comum”, em 1987. Assim sendo, o desenvolvimento sustentável pode ser definido como o “uso sustentável dos recursos naturais para suprir as necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das gerações futuras”.

Inspirada pelo Relatório de Brundtland de 1987, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, denominada de “Cúpula da Terra” ou “Eco-92”, e mostrou para a humanidade a responsabilidade e a necessidade da conciliação entre o desenvolvimento econômico, social e a utilização dos recursos naturais.

O modelo de desenvolvimento econômico adotado nos últimos tempos, baseado no crescimento das relações de produção e consumo tem como principais implicações, aumento da poluição e aumento nos níveis de desigualdade social e de concentração de riquezas. Como decorrência dessa situação, surge o conceito de sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, os quais procuram reduzir tais implicações, a partir do entendimento das fragilidades do modelo vigente e da emergência da necessidade de uma nova concepção de desenvolvimento de forma equilibrada e equitativa (MARTINS; CÂNDIDO, 2011).

Sob o signo do capital, a humanidade vem aprofundando sua trajetória de destruição da natureza, em níveis cada vez mais inquietantes. As evidências deste processo encontram-se na escassez dos recursos não renováveis, nos níveis de aquecimento planetário, nos efeitos catastróficos dos dejetos industriais e poluentes diversos, na produção incessante de mercadorias descartáveis, numa demonstração incontestável de que o modo de produção capitalista não exerce um domínio adequado e planejado da natureza, revelando uma contradição crescente entre as necessidades de expansão da produção e as condições do planeta para prover esse desenvolvimento (SILVA, 2010).

É certo que os níveis de degradação ambiental nas sociedades anteriores ao capitalismo não configuravam um quadro de ameaças à sustentabilidade do planeta, tendo em vista que o objetivo da produção não residia na acumulação e no consumo

exagerado. O sistema produtivo não apenas consome recursos, como também devolve ao meio ambiente quantidades crescentes de materiais na forma de resíduos.

Um dos maiores desafios com que se depara a sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva de resíduos e a sua disposição final ambientalmente segura. Esse desafio decorre da necessidade de dar respostas a um modelo socioeconômico pautado pelo crescimento da produção e do consumo.

A questão dos resíduos sólidos traz enormes desafios para as políticas públicas. A expansão da população e o aumento do consumo de produtos descartáveis e menos duráveis fizeram crescer a quantidade de resíduos gerados, que precisam ser coletados, transportados e destinados de maneira adequada.

Neste sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) atua como um dispositivo que define instrumentos importantes para a minimização dos problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Estabelece ainda a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, bem como dos consumidores e dos encarregados dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é considerada uma das grandes inovações trazidas pela PNRS. Esse instituto, ao mesmo tempo em que delimita juridicamente e as responsabilidades e atribuições de cada um dos agentes na gestão e gerenciamento de resíduos, prevê a integração e o protagonismo dos catadores, especialmente nas formas organizadas em cooperativas e associações (SEVERI, 2014).

Os catadores de matérias reutilizáveis e recicláveis desempenham papel fundamental na implementação da PNRS. A atuação dos catadores contribui para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda por recursos naturais, na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção dos resíduos em suas ou em outras cadeias produtivas, em substituição ao uso de matérias-primas virgem (BRASIL, 2012).

Ainda que sejam os maiores responsáveis pelo total de material reciclável recolhido, os catadores não compartilham dos benefícios, sobretudo econômicos, da cadeia de reciclagem. Trabalham frequentemente em condições precárias e sub-humanas, sem obter o suficiente para viver com dignidade.

Salienta-se, que o modelo econômico atual encontra oposição na própria sustentabilidade do planeta, em um mundo cuja capacidade de recursos não renováveis está em seu limite e, os índices de degradação ambiental em crescimento. Diante destas constatações, pode-se compreender a grave crise de aceitabilidade pela qual passa o modelo econômico dominante. (ELKINGTON, 2018; STAHEL, 2005).

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo repensar as implicações sociais e econômicas da adoção do capitalismo como modelo econômico, por ser um modelo que se baseia na produção e no consumo, e que como consequências tem o aumento da quantidade de resíduos gerados e da desigualdade social e econômica. Neste sentido, a Economia Circular pode ser analisada como uma alternativa viável ao capitalismo, pois tem como princípios a eliminação de resíduos e poluição, manutenção de produtos e materiais em uso, e a regeneração dos sistemas naturais, contribuindo para o alcance das diretrizes estabelecidas na PNRS, e conseqüentemente, trazendo ganhos nos âmbitos sociais e econômicos para os catadores de materiais recicláveis.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é fazer uma correlação entre os modelos econômicos, a implementação e efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, os catadores e associações de materiais recicláveis e o desenvolvimento sustentável.

2.1.1 Objetivos Específicos

- Descrever o histórico da produção e geração de resíduos sólidos;
- Descrever os modelos econômicos, Capitalismo e Economia Circular (EC);
- Descrever o histórico da catação de resíduos e do surgimento dos catadores e associações no Brasil;
- Descrever o histórico da PNRS e envolvimento dos catadores;

- Identificar como os catadores e associações podem contribuir para a implementação e efetividade da PNRS;
- Mostrar como a adoção de um novo modelo econômico pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, integrando os catadores e associações.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Capitalismo – Economia Linear

Desde o século XVIII, a evolução do modelo de produção capitalista causou sérias mudanças no contexto global. Uma sociedade que social, política e economicamente era baseada na produção artesanal, agrícola e feudal, passou para uma sociedade onde a economia é marcada pela busca da alta produtividade e de crescentes lucros com a redução de perdas, utilizando-se da intensa fabricação de produtos e artefatos tecnológicos. (LIMA, 2010).

Sobre a origem do consumo, Godecke et al. (2012, p.1701), afirma:

“As origens da sociedade focada no consumo, em contraposição às tradicionais, voltadas para o trabalho e à produção, remontam movimentos comerciais ocorridos na Europa a partir do século XV que estimularam a revolução industrial, iniciada em meados do século XVIII. A revolução industrial trouxe consigo o fortalecimento da acumulação de riqueza como um valor fundamental, apoiado na ética protestante, que propiciou a aceitação do modelo”.

Ao substituir as ferramentas pelas máquinas, a energia humana em energia motora e o modo de produção artesanal em produção industrial, a Revolução Industrial consolidou mais que uma revolução técnica e científica. A industrialização inaugurou o início de uma era marcada pela produção de bens, competitividade acirrada, disputa por novos mercados, pelo consumo exacerbado. Consolidou-se o comércio em escala mundial. O acelerado processo de industrialização passou a ser visto como forma de progresso econômico, determinando inclusive a divisão entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. (LIMA, 2010).

A Confederação Nacional da Indústria – CNI (2014) descreve que, a partir da Revolução Industrial consolidou-se um padrão de produção “linear” amplamente conhecido pela extração de matéria prima para produção de produtos que serão

introduzidos na sociedade, posteriormente passarão a ser utilizados e em seguida descartados como resíduos, conforme apresentado na figura 1 abaixo:

Figura 1: Economia Linear



Fonte: Espectro 3D¹.

A sociedade de consumo se desenvolveu de forma exponencial no último século e deu precedência ao homem consumidor e incentivando todas as classes sociais a consumir. Com produtos cada vez mais acessíveis, proporcionados pela produção em larga escala, foi possível atender a uma enorme variedade de consumidores com diferentes poderes aquisitivos. Aumentou-se as facilidades de compra, possibilitando que produtos antes considerados inacessíveis se tornassem acessíveis a mais parcelas da população.

Os avanços tecnológicos que surgiram no século XX, como, por exemplo, os desenvolvimentos da informática, das telecomunicações e dos meios de produção, trouxeram profundas mudanças nas relações sociais e as pessoas passaram a ser distinguidas e valorizadas por seus padrões e hábitos de consumo.

No entanto, o incentivo ao consumismo trouxe consigo uma série de consequências para o meio ambiente, levantando, principalmente a partir da década de 1970, discussões sobre as consequências ambientais da exploração da matéria prima pela indústria, sobre a responsabilização do consumo e a geração e descarte de resíduos sólidos. Estas discussões formaram a base para o surgimento do “consumo verde” ou consumo sustentável, onde a questão ambiental passou a ser considerada no consumo. Aspectos como a redução do consumo, a reciclagem, o descarte e a obsolescência programada, além da desigualdade de acesso aos bens materiais, foram pouco a pouco sendo incluídos nos debates, buscando uma estratégia de consumo sustentável (GODECKE et al., 2012).

Em meio aos debates sobre as questões ambientais da década de 1970, foi realizada a Conferência de Estocolmo, em 1972, onde foi explicitado que os principais responsáveis pela crise ambiental eram os países industrializados ou desenvolvidos.

¹ Espectro 3D. **Economia Circular**. Disponível em: <<https://www.espectro3d.com.br/economia-circular-5rs>>

Em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, pela Assembleia Geral da ONU. Do trabalho dessa Comissão, foi publicado em 1987 o documento *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum), também conhecido como *Relatório Brundtland*, que apresentou a seguinte definição para desenvolvimento sustentável: “é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades”.

O *Relatório Brundtland* assume uma visão crítica ao modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento, ressaltando que o progresso econômico e social não pode se fundamentar na exploração indiscriminada e devastadora da natureza. (IPIRANGA et al., 2011).

Outro importante evento internacional sobre a temática ambiental, intensificando os debates e a mobilização da comunidade internacional em torno da necessidade de uma urgente mudança de comportamento em prol da preservação dos recursos do planeta, foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro. Um dos resultados dessa conferência foi a aprovação da Agenda 21, documento que traz as principais ações a serem tomadas pelos governos para aliar a necessidade de crescimento dos países com a manutenção do equilíbrio do meio ambiente (LIMA, 2010). Entre os principais temas dessa Agenda está a necessidade de mudanças de padrões de consumo, levando à conclusão de que, ou se alteram os padrões de consumo, ou não haverá recursos naturais para garantir o direito das pessoas a uma vida ambientalmente equilibrada.

Os documentos produzidos durante a Rio 92, especialmente a Agenda 21, a Declaração do Rio e o Tratado das ONGs, começaram a apontar a responsabilidade dos estilos de vida e consumo, principalmente das populações dos países desenvolvidos, pela crise ambiental, o que acarretou uma segunda mudança no discurso dominante, cujo foco passou dos problemas ambientais causados pela produção para os problemas ambientais causados pelo consumo (PORTILHO, 2005).

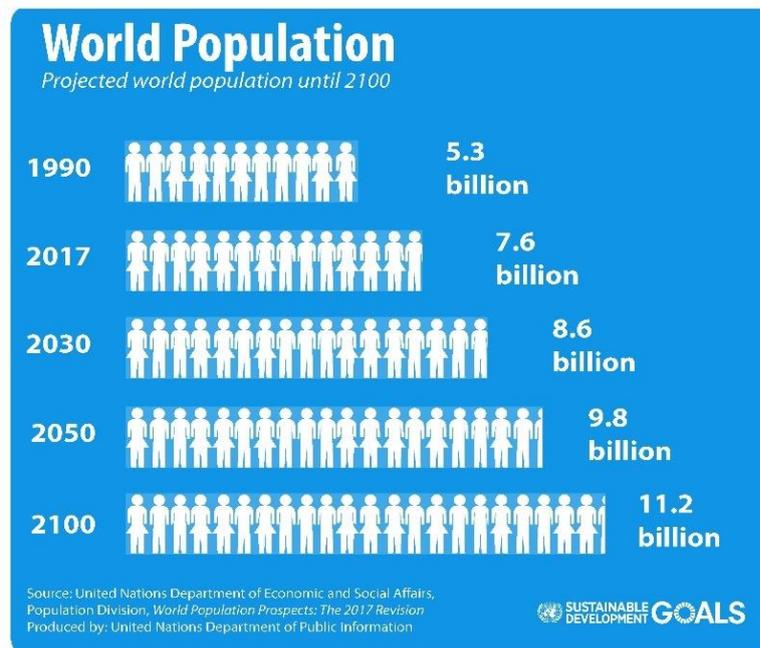
Falar sobre consumo sustentável nos leva a discussões sobre as questões ambientais, visto que ele é apresentado como uma melhor opção, como uma forma de consumo cujo ideal é a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, atualmente a questão ambiental vive um dilema diante do consumo, ou seja, quanto aos padrões de consumo da sociedade contemporânea, que, por sua vez, acabam fazendo uso

excessivo dos recursos naturais. Desse modo, hoje, o foco da crise ambiental estaria baseado nos padrões atuais de consumo (PORTILHO, 2005). O consumo consciente pode atenuar os impactos do crescimento populacional e é fundamental para a reversão da tendência de colapso ambiental.

3.2 Histórico da catação e dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis

A população do planeta vem aumentando rapidamente, haja vista que estamos próximos dos oito bilhões, num crescimento de aproximadamente 2,5 bilhões de habitantes em apenas 30 anos, conforme figura 2. Um crescente populacional e a concentração em áreas urbanas resultam em ampliação na utilização dos recursos naturais, cujo esgotamento ocorre tanto pela utilização para a produção e consumo, como pelos danos decorrentes do retorno dos resíduos à natureza, após sua utilização pelo homem.

Figura 2: Projeção de Crescimento da População Mundial



Fonte: ONU, 2017².

O sistema produtivo atual não apenas consome recursos, como devolve ao meio ambiente quantidades crescentes de resíduos sólidos e essas quantidades produzidas pelas populações guarda relação não só com o nível de poder aquisitivo,

² Disponível em: < <https://www.un.org/ar/desa/world-population-prospects-2017-revision-global-population>>.

refletido na capacidade econômica para consumir, como também com os valores e hábitos de vida, determinantes do grau de disposição para a realização do consumo.

No Brasil, estima-se que em 2020 foram produzidas 225.965 toneladas de lixo diariamente. Desse total, 92,2% é coletado, entretanto apenas 60,2% tem destino adequado a aterros sanitários, ficando o restante encaminhado a lixões ou aterros controlados. Do total de municípios do país, apenas 74,4% apresenta algum tipo de iniciativa de coleta seletiva. (ABRELPE, 2021).

De acordo com Demajorovic e Lima (2013), à medida que o Brasil foi se industrializando e urbanizando, a composição dos resíduos também foi se alterando, com uma diminuição da matéria orgânica em detrimento do aumento na produção de outros tipos de resíduos. Assim sendo, esse e outros fatores contribuíram para a expansão da reciclagem no país.

Silva (2017) diz que os catadores constituem o cenário urbano brasileiro há muitos anos, encontrando-se distribuídos em pequenas e grandes cidades. Segundo o autor, seus registros datam do século XIX, o que acaba por demonstrar que tal fenômeno praticamente tem acompanhado todo o processo de urbanização do Brasil.

A atividade desenvolvida pelo catador consiste em coletar, separar, transportar, acondicionar e, às vezes, beneficiar o material dos resíduos sólidos utilizados que têm valor de mercado e que pode ser destinado à reutilização ou reciclagem (SILVA, 2017). Muitas pessoas têm visto nessa ocupação uma oportunidade e alternativa para geração de renda, seja a atividade realizada nos aterros sanitários, lixões, como a catação individual, ou nas associações e cooperativas de reciclagem, ou até mesmo nas ruas, passando a ser considerada uma estratégia de sobrevivência por uma parte da população marginalizada, o que a tornou um meio viável no contexto das necessidades imediatas, diante das restrições impostas pelo mercado formal de trabalho (FREITAS; FERREIRA, 2015; SIQUEIRA; MORAES, 2009).

Nesse sentido, desde a década de 1980, surgiram as primeiras iniciativas de organização social e produtiva dos catadores em formato de associações e cooperativas, com a perspectiva inicial de geração de renda, maior autonomia aos profissionais e estabelecimento de novas formas de relação dos grupos de catadores com os poderes públicos, em especial com os Municípios. (SEVERI, 2014).

Em 1989, foi criada a primeira cooperativa de catadores de recicláveis no Brasil: a Cooperativa dos Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis (COOPAMARE-SP). Após seu surgimento, ocorreu uma

multiplicação de associações e cooperativas em diversas cidades do Brasil, que logo criaram mecanismos para atuação em rede social. (SEVERI, 2014).

Há uma série de benefícios que decorrem da organização política, social e produtiva dos catadores. Eles conseguiram conquistar o reconhecimento jurídico do trabalho de catador como categoria profissional, seguido dos seus direitos sociais. Puderam garantir que a saída dos lixões e aterros (principalmente as crianças e moradores de rua) fosse realizada com o mínimo de seguridade social. A organização em cooperativas e associações também tem possibilitado, em diversas experiências, a venda direta às indústrias de reciclagem, o que garante maiores preços na venda e, por consequência, a melhoria na renda (MARTINS, 2005; GONÇALVES-DIAS, 2009; GRIMBERG, 2007; GRIMBERG; TUSZEL; GOLDFARB, 2004).

A atuação das cooperativas em rede foi estabelecendo as bases para que surgisse, em 1999, o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). Em 2001, foi realizado o 1º Congresso Nacional dos catadores e dele se extraiu o principal documento do MNCR, a chamada Carta de Brasília. As mudanças legislativas que ocorreram, a partir de 2002, para combater os processos de inclusão/exclusão perversa dos catadores e reconhecê-los como agentes econômicos e sociais importantes na gestão integrada de resíduos sólidos foram elaboradas a partir dos encaminhamentos e deliberações realizados nos congressos, encontros e fóruns sobre resíduos sólidos e reciclagem que contaram com a participação do MNCR (SILVA, 2007).

3.3 Breve histórico da Política Nacional de Resíduos Sólidos

O cenário de desenvolvimento urbano e econômico do país impactou diretamente na questão relativa a gestão de resíduos sólidos, a qual tornou-se um crescente problema principalmente entre as décadas de 1940 a 1970 pela insuficiência e incapacidade dos serviços públicos de coleta e limpeza em acompanhar o acelerado crescimento populacional nos núcleos urbanos (PHILLIPI JR.; AGUIAR, 2005). A problemática dos resíduos sólidos urbanos tem captado atenção crescente dos gestores públicos, sobretudo aqueles ligados às áreas de Planejamento Urbano e Regional. Segundo o IPEA (2017), a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil é estimada em torno de 160 mil toneladas por dia. Todo esse volume necessita de aparatos legais e exige dos órgãos públicos uma gestão

extremamente eficiente, para que o expressivo volume gerado não cause problemas de saúde pública nem sobrecarga na capacidade de suporte dos ecossistemas.

No Brasil, as primeiras iniciativas para a definição de diretrizes legais ligadas à questão dos resíduos sólidos surgiram no final da década de 1980. Entretanto, foi a década de 1990 que efetivamente registrou a tomada de ações voltadas a construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (LOPES, 2006).

Ao analisar a evolução dos instrumentos jurídicos e legais no Brasil relativos ao Saneamento Básico, é possível notar que a linha dedicada a resíduos sólidos não acompanhou a crescente de linhas como esgoto e abastecimento de água, principalmente se analisarmos o período anterior a Lei nº. 12.305/2010 (FAGLIARI, 2017). O arcabouço legal que orientava a gestão de resíduos sólidos era bastante fragmentado em inúmeras leis, decretos, normas e resoluções, principalmente do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (NETO; MOREIRA, 2010).

Anterior à PNRS, alguns exemplos de instrumentos jurídicos que abordaram de forma direta ou indireta a temática dos resíduos sólidos foram:

- Constituição Federal de 1988, em seu art. 30, no qual é definido que cabe ao município *"organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que têm caráter essencial"* (BRASIL, 1988).
- Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989, que

"Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências" (BRASIL, 1989),

sendo posteriormente alterada pela Lei nº. 9.974 em 06 de junho de 2000 (BRASIL, 2000a).

- Resolução CONAMA nº. 313/2002, que revoga a Resolução CONAMA nº 6/88 e "Dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais". Essa norma legal apresenta orientações e dados referentes a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização,

reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos industriais gerados no Brasil.

Apesar da existência de leis que tratavam dos resíduos sólidos e da limpeza urbana, o país ainda carecia de um marco legal que regulamentasse a gestão dos resíduos, cuja inexistência e morosidade trouxe diversos impactos e dificuldades de gerenciamento e responsabilização pela gestão e manejo inadequado dos resíduos (NETO; MOREIRA, 2010).

Com o objetivo de estabelecer diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, foi promulgada a Lei n°. 12.305 em 2 de agosto de 2010, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos que,

“Dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2010).

Nesse contexto, a entrada em vigor da Lei Federal n°. 12.305/2010, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), vem trazer mais alento e respaldo à luta pela sustentabilidade, prevendo mecanismos para garantir maior equilíbrio entre o desenvolvimento social, econômico e ambiental (REUBER, 2011).

A Lei n°. 12.305/10, institui a coleta seletiva, a inclusão social e a valorização profissional dos catadores de materiais recicláveis, a eliminação dos lixões, estipula a responsabilidade compartilhada entre poder público, sociedade e indústrias pela geração e descarte dos resíduos sólidos gerados, e exige que todos os entes federados elaborem seus planos de gestão de resíduos sólidos (MAIA; BARBOSA; DE ALENCAR, 2014).

A PNRS busca abranger aspectos que estão intimamente ligados à gestão dos resíduos sólidos: econômico, social e ambiental. O fortalecimento e priorização de cooperativas e associação de catadores, somada a sequência estabelecida para o gerenciamento em não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, acarretam no fortalecimento de processos de coleta seletiva, compostagem e reinserção de materiais na cadeia produtiva, valorizando esses processos e os ganhos socioeconômicos oriundos do manejo ambientalmente adequado dos resíduos

(FAGLIARI, 2017).

Por fim, deve-se ressaltar que, ainda que esta Lei seja de suma importância no contexto nacional, sua promulgação não é garantia de melhoria na gestão dos resíduos sólidos, sendo fundamental o engajamento do poder público e da sociedade civil no sentido de transformar este instrumento normativo em instrumento modificador das atuais práticas de gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos (NETO; MOREIRA, 2010).

Em janeiro de 2022 o Governo Federal publicou o Decreto nº 10.936 que regulamenta a Lei nº 12.305/10 e aperfeiçoa diversos dispositivos e procedimentos para efetivar a sua implementação, além de criar o Programa Nacional de Logística Reversa, um instrumento de coordenação e integração dos sistemas de logística reversa, com intuito de assegurar a rastreabilidade das informações, através da integração ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), com vistas a potencializar o alcance dos resultados dos diferentes sistemas do país. O novo decreto tem o objetivo de modernizar e tornar mais eficiente a forma que o país lida com os resíduos sólidos, exigindo dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento de seus resíduos. Busca ainda atualizar a regulamentação da PNRS, de modo a torna-la mais efetiva. (BRASIL, 2022; PANASOLO, BALBINOT, MANTOVANI, 2022).

Ainda em 2022, em abril, foi publicado o Decreto nº 11.044/22, que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla+), no âmbito dos sistemas de logística reversa que trata a PNRS. As disposições do novo decreto aplicam-se às pessoas jurídicas, de direito público ou privado, que desenvolvam ações relacionadas à logística reversa, à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. O Certificado tem caráter voluntário e será comprobatório das quantidades de embalagens ou de produtos efetivamente compensados pela restituição ao ciclo produtivo da quantidade equivalente desses materiais, ao setor de reciclagem. Desta forma, o certificado pode ser adquirido pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para fins de comprovação de cumprimento das metas de logística reversa (LL ADVOGADOS, 2022).

Portanto, além da PNRS, há outros dispositivos na legislação que permitem efetivar a implementação desta Política, potencializar o alcance dos resultados e preencher possíveis lacunas outrora existentes.

3.4 Catadores de Materiais Recicláveis e Política Nacional de Resíduos Sólidos

A cadeia produtiva da reciclagem compreende o processo de gerenciamento de resíduos sólidos: o descarte pós-consumo, a coleta, a triagem, o enfardamento, a comercialização do material, a logística de transporte, o beneficiamento pela indústria e o desenvolvimento do mercado para o novo produto (SANTOS et al., 2011). Neste sentido, os catadores de materiais recicláveis desempenham um papel fundamental na gestão dos resíduos sólidos urbanos por meio da coleta seletiva.

O catador é o profissional que desempenha o trabalho de coleta, triagem e enfardamento de materiais reaproveitáveis para a posterior comercialização. Por meio desse trabalho é possível agregar valor aos resíduos sólidos e reinseri-los no processo produtivo por meio da logística reversa (GALON, 2015).

A atividade de reciclagem tem se estruturado como um setor econômico de relativa importância à medida que a questão dos resíduos sólidos se tornou, nos últimos anos, um dos problemas centrais em termos de planejamento urbano e gestão pública em praticamente todas as grandes cidades do mundo (SILVA, 2017).

As atividades de coleta e reciclagem já fazem parte da realidade dos grandes centros urbanos há muito tempo. O segmento social dos catadores integra esse cenário, representando uma parcela marginalizada da sociedade. Seus registros datam do fim do século XIX e início do século XX, o que demonstra que tal fenômeno praticamente acompanhou todo o processo de urbanização no país.

No entanto, tratava-se de iniciativas isoladas, sem grande representação econômica, diferentemente do que ocorre nos dias atuais, em que a atividade se caracteriza pela presença de múltiplos atores que trabalham com a reciclagem nos grandes centros urbanos (DEMAJOROVIC; LIMA, 2013).

De modo geral, são pessoas que se inserem nessa atividade por ser a única possível para realizar a sobrevivência por meio do trabalho, ou pelo menos aquela mais viável no contexto das necessidades imediatas, como alternativa às restrições que lhes são impostas pela dinâmica do mercado de trabalho. Por isso, encontram-se frequentemente em situações de precariedade das condições de trabalho, mesmo exercendo uma atividade reconhecidamente benéfica para a sociedade (SILVA, 2017).

Para enfrentar a realidade de pobreza e exclusão social, um número considerável de catadores tem buscado se organizar sob diferentes estratégias de

ação coletiva. Essa organização pode ser observada tanto em termos de representação política, com a mobilização dos trabalhadores de uma categoria profissional em busca de reconhecimento social e direitos de cidadania, quanto em termos econômico-produtivos, com a formação de associações e/ou cooperativas no intuito de somar forças por meio do trabalho coletivo. (SILVA, 2017).

Os catadores, sejam autônomos, associados, cooperativados ou organizados em redes, trabalham frequentemente em condições precárias e sub-humanas, sem obter o suficiente para viver com dignidade e em situação de subordinação aos outros elos da cadeia produtiva da reciclagem (intermediários e indústria de reciclagem), em razão da necessidade de capital de giro de curto prazo, da falta de equipamentos e da capacitação técnica para a manipulação e comercialização do material coletado (SANTOS *et al.*, 2011).

Neste sentido, os catadores de materiais recicláveis, organizados em associações/cooperativas ou não, são importantes atores no ciclo de vida dos produtos. O reconhecimento oficial dessa categoria se deu em 2010 com a aprovação da PNRS, Lei nº. 12.305. No entanto, os catadores ainda representam uma parcela marginalizada da sociedade, alvo de uma série de injustiças sociais (MALLAK; SAKURAI, 2020).

A catação é uma atividade essencialmente sustentável, uma vez que une os três pilares do desenvolvimento sustentável de forma equilibrada: o econômico, o social e o ambiental. A atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, cuja atividade profissional é reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde 2002, segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), contribui para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda por recursos naturais, na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção dos resíduos em suas ou em outras cadeias produtivas, em substituição ao uso de matérias-primas virgem (BRASIL, 2012).

Além disso, a PNRS incentiva a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e define que sua participação nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa deverá ser priorizada (BRASIL, 2012). Porém, os catadores ainda enfrentam grande dificuldade no reconhecimento e consolidação de seu trabalho como importantes agentes ambientais.

Uma das grandes inovações trazidas pela PNRS é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Essa política, ao mesmo tempo em que delimita juridicamente as responsabilidades e atribuições de cada um dos agentes na gestão e gerenciamento de resíduos, prevê a integração e o protagonismo dos catadores, especialmente nas formas organizadas em cooperativas e associações (SEVERI, 2014).

Deste modo, o art. 7º, inciso XII, da lei prevê, como um dos objetivos gerais da PNRS, a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”.

Segundo Brasil (2010), os princípios gerais da PNRS que norteiam a integração do catador na responsabilidade compartilhada são:

- a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- o desenvolvimento sustentável;
- a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, do setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social;
- o direito da sociedade à informação e ao controle social.

Dos instrumentos da PNRS que integram os catadores podemos destacar:

- a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

O Decreto nº. 10.936 de 12 janeiro de 2022, que regulamenta a Lei nº. 12.305, descreve, no Título IV, a participação dos catadores de materiais recicláveis e utilizáveis. No Art. 36 cita:

“O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda, com vistas:

- I - à formalização da contratação;
- II - ao empreendedorismo;
- III - à inclusão social; e
- IV - à emancipação econômica.” (BRASIL, 2022).

Ao disponibilizar um título inteiro para descrever a participação dos catadores, o Decreto nº. 10.936 reforça a importância dos catadores na participação da Coleta Seletiva e da Logística Reversa, além de apontar a importância da inclusão social e econômica, como também melhorias nas condições de trabalho dos catadores. Esse é um marco importante, pois estabelece diretrizes claras sobre a geração e gestão dos resíduos, tanto para pessoas físicas quanto jurídicas, sejam elas públicas ou privadas.

Apesar de ser uma política nacional, a PNRS estabelece que também é de responsabilidade dos Estados e Municípios a gestão dos resíduos. Das obrigações do poder público municipal são duas as obrigações cabíveis:

- a) promoção da organização dos catadores em formato de cooperativas ou associações de catadores;
- b) fomento à sua emancipação econômica por meio da sua contratação para realização da coleta seletiva.

Para cumpri-las, os Municípios poderão atuar em cooperação com os Estados e a União, respeitando-se o interesse e autonomia municipal.

Cabe, portanto, aos Municípios o dever de realizar a inclusão social e emancipação econômica de catadores por meio de programas e ações de apoio (social, técnico, financeiro) à organização e funcionamento de organizações socioprodutivas. Ainda, como forma de viabilizar a integração deles na responsabilidade compartilhada, os Municípios devem priorizar a contratação das cooperativas e associações de catadores na prestação dos serviços de coleta e triagem, com dispensa de licitação, nos termos do inciso XXVII do Art. 24 da Lei nº

8.666, de 21 de junho de 1993(Art. 36, § 2º da PNRS) (SEVERI, 2014).

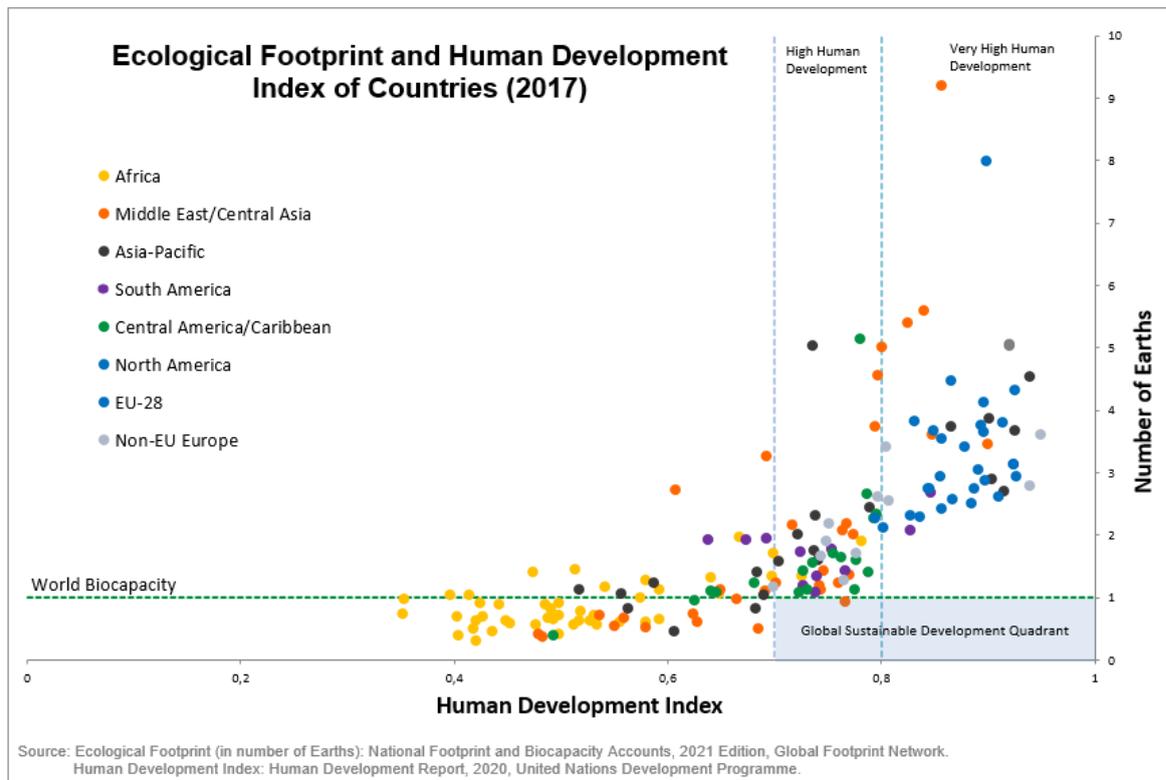
Assim sendo, a PNRS pode ser vista como uma política nacional, estadual e municipal de meio ambiente que, por um lado, inclui sujeitos excluídos, marginalizados e desvalorizados e os reconhecem importantes agentes na implementação dos objetivos e diretrizes da PNRS, mas por outro lado, ao não conseguir superar os ditames do sistema capitalista e das estruturas políticas de favores e assistencialismo, acaba por limitar o próprio alcance daqueles objetivos propostos, já que muitas vezes não se consideram as particularidades dos catadores, exigindo muitas vezes metas e objetivos como se fossem uma organização capitalista, cuja necessidade se limita ao acúmulo de capital (ALVES; VELOSO, 2018).

3.5 Economia Circular

A economia mundial tem sido construída com base em um modelo linear de negócios, baseado em extrair, transformar, produzir, utilizar e descartar (BRAUNGART et al., 2003; FIKSEL, 2009; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). Este modelo, embora tenha permitido um rápido e crescente desenvolvimento econômico, apresenta fragilidades, principalmente no aspecto ambiental. A disponibilidade limitada dos recursos naturais traz à tona uma abordagem sobre o viés da sustentabilidade, que, na prática, resume-se a minimizar e reduzir os impactos ambientais negativos, sem, no entanto, propor mudanças fora do modelo linear, ou seja, os problemas são apenas adiados para o futuro sem de fato serem solucionados.

Os recursos do planeta Terra são finitos e limitados, não só em recursos materiais e energéticos, mas também em capacidade de absorver todos os impactos negativos gerados. A maneira com que utilizamos os recursos naturais é insustentável. Atualmente, a humanidade consome, a cada ano, em média 2,5 planetas Terra de recursos. No entanto, essa média varia conforme o IDH de cada país. Em geral, quanto mais alto o IDH e quanto mais desenvolvido economicamente é um país, mais recursos ele consome, como pode ser observado no gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1 - Pegada Ecológica e Índice de Desenvolvimento Humano dos Países



Fonte: Global Footprint Network, 2022³.

Num mundo com um crescimento exponencial da população, prevê-se que em 2050 sejam atingidos 9,8 bilhões de pessoas (UN, 2017) e espera-se um aumento do uso de matérias-primas nas próximas décadas, inferindo a insustentabilidade do modelo linear vigente.

Ante o exposto, a Economia Circular (EC) se apresenta como alternativa ao modelo linear, pois os produtos/serviços são pensados desde a sua concepção para serem ambientalmente e socialmente qualificado ao longo de todo seu ciclo de vida, agregando valor econômico (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014).

A EC é o modelo de exploração econômica dos recursos prevendo sua reutilização. É um modelo que permite repensar as práticas econômicas da sociedade atual e que se inspira no funcionamento da própria natureza (Biomimética)⁴. Insere-se num quadro de desenvolvimento sustentável baseado no princípio de “fechar o

³ Global Footprint Network. **National Footprint and Biocapacity Accounts 2022 Public Data Package**. 2022. Disponível em: <<https://bityli.com/rDGOVw>>

⁴ A Biomimética consiste na imitação dos modelos, sistemas e elementos da natureza com a finalidade de resolver problemas humanos complexos, desde que sejam sustentáveis (Vincent, Bogatyreva, Bogatyrev, Bowyer & Pahl, 2006 *apud* LEITÃO, 2015).

ciclo de vida” dos produtos, permitindo a redução no consumo de matérias-primas virgens e recursos energéticos. Os produtos e materiais passam a ser desenvolvidos para que voltem à cadeia de produção, isto é, os produtos na sua concepção, devem ser planejados para se tornarem reutilizáveis após o seu ciclo de vida, como pode ser observado na figura 3 (LAURINDO, 2016; PEREIRA, 2020).

Figura 3: Economia Circular



Fonte: GBC, 2019⁵.

Além do aspecto relacionado ao fluxo circular de materiais e produtos ao longo do ciclo de vida, a Economia Circular se baseia em três princípios fundamentais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015):

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

Para o cumprimento deste princípio, é fundamental reduzir a utilização de recursos, ou seja, ser capaz de oferecer o produto sem vincular-se necessariamente a uma plataforma física por meio, por exemplo, da desmaterialização. Além de priorizar a utilização de recursos renováveis que apresentem melhor desempenho, de acordo com seu aproveitamento, priorizando a regeneração do capital natural (ELLEN

⁵ Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/economia-circular/>

MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

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

Desenhar produtos para que seu ciclo de vida seja prolongado, favorecendo sua manutenção, remanufatura, renovação, reciclagem e compartilhamento, priorizando as alternativas menos dependentes de recursos finitos e que possam ter sua utilidade usufruída ao máximo antes do descarte final. Para tal, deve-se evitar a utilização de materiais tóxicos e prejudiciais tanto à saúde humana, quanto ao meio ambiente. Quanto ao ciclo biológico, estimula-se o uso em cascata, ou seja, para funções distintas e consecutivas; regeneração e reinserção do produto na biosfera (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

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

O terceiro princípio impõe a redução de prejuízos a sistemas e áreas, como entretenimento, habitação, mobilidade, saúde e alimentos por meio da exclusão de externalidades negativas dos sistemas, identificando-as e propondo alternativas para sua eliminação (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

A Economia Circular tem sido apontada como importante mudança, principalmente para as empresas, pois as obriga a repensar seus impactos ambientais negativos e utilização dos recursos. A EC visa integrar todos os setores e empresas, tornando o uso de recursos mais racional e eficiente.

O conceito da EC está associado ao reuso dos materiais no final de vida, no qual o termo resíduo não existe (STAHEL, 1984, 2010). Em contraste com o modelo linear atual, a EC trata-se de uma abordagem do tipo do berço ao berço (Cradle-to-Cradle, C2C) (BRAUNGART et al., 2007; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). A EC busca a utilização racional dos recursos. Com o uso em cascata dos materiais, eles permanecem o maior tempo possível no ciclo. Parte da proposta de desconstrução do conceito de resíduo com a evolução de projetos e sistemas que privilegiam materiais que possam ser totalmente recuperados. (PEREIRA, 2020). A EC define-se, portanto, num modelo que otimiza o fluxo de bens, maximizando o aproveitamento dos recursos naturais e minimizando a produção de resíduos, permitindo a maximização do valor económico do produto (LEITÃO, 2015).

Esta nova forma de pensar as cadeias produtivas traz benefícios tanto

operacionais como estratégicos e estimula o crescimento econômico inteligente, sustentável e integrativo, com efeitos positivos sobre as esferas econômica, ambiental e social, modificando a ideia de que o crescimento é prejudicial par ao meio ambiente e se aproximando da definição de desenvolvimento sustentável (LEITÃO, 2015). A figura 4 abaixo resume o ciclo da Economia Circular.

Figura 4: Ciclo da Economia Circular



Fonte: Adaptado de Espectro 3D⁶.

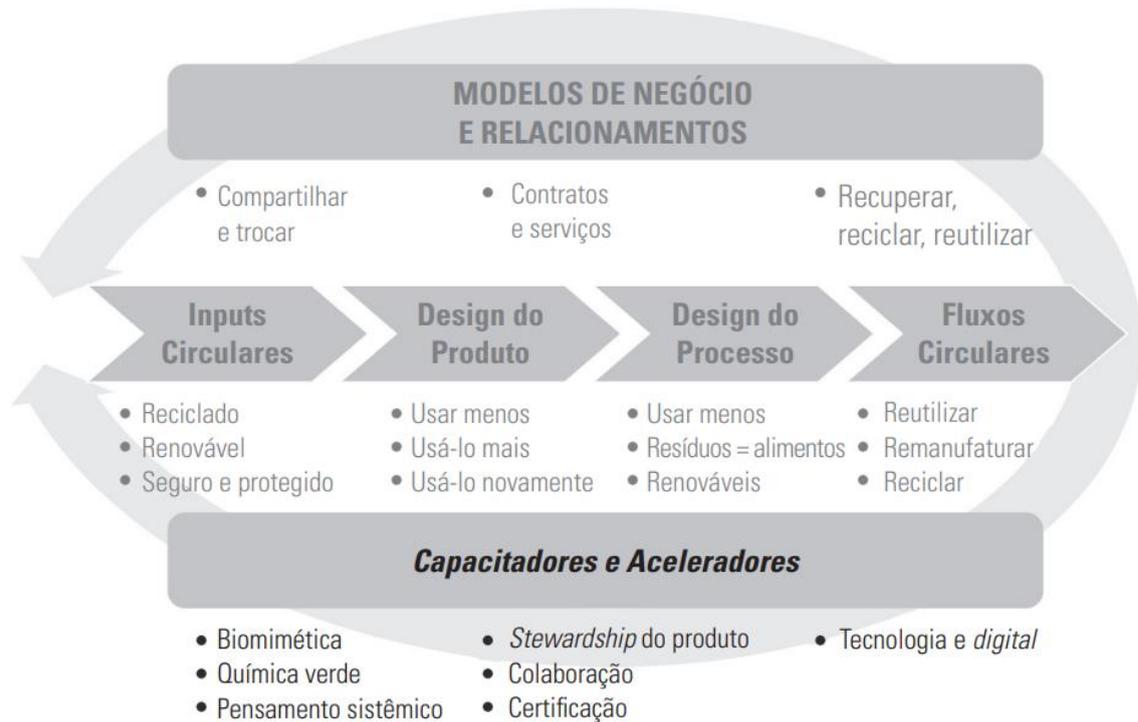
Weetman (2020) apresenta um *framework* da Economia Circular, figura 5, baseado na definição de Economia Circular da Ellen MacArthur Foundation (2014), que diz:

“A economia circular é uma alternativa atraente que busca redefinir a noção de crescimento, com foco em benefícios para toda a sociedade. Isto envolve dissociar a atividade econômica do consumo de recursos finitos, e eliminar resíduos do sistema por princípio. Apoiada por uma transição para fontes de energia renovável, o modelo circular constrói capital econômico, natural e social. Ele se baseia em três princípios:

- Eliminar resíduos e poluição desde o princípio;
- Manter produtos e materiais em uso;
- Regenerar sistemas naturais.” (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014).

⁶ Espectro 3D. **Economia Circular**. Disponível em: <<https://www.espectro3d.com.br/economia-circular-5rs>>

Figura 5: Framework da Economia Circular



Fonte: Weetman, 2020.

Esse *framework* é dividido em seis blocos: modelos de negócio e relacionamentos, inputs circulares, design do produto, design do processo, fluxos circulares e capacitadores e aceleradores. Cada bloco delinea áreas de oportunidade, adequando cada uma delas aos conceitos da circularidade.

Com base nos conceitos da EC e do *framework* elaborado por Weetman, mais adiante será abordado a relação destes com a PNRS e com os Decretos n°. 10.936/22 e 11.044/22.

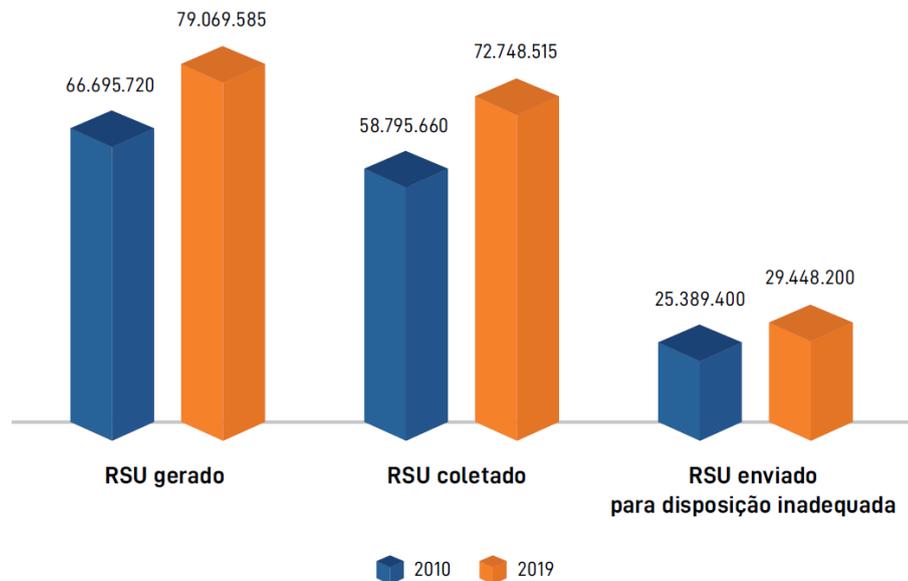
3.6 Dados sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil

A gestão de resíduos sólidos é um tema que tem vindo cada vez mais à tona em todo o mundo ao longo da última década, requerendo a atenção de diversos atores para este assunto. E isto também pode ser observado no Brasil, com a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010.

Neste sentido, a Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, lançou em 2020 um Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020, trazendo uma retrospectiva de dados dos dados da última década. A

seguir apresentamos alguns destes dados, relevantes para o tema desta pesquisa e que podem nos dar um panorama da evolução da gestão de resíduos após uma década da PNRS. Na figura 6 observa-se a quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerado, coletado e dispostos de maneira inadequada em 2010 e 2019.

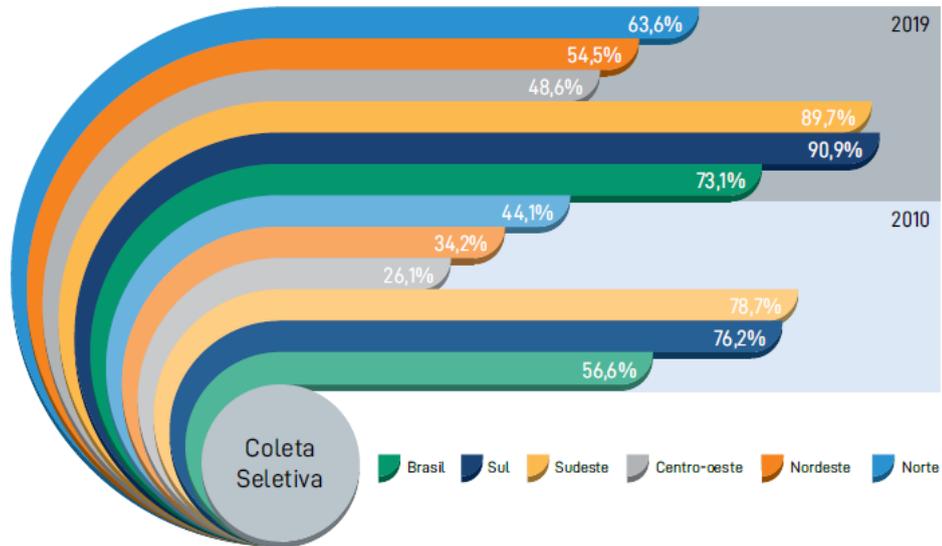
Figura 6: RSU Gerado x RSU Coletado x Disposição Inadequada no Brasil (t/ano)



Fonte: Abrelpe, 2020.

Segundo Abrelpe (2020), em 2010, 3.152 municípios registravam alguma iniciativa de coleta seletiva, enquanto na década seguinte esse número aumentou para 4.070 municípios. A figura 7 nos dá o índice de Coleta Seletiva no Brasil em 2010 e 2019. Importante destacar, porém, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva ainda não abrangem a totalidade de sua área urbana.

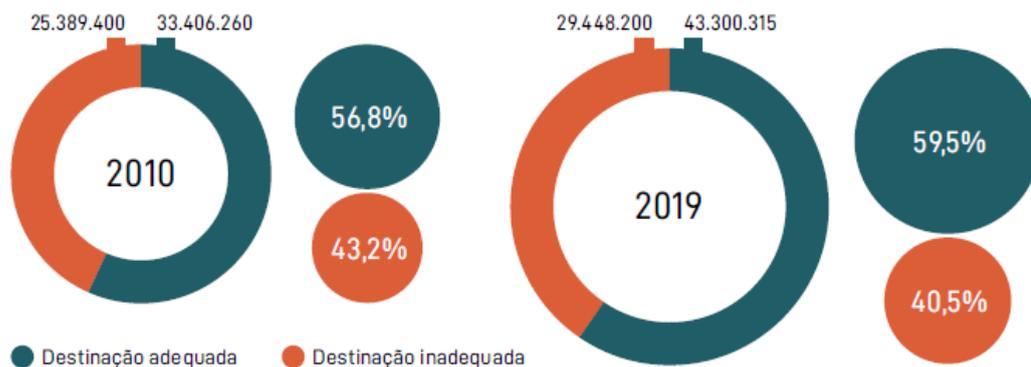
Figura 7: Índice de Coleta Seletiva no Brasil e por Regiões em 2010 e 2019



Fonte: Abrelpe, 2020.

A disposição final é uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), desde que observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. No Brasil, a maior parte dos RSU coletados segue para disposição em aterros sanitários, tendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas. Por outro lado, a quantidade de resíduos que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano, conforme disposto na figura 8. (ABRELPE, 2020).

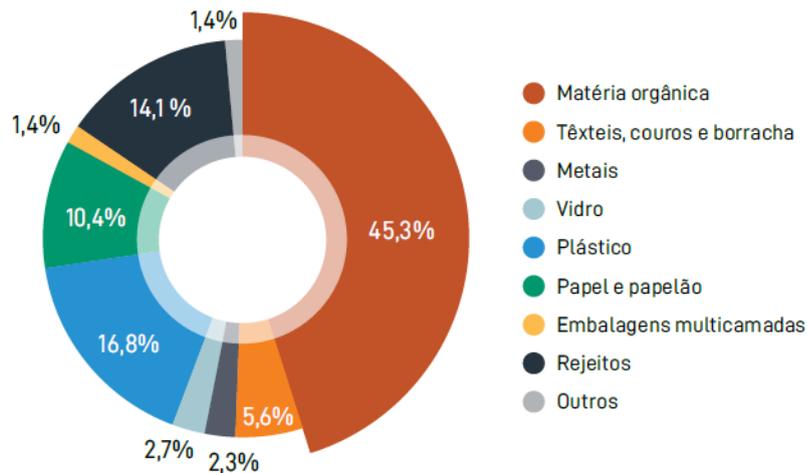
Figura 8: Disposição Final Adequada x Inadequada de RSU no Brasil



Fonte: Abrelpe, 2020.

Quanto à composição gravimétrica dos RSU no Brasil, representada pela figura 9, apesar de a maior parte dos resíduos ser de matéria orgânica, temos um alto índice de resíduos com potencial de reciclagem e logística reversa, que muitas vezes acabam sendo destinados para os aterros sanitários ou dispostos de forma inadequada.

Figura 9: Gravimetria dos RSU no Brasil



Fonte: Abrelpe, 2020.

Ao analisar os dados apresentados, nota-se que ocorreram importantes mudanças na gestão e manejo dos resíduos sólidos, principalmente em decorrência da implementação PNRS, estabelecida pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Podemos inferir as seguintes conclusões:

- A geração de RSU aumentou cerca de 19%;
- A coleta de RSU cresceu 24%;
- A quantidade de resíduos que foram encaminhados para unidades de destinação inadequada cresceu cerca de 30%, muito em consequência da deficiência de aplicação de recursos na gestão de resíduos;
- A cobertura de coleta é de cerca de 92%, ou seja, em torno 8% dos resíduos não é rastreado e muito provavelmente estão dispostos inadequadamente;
- A disposição final adequada dos resíduos cresceu quase 3%;

- 73% dos municípios brasileiros indicaram ter alguma iniciativa de coleta seletiva, mas ainda bastante incipientes, pois a média nacional de reciclagem ainda é inferior a 4%.

As dificuldades e déficits apresentados, mesmo após uma década da PNRS decorrem de diversos fatores. Podemos citar a falta de investimentos públicos, de capacidade dos gestores, de reconhecimento dos gestores e da sociedade civil sobre a gestão adequada dos resíduos.

Nota-se, portanto, que apesar da vigência de uma Política que trouxe importantes avanços e inovações, os índices apresentados demonstram que ainda há grandes dificuldades para se colocar em prática os avanços planejados quando da elaboração da PNRS. Princípios fundamentais como reduzir a geração, implementar os sistemas de logística reversa, aumentar a recuperação dos materiais e assegurar a disposição final adequada apenas dos rejeitos ainda estão longe de serem alcançados (ABRELPE, 2020).

3.7 Dificuldades, desafios e vantagens econômicas das associações e cooperativas de catadores

Os resíduos sólidos são, nos dias atuais, uma das maiores problemáticas ambientais em todo o mundo. A quantidade de resíduos sólidos aumenta com o incremento do consumo, agravado pelo crescimento da população nas áreas urbanas e pelo encarecimento ou redução das áreas destinadas aos aterros sanitários. Nesse contexto, aparecem iniciativas que buscam equacionar a demanda ambiental com a dimensão econômica e social. As atividades de coleta, triagem e reciclagem têm se destacado no Brasil, tornando-se em muitos casos uma fonte de trabalho e renda para uma grande parcela de pessoas de baixa renda, desempregadas e marginalizadas, que fazem dessa atividade um de sobrevivência. (PIRES; SANTOS, 2014).

Os catadores de materiais recicláveis assumem um importante papel socioambiental para as cidades, no entanto, suas condições ainda são precárias e socialmente estigmatizantes. Além disso, historicamente, o processo de organização dos catadores foi marcado por conflitos e disputas. De um lado, são vistos como agentes ambientais que dão outro significado e destino para os resíduos das cidades, e por outro lado, representam o elo mais fraco da cadeia de recicláveis, devido às

más condições de trabalho e aos insuficientes ganhos econômicos obtidos com a atividade. Em geral, são os atravessadores que mais se beneficiam na cadeia produtiva da reciclagem (SOUZA; PEREIRA; CALBINO, 2020).

Com a aprovação da PNRS em 2010, os catadores de material reciclável foram inseridos no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, pois essa política prevê a inclusão dos catadores no sistema formal de limpeza pública por meio da contratação de organizações que estejam formalmente constituídas em associações e/ou cooperativas (BESEN *et al.*, 2014; SIMATELE *et al.*, 2017).

Levantamentos de estudos de caso sobre a temática, associações e cooperativas de catadores, apontam para algumas dificuldades e desafios, onde podemos destacar: a dificuldade identitária de reconhecimento dos catadores enquanto grupo (LAHMANN *et al.*, 2021; SOUSA *et al.*, 2021); retorno financeiro pelas atividades executadas (LAHMANN *et al.*, 2021; SOUSA *et al.*, 2021; PACHECO, 2014); comercialização dos materiais para atravessadores (LAHMANN *et al.*, 2021; PIRES; SANTOS, 2014; SOUSA *et al.*, 2021; PACHECO, 2014); as exigências referentes à contratação destes empreendimentos (LAHMANN *et al.*, 2021); dificuldades, falta de apoio e reconhecimento do poder público (LAHMANN *et al.*, 2021; PIRES; SANTOS, 2014; SOUSA *et al.*, 2021).

Diante dos amplos desafios a serem superados, é relevante enfatizar a alternativa utilizada por várias associações e cooperativas de trabalhadores no país: a constituição de redes de apoio. (SOUSA *et al.*, 2021). Em Minas Gerais, podemos citar a Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede Economia Solidária (CATAUNIDOS) e a Cooperativa Central Rede Solidária dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Minas Gerais (REDESOL). Segundo o Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania (CEADEC), podemos constatar a presença de redes de associativismo e cooperativismo em todas as regiões do país⁷.

Com relação as vantagens econômicas podemos destacar: fonte de renda e inserção no mercado de trabalho para muitas pessoas (LAHMANN *et al.*, 2021) e maior valor agregado dos materiais, que passam a ser comercializados diretamente com aparistas e indústrias.

Um exemplo de *case* de sucesso é a cooperativa YouGreen, idealizada e fundada em 2011. Segundo seu fundador, Roger Koepl, o diferencial da cooperativa

⁷ CEADEC. **Redes Solidárias**. Disponível em: <<http://www.ceadec.org.br/projetos/cataforte-III--negocios-sustentaveis-em-redes-solidarias/conteudo1>>

é a profissionalização da prestação de serviços. Como por exemplo, a logística de coleta acontece em dias programados com os clientes. Outro exemplo e diferencial é a rastreabilidade do material coletado: logo que chegam à cooperativa, o resíduo é pesado e recebe um código de barras que acompanhará o material até virar um fardo prensado e ser vendido às recicladoras. Assim, cada cliente recebe relatórios sobre quanto e quais materiais foram descartados em suas unidades. A YouGreen está expandindo seu modelo de negócios por meio de franquias. Ela prospecta associações e cooperativas, para saber se há pendências legais e dívidas dos empreendimentos, além de os catadores passarem por um processo educacional. Ao final, esses empreendimentos passam a integrar o modelo YouGreen (VALOR, 2022).

Negócios como a YouGreen reforçam que os investimentos na profissionalização dos catadores e na correta gestão do empreendimento são o caminho para tornar as associações e cooperativas de catadores em modelos prósperos, integrando-os na cadeia da reciclagem, não mais como coadjuvantes, mas como atores principais, que devem ser respeitados e valorizados.

4. METODOLOGIA

Quanto à metodologia de pesquisa, esse estudo é caracterizado como pesquisa qualitativa. Creswell (2014) afirma que nesse tipo de pesquisa a coleta de dados ocorre em um contexto natural e sensível às pessoas e aos lugares em estudo. Já para Minayo (2015) a pesquisa qualitativa atenta-se aos aspectos da realidade que não podem ser quantificados, envolvendo diversos significados, motivos, aspirações, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser descritos pela operacionalização de variáveis.

A pesquisa realizada carrega consigo um pressuposto epistemológico, onde se tem uma relação próxima ao objeto de estudo. Através desse pressuposto o saber é conhecido, por meio de experiências subjetivas das pessoas. Tornando necessário direcionar os estudos ao “campo”, onde os envolvidos vivem e trabalham, sendo ambiente relevante para a compreensão do que os participantes estão dizendo (CRESWELL, 2014).

Segundo seus procedimentos, o estudo é denominado como observação participante, que proporciona o contato direto do pesquisador com o fenômeno

observado, que deste modo adquiri informações sobre a realidade dos atores sociais inseridos em seus próprios contextos. Logo, de forma prolongada, o pesquisador defronta diretamente com a realidade a ser estudada, o que oportuniza a observação mais de perto dos que a vivem e a interação com esses (HAGUETTE, 2013; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A pesquisa desenvolveu-se com a análise documental de publicações relevantes que discutem a necessidade de buscar alternativas ao modelo econômico linear, o papel de catadores na transição de um modelo econômico linear para um modelo circular, e a implementação e efetividade da PNRS.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 A correlação entre os Catadores, a PNRS e a Economia Circular

Como modelo seguido basicamente desde a Revolução Industrial, a chamada economia linear tem como princípio a retirada de matéria-prima, a produção, utilização do produto e então seu descarte. Não há nenhuma previsão de reutilização ou reaproveitamento de insumos nesse modelo. O modelo utiliza fontes finitas de energia e recursos naturais esgotáveis, o que o torna bastante contestável e ineficiente. (LAURINDO, 2016). Esse modelo também acaba gerando e descartando enormes quantidades de resíduos, que muitas vezes são dispostos de maneira inadequada.

Com a urbanização e a ocupação das cidades, pessoas iniciaram o processo de “catação” nas ruas para venda de papel e de sucata em busca de renda. Atualmente, ações para que os catadores individuais se organizem em associações e cooperativas vêm tomando força após a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (SILVA, 2016).

Buscando analisar o papel dos catadores na PNRS e sua importância para a transição de um modelo econômico linear para um modelo econômico circular, esse trabalho fundamentou-se nos contextos social, econômico e ambiental, refletindo sobre a importância dos catadores para o desenvolvimento sustentável.

A PNRS destaca a importância dos catadores na gestão integrada dos resíduos sólidos, através do Art. 81, que passa a evidenciar o papel dos catadores no processo de gestão de resíduos estabelecendo como alguns de seus princípios o “reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico

e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” e a “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (BRASIL, 2012).

Segundo Brasil (2012), a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, cuja atividade profissional é reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde 2002, contribui para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda por recursos naturais, na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção dos resíduos em suas ou em outras cadeias produtivas, em substituição ao uso de matérias-primas virgem.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é considerada uma das grandes inovações trazidas pela PNRS. Essa Política, ao mesmo tempo em que delimita juridicamente as responsabilidades e atribuições de cada um dos agentes na gestão e gerenciamento de resíduos, prevê a integração e o protagonismo dos catadores, especialmente nas formas organizadas em cooperativas e associações (SEVERI, 2014).

Cabe ressaltar que a PNRS tem como intuito, controlar, legalizar e atribuir as responsabilidades a todos os atores envolvidos no ciclo de vida dos produtos, bem como garantir a execução dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos que devem ser elaborados por todos os municípios. No Decreto nº. 10936/22, que regulamenta a Lei nº. 12.305/10, nos artigos 10, 37, 38, 39 e 43, apresentados resumidamente abaixo, faz referência à participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis nesse ciclo, incluindo-os pela lei através desses:

Art. 10. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Art. 37. Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos definirão programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Art. 38. As ações desenvolvidas pelas cooperativas ou por outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos das atividades a que se refere o art. 20 da Lei nº 12.305, de 2010, deverão estar descritas, quando couber, nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Art. 39. As políticas públicas destinadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão observar:

I - a possibilidade de dispensa de licitação, nos termos do disposto no inciso XXVII do **caput** do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, enquanto estiver em vigor, e na alínea “j” do inciso IV do **caput** do art. 75 da Lei nº

14.133, de 1º de abril de 2021, para a contratação de cooperativas ou de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - quanto às cooperativas, o estímulo:

- a) à capacitação;
- b) ao fortalecimento institucional;
- c) à formalização; e
- d) ao empreendedorismo; e

III - a melhoria das condições de trabalho dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Parágrafo único. Para fins do disposto nos incisos II e III do **caput**, poderão ser firmados contratos, convênios ou outros instrumentos congêneres com pessoas jurídicas de direito público ou privado que atuem na criação e no desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, observada a legislação aplicável.

Art. 43. O Ministério do Meio Ambiente adotará as medidas complementares necessárias à execução do Programa Coleta Seletiva Cidadã, com vistas a fomentar a melhoria das condições de trabalho, incluídas:

- I - a formalização da contratação;
- II - as oportunidades de empreendedorismo; e
- III - a inclusão social e a emancipação econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Essa Política afirma que deve ser priorizada a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis no sistema de coleta seletiva e apresenta a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, como instrumentos da própria lei.

Em abril de 2022, o Governo Federal publicou o Decreto nº 11.044, que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla+). Esse decreto fortalece os investimentos nos sistemas de reciclagem e de logística reversa, garantindo que embalagens e produtos estão de fato sendo restituídos ao ciclo produtivo.

O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos deve envolver diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil, a fim de que sejam realizadas a coleta, a destinação adequada de acordo com sua tipologia e quando for o caso, a sua disposição final (DAL PIAZ; FERREIRA, 2011).

A PNRS, ainda que não descreva economia circular, prevê a “articulação com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo

dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos”, conforme seu artigo 36.

A ideia de retorno dos resíduos ao ciclo produtivo, com sua reutilização e reciclagem é inerente ao conceito de economia circular, motivo pelo qual se pode dizer que a legislação brasileira adota seu conceito, ainda que não de forma direta (ENGELKE, 2020).

A Economia Circular (EC), para sua implementação, aborda conceitos não só de redução dos resíduos, mas também de reutilização, a restauração e a regeneração, incluindo-se a reciclagem e a logística reversa, mas visando sempre sua redução.

De acordo com os conceitos da EC, o Capítulo II, Art 3º da PNRS, define a logística reversa como:

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Os conceitos da Economia Circular vão de encontro com os objetivos estabelecidos pela PNRS no Art 7º, inciso II, que diz:

“não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Os catadores de materiais recicláveis se inserem nesse contexto na coleta e reciclagem dos materiais, contribuindo para a coleta de resíduos que podem ser reinseridos na cadeia produtiva.

A PNRS, o Decreto n° 10.936 e o Decreto n° 11.044, dispõem de vários artigos em consonância com os conceitos da EC e estão listados na tabela 1 abaixo.

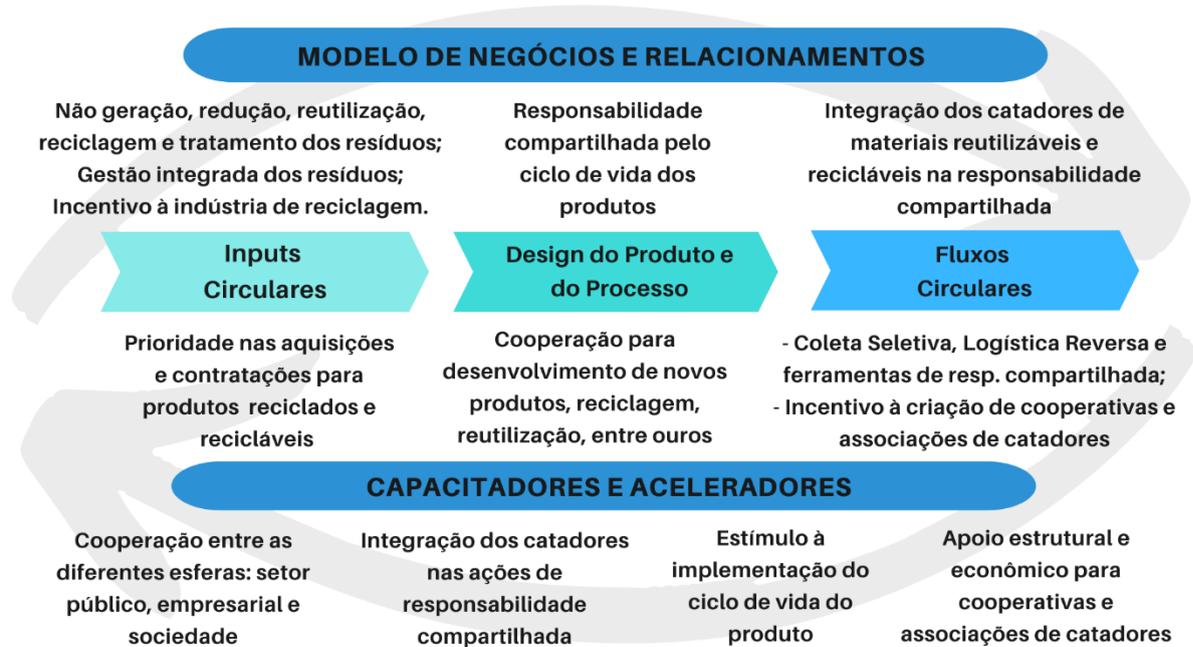
Tabela 1 - Artigos da PNRS e dos Decretos n° 10.936 e 11.044 relacionados à Economia Circular

	Modelo de Negócio	Inputs Circulares	Design do Produto e do Processo	Fluxos Circulares	Capacitadores e Aceleradores
PNRS Lei n° 12.305	Art 6° - VII Art 7° - II, VI, VII, XII Art 8° - III Art 9° Art 30 Art 33 Art 36 - §1° Art 44 – I e II	Art 7° - XI – a) Art 31 – I Art 42	Art 8° - VI Art 32	Art 7° - VI Art 8° - III, IV Art 31 – II, III	Art 6° - III, V, VI Art 7° - XI, XII, XIII, XIV, XV Art 8° - VI Art 18 -§1° - II Art 19 – X, XI, XII, XIV Art 21 – VI Art 35 – Parágrafo único Art 42 - III
Decreto n° 10.936	Art 10 Art 13 Art 30 – I a VI Art 36	-	-	Art 8° - §2° Art 40	Art 3°, 14, 18, 21, 34, 36 e 86
Decreto n° 11.044	Art 3° - V, VI	Art 3° - VIII, IX	Art 3° - VII	Art 3° - IV	Art 3° - III Art 4° Cap. III

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

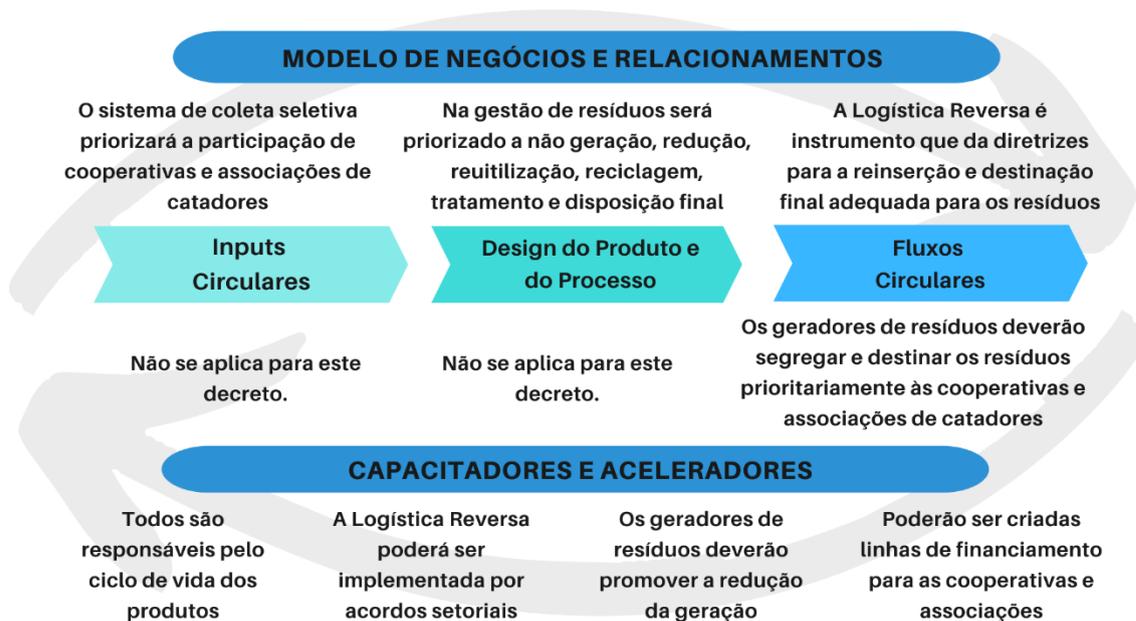
A seguir, as figuras 10, 11 e 12, exemplificam como algumas das diretrizes da PNRS, do Decreto nº 10.936/22 e o Decreto nº 11.044/22 se relacionam com o *Framework* da Economia Circular, elaborado por Weetman (2019) e demonstrado anteriormente na figura 5.

Figura 10: Relação entre a PNRS e o *framework* de Weetman



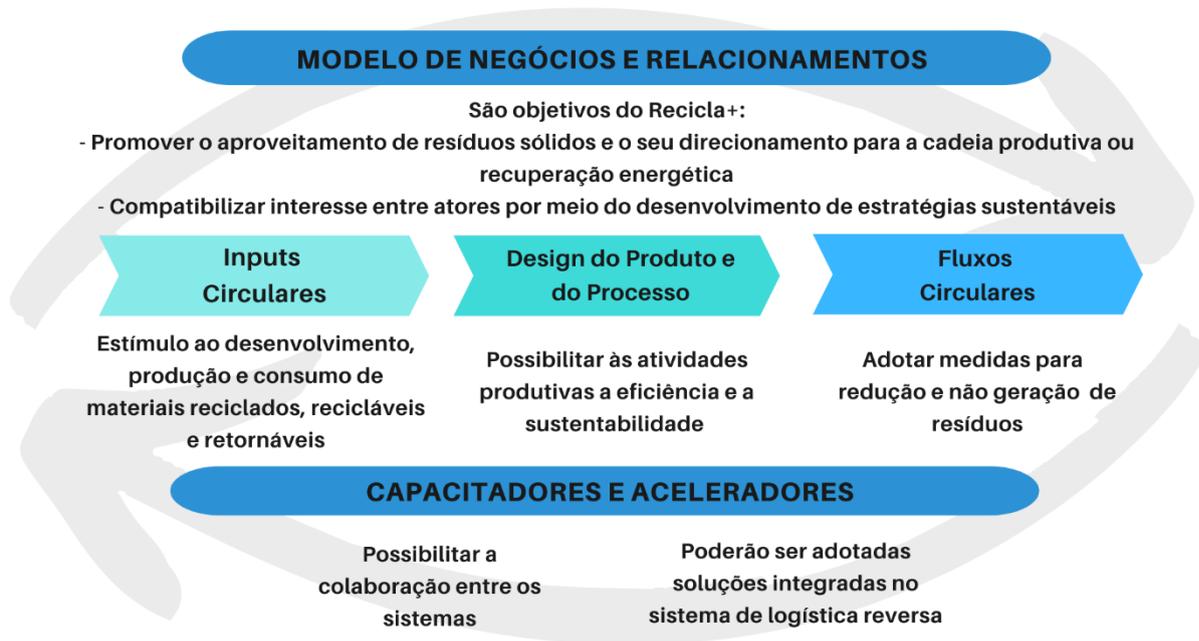
Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 11: Relação entre o Decreto nº 10.936 e o *framework* de Weetman



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 12: Relação entre o Decreto n° 11.044 e o *framework* de Weetman



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Nota-se que a legislação tem relação direta com a gestão dos resíduos sólidos e com os conceitos da Economia Circular, porém, somente ela não é o suficiente para que os índices possam avançar.

O pouco avanço dos índices de reciclagem demonstrados anteriormente, apesar das várias ações, campanhas e iniciativas para alavancar o setor e viabilizar o aproveitamento dos materiais descartados, demonstra que a fragilidade das redes existentes, a inexistência de um mercado estruturado para absorver os resíduos e as dificuldades logísticas e tributárias devem ser objeto de atenção prioritária, juntamente com a estruturação dos sistemas de logística reversa definidos por lei (ABRELPE, 2020).

O incentivo à reciclagem e à logística reversa, pilares da Economia Circular, podem ter impactos significativos no crescimento desses índices. Ainda que a EC priorize a redução, que também é um dos objetivos da PNRS, o volume de resíduos gerados é tão grande, que uma redução de 50% na geração ainda implicaria que cerca de 46%, aproximadamente 36,4 milhões de toneladas de resíduos que precisariam ser destinados, já que em torno de 4% é reciclado. A aplicação das diretrizes, metas e objetivos estabelecidos pela PNRS e pelos Decretos n° 10.936/22 e 11.044/22,

indicam o caminho a ser percorrido para melhorar a gestão de resíduos sólidos no Brasil.

A EC pode contribuir com a elevação da renda dos catadores, pois os resíduos começam a ter maior valor econômico atribuído com a valorização das empresas, é consumido menos matéria prima virgem, demandando menos os recursos naturais, diminui-se a quantidade de resíduos destinados inadequadamente, redução dos gastos com recursos públicos com gestão de resíduos, contribuindo diretamente com o desenvolvimento sustentável, econômico, social e ambiental.

Todos os setores e atores – responsabilidade compartilhada – devem estar envolvidos com a gestão dos resíduos. A participação dos catadores é fundamental na implementação e efetividade da PNRS e da Economia Circular, pois estes atores podem contribuir não só com o aumento dos índices de reciclagem, como podem ser parceiros dos setores públicos e privados na implementação e ampliação da logística reversa.

A implantação da logística reversa é um elemento decisivo para um desenvolvimento sustentável, e funcionalidade da economia circular já que se refere a reutilização de resíduos, de forma a não ser necessário a utilização de matérias-primas esgotáveis, e obrigando os agentes a repensarem o processo de produção de forma a reutilizar a matéria, providenciando maneiras de retorno destes resíduos a sua origem, para seu máximo e planejado reaproveitamento (ENGELKE, 2020).

6. CONCLUSÃO

Conforme apresentado durante este trabalho, a adoção de um modelo econômico linear que busca extrair, utilizar e descartar, gera enormes quantidades de resíduos sólidos e tem se tornado insustentável. Como alternativa, propõe a adoção do modelo econômico circular, que busca agregar valor aos resíduos, aumentar sua vida útil, priorizar a não geração, redução, reciclagem e reinserção na cadeia de valor.

Para dar legitimidade a esta proposição de transição de modelo econômico, buscou-se na legislação vigente dispositivos legais que fossem de encontro aos conceitos da Economia Circular. Hoje no Brasil, a principal legislação sobre resíduos sólidos é a Lei nº 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Ainda em conformidade com esta Lei, foi publicado em 2022 os Decretos nº 10.936 e 11.044, que regulamenta a Lei nº 12.305 e Institui o Certificado de Crédito

de Reciclagem – Recicla+, respectivamente.

Quanto à inserção dos catadores de materiais recicláveis na Economia Circular, ela é legitimada por diversos artigos dos dispositivos legais supracitados. Essa inserção pode ocorrer de forma direta, como da contratação das cooperativas e associações de catadores, bem como da cooperação entre poder público, privado, associações e cooperativas de catadores e sociedade civil.

A legislação tem avançado de forma a responsabilizar todos os atores pela manejo e disposição adequada dos resíduos e os catadores podem ter grande participação na implementação e efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como na transição de um modelo econômico linear para um modelo circular, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2020. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: junho de 2022.

ALVES, J. C. M.; VELOSO, L. H. M. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a “Catação” de Lixo: Uma Relação Sinérgica?**. In.: O Social em Questão, v. XXI, n. 40, p. 229–252, 2018.

BESEN, G. R. et al. (2014). **Coleta seletiva na Região Metropolitana de São Paulo: impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Ambiente & Sociedade. 17 (3), 259-278.

BRASIL, 2000a. **Lei nº. 9.974 em 06 de junho de 2000**. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm>. Acesso em: maio de 2022.

BRASIL, 2010. **Lei nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, Brasil: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, 2022. **Decreto nº. 10.936 de 12 de agosto de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, Brasil: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, 2022. **Decreto nº. 11.044 de 13 de abril de 2022**. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem – Recicla+. Brasília, Brasil: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, 2022. **Sancionado decreto que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos e cria o Programa Nacional de Logística Reversa**. Governo Federal, Casa Civil. Brasília, Brasil. Disponível em < <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2022/janeiro/sancionado-decreto-que-regulamenta-a-politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: junho de 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Catadores de Materiais Recicláveis**. 2012. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaeis.html>. Acesso em: maio de 2022.

BRAUNGART, M., MCDONOUGH, W., & BOLLINGER, A. ***Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions: a strategy for eco-effective product and system design***. Journal of Cleaner Production, 15(13-14), 1337-1348, 2007.

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W. ***Cradle to cradle: Criar e Reciclar Ilimitadamente***. São Paulo: Editora G. Gili, 2014.

BERNDTSSON, M. ***Circular Economy and Sustainable development***. Tese de mestrado em Desenvolvimento Sustentável, Department of Earth and Sciences, Uppsala University, 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS – CNI. **Visão da Indústria Brasileira sobre a Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/visao-da-industria-brasileira-sobre-gestao-dos-residuos-solidos/#:~:text=Publica%C3%A7%C3%A3o%20lan%C3%A7ada%20na%203%C2%AA%20edi%C3%A7%C3%A3o,a%20minimiza%C3%A7%C3%A3o%20dos%20riscos%20associado s..> Acesso: junho de 2022.

CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Porto Alegre: Penso, 2014.

CÓRDOBA, R. E. **Estudo do Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção e Demolição do Município de São Carlos-SP**. São Carlos, p. 406, 2010. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde28062010-212204/pt-br.php>

DEMAJOROVIC, Jacques; LIMA, Márcia. **Cadeia de reciclagem: um olhar para os catadores**. São Paulo: Senac; Sesc, 2013.

FIKSEL, J. **Design for Environment: A Guide to Sustainable Product Development**. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2009. Disponível em: <<https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071605564>>

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Economia Circular**, 2014. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>. Acesso em: junho de 2022.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rumo à economia circular: O racional de negócio para acelerar a transição**, 2015. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>. Acesso em: junho de 2022.

ELKINGTON, J. **25 years ago I coined the phrase “triple bottom line”: Here’s why it’s time to rethink it**. jun. 25. Harvard Business Review, 2018.

ENGELKE, R. **O trabalho em cooperativas de reciclagem no Brasil como forma de implementar a economia circular e alcançar a sustentabilidade social**. Dissertação de Mestrado. UNIVALI, Itajaí, 2020.

FAGLIARI, Raphael Augusto. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: histórico, cenário da gestão e os acordos setoriais no estado de São Paulo**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9153>.

FREITAS, D. G.; FERREIRA, F. P. M. **Perfil dos Catadores de Materiais Recicláveis nos Lixões de Minas Gerais**. In.: Caderno de Geografia, v.25, n.44, p.1-15, 2015.

GALON, T. **Do lixo à mercadoria, do trabalho ao desgaste**: estudo do processo de trabalho e suas implicações na saúde de catadores de materiais recicláveis. 2015. 225 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015

GODECKE, M. V. G.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO J. A. S. **O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. V(8), n.8, p.1700-1712. 2012.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; SAKURAI, T.; ZIGLIO, L. (orgs). **Catadores e espaços de (in)visibilidades**. São Paulo: Blucher, 2020.

GRIMBERG, E.; GOLDFARB, Y.; TUSZEL, L. **Estudo de caso sobre as cooperativas de coleta seletiva do Programa Coleta Seletiva Solidária da Cidade de São Paulo**. São Paulo: 2005 (Estudo).

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos no país vão para reciclagem**: Estudo do Ipea traz dados sobre a reciclagem no Brasil e a forma de organização dos trabalhadores desse segmento. Brasília: Ipea, 2017.

IPIRANGA, A. S. R.; GODOY, A. S.; BRUNSTEIN, J. **Apresentação: Desenvolvimento sustentável**: um desafio para o mundo acadêmico, a práxis profissional e as escolas de Administração. Revista de Administração Mackenzie, v. 12, n. 3, p. 12-12, 2011.

GEORGE, D. A. R. et al. A circular economy model of economic growth. **Environmental Modelling and Software**, v. 73, p. 60–63, 2015.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F. **Catadores**: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

GRIMBERG, E. **Coleta Seletiva com inclusão social**: Fórum Lixo e Cidadania na Cidade de São Paulo. Experiências e Desafios. São Paulo: Instituto Polis, 2007.

GRIMBERG, E.; GOLDFARB, Y.; TUSZEL, L. **Estudo de caso sobre as cooperativas de coleta seletiva do Programa Coleta Seletiva Solidária da Cidade de São Paulo**. São Paulo: 2005 (Estudo).

HARGRAVE, J. et. al. **Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: IPEA/Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais, 2010.

LAHMANN, D. F. P, *et al.*. **Os desafios e benefícios do trabalho realizado por uma associação de catadores**. Research, Society and Development, v. 10, n. 14, e127101421688, 2021.

LAURINDO, M. **A viabilidade da economia circular à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Monografia apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina como pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas. Florianópolis, 2016.

LEITÃO, A. **Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI**. Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting. Vol. 1, N.º 2 (2015), p. 150-171

LIMA, A. K. F. G. **Consumos e Sustentabilidade: Em busca de novos paradigmas numa sociedade pós-industrial**. Fortaleza: CONPEDI, 2010.

LL ADVOGADOS. **Governo cria certificado de crédito para estimular a reciclagem**, 2022. Disponível em: < <https://www.illaw.com.br/post/governo-cria-o-certificado-de-cr%C3%A9dito-para-estimular-a-reciclagem>>. Acesso: junho de 2022.

MAIA, H. J. L.; BARBOSA, E. M.; DE ALENCAR, L. D. **Educação Ambiental: Contribuições Para Aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. XVI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/111.pdf>>. Acesso: maio de 2022.

MALLAK, I.; SAKURAI, T.; "**Análise Espacial e de Gênero de Duas Cooperativas de Reciclagem na Cidade de São Paulo**", p. 117 -132. In: Catadores e espaços de (in)visibilidades. **São Paulo**: Blucher, 2020.

MARTINS, C. H. B. **Trabalhadores na reciclagem do lixo: dinâmicas econômicas, socioambientais e políticas na perspectiva de empoderamento**. Tese de Doutorado. UFRGS. Porto Alegre, 2005.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. **Índices de desenvolvimento sustentável para municípios: uma proposta metodológica de construção e análise**. IX Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Brasília: Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2011. Disponível em:

<http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix_en/GT2-321-213-20110620202017.pdf>. Acesso: 10 maio de 2022.

PANASOLO, A.; BALBINOT, C. F.; MANTOVANI, G. **Considerações sobre o Decreto Federal nº 10.936/2022: Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRs**, 2022. Disponível em: < <https://dpadv.com.br/consideracoes-sobre-o-decreto-federal-no-10-936-2022-politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs/#:~:text=Em%20linhas%20gerais%2C%20o%20Decreto,pela%20Lei%20n%C2%BA%2012.305%2F2010.>>

PECQUEUR, B.; VIEIRA, P.H.F. **Territorial Resources and Sustainability: Analyzing Development in a “Post-Fordist” Scenario**. In: Mancebo, François, Sachs, Ignacy. (Org.). *Transitions to Sustainability*. 1ed.Dordrecht: Springer, 2015, v. 1, p. 141-157.

PEREIRA, L. C. F. **O Design para a Economia Circular, repensando a forma como fazemos as coisas**. 153 f., il. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

PINHEIRO, P. T. **Catadores de materiais recicláveis: a tensão entre a invisibilidade e os direitos fundamentais**. Curitiba: CRV, 2017.C

PINHEL, J. R. (Org.). **Do lixo a cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais de recicláveis**. São Paulo: Editora Petrópolis, 2013.

PIRES, L. L.; SANTOS, L. M. L. **Avanços e Desafios das Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis e Resíduos Sólidos de Londrina**. *UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ., Londrina*, v. 15, n. 2, p. 177-185, Jun. 2014

PORTILHO, F. **Consumo sustentável: limites e possibilidades de ambientalização e politização das práticas de consumo**. *Cadernos EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 1-12, 2005.

RAUBER, M. E. 2011. **Apontamentos sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**, instituída pela Lei Federal 12.305, de 02/08/2010. Revista Eletrônica Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. v.4.n.4. Disponível em: <
<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/3893/2266>> Acesso em: maio de 2022.

REDCLIFT, M. **Sustainable development (1987-2005): an oxymoron comes of age**. Sustainable Development, v. 13, p. 212-227, 2005.

SANTOS, M. C. L. dos. et. al. **Frames da ação coletiva: uma análise da organização do Movimento Nacional dos Catadores de Recicláveis no Brasil – MNCR**. In: SCHERER – WARREN, I. LUCHMANN, L. Movimentos Sociais e participação: abordagens e experiências no Brasil e na América Latina. Florianópolis, 2011.

SEVERI, Fabiana Cristina. **Os catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis na Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Revista Direito e Práxis, Rio de Janeiro, v. 5, n. 8, p. 152-171, 15 jul. 2014. Universidade de Estado do Rio de Janeiro.
<http://dx.doi.org/10.12957/dep.2014.9437>.

SIMATELE, D. M., DLAMINI, S., & KUBANZA, N. S. (2017) From informality to formality: Perspectives on the challenges of integrating solid waste management into the urban development and planning policy in Johannesburg, South Africa. Habitat International. 63 (1), 122-130.

SILVA, M. das G. e. **Questão ambiental e desenvolvimento sustentável: um desafio ético-político ao serviço social** / Maria das Graças e Silva. São Paulo: Cortez, 2010.

SILVA, S. P. **A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária**. Texto para discussão 2268. Rio de Janeiro, 2017.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. **Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo**. In.: Ciência e saúde coletiva [online]. v.14, n.6, p.2115-2122, 2009.

SOUSA, R. R., PEREIRA, R. D., CALBINO, D. **Limites e desafios das organizações de catadores: uma análise da ASMARE**. INTERAÇÕES, Campo Grande, MS, v. 22, n. 2, p. 583-596, 2021.

STAHEL, W. R. **The product-life factor**. In S. G. Or (Ed.), An inquiry into the nature of sustainable societies, the role of the private sector, 1984. HARC Houston, TX: The Mitchell Prizes 1982.

STAHEL, W. R. **The functional economy: Cultural and organizational change**. Vol. 1. No. 2. International Journal of Performability Engineering, 2005. p. 121 - 130.

STAHEL, W. R. **The performance economy**. London: Palgrave MacMillan, 2010.

UN – UNITED NATIONS. **World Population Prospects – 2017 Revision**: Global population, 2017. Disponível em: < <https://www.un.org/en/desa/world-population-prospects-2017-revision-global-population>>. Acesso: junho de 2022.

VALOR ECONÔMICO. **Cooperativismo dá dignidade aos catadores de lixo**. 2022. Disponível em: < <https://valor.globo.com/empresas/esg/noticia/2022/06/15/cooperativismo-da-dignidade-aos-catadores-de-lixo.ghtml> >. Acesso: junho de 2022,

WEETMAN, C. **Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. São Paulo: Autêntica Business, 2019.