



## Implicações dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na infraestrutura e condições operacionais de cooperativas de reciclagem no município do Rio de Janeiro

 Pammela Primo de Oliveira Silva<sup>1</sup>  Luiggia Girardi Bastos Reis de Araujo<sup>2</sup> and  Ana Ghislane Henriques Pereira van Elk<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil. [pammprimo@gmail.com](mailto:pammprimo@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Ciências Biológicas e Professora no Instituto Federal do Rio de Janeiro. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

[luiggia.araujo@ifrj.edu.br](mailto:luiggia.araujo@ifrj.edu.br)

<sup>3</sup> Doutora em Geotecnia Ambiental e Professora Associada na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Engenharia, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

[anaghislane@eng.uerj.br](mailto:anaghislane@eng.uerj.br)

### Notas dos autores

Os autores declaram não possuir conflitos de interesse.

A correspondência referente a este artigo deve ser enviada para Luiggia Girardi Bastos Reis de Araujo.

Agências de Fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Cite como - American Psychological Association (APA)

Silva, P. P. O., Araujo, L. G. B. R., & van Elk, A. G. H. P. (2024). Implicações dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na infraestrutura e condições operacionais de cooperativas de reciclagem no município do Rio de Janeiro. *J. Environ. Manag. & Sust.*, 13(1), 1-45, e23557. <https://doi.org/10.5585/2024.23557>

*J. Environ. Manag. & Sust.*, 13(1), 1-45, e23557. <https://doi.org/10.5585/2024.23557>





## Resumo

**Objetivo:** Avaliar o impacto dos instrumentos da PNRS – Coleta Seletiva, Sistema de Logística Reversa (SLR) e Acordo Setorial (AS) – na infraestrutura e condições de operação de nove cooperativas de reciclagem do município do Rio de Janeiro.

**Metodologia:** Foram realizadas entrevistas com as cooperativas para o levantamento da infraestrutura, dos procedimentos operacionais e do seu rendimento médio no ano de 2021. As ações desenvolvidas pelo Acordo Setorial de Embalagens em Geral foram tabuladas. A correlação entre rendimento médio com as variáveis tempo de formalização, número de cooperados(as), origem dos materiais e ações recebidas pelo AS foi analisada.

**Relevância:** A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconhece a importância dos(as) catadores(as) e estabelece sua integração nas ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando sua organização em cooperativas.

**Resultados:** Apenas três cooperativas participavam do SLR e emitiam nota fiscal. Aproximadamente metade das ações do AS de embalagens foram destinadas para uma cooperativa, que apresentou maior rendimento e melhor infraestrutura. Houve correlação moderada a forte com quatro das variáveis analisadas. Portanto, não houve padronização na destinação dos investimentos para as cooperativas, impactando a sua capacidade produtiva.

**Contribuições para a gestão:** Para o melhor desenvolvimento do setor se faz necessário que o AS estabeleça critérios no repasse de ações incluindo também as cooperativas mais precárias, a fim de melhorar a operação e rendimento geral das cooperativas.

*Palavras-chave:* catadores(as), coleta seletiva, logística reversa, cooperativas, acordo setorial

**National Solid Waste Policy Instruments and their implications for the infrastructure and operational conditions of recycling cooperatives in the city of Rio de Janeiro**

## Abstract





**Objectives:** The purpose of this study is to assess the impact of the National Policy on Solid Waste instruments – Selective Collection, Reverse Logistics System (RLS) and Sectoral Agreement (SA) – on the infrastructure and operating conditions of nine recycling cooperatives in the city of Rio de Janeiro in 2021.

**Methodology:** The data collection was conducted through interviews with waste pickers associations and by compiling a database – "Sectoral Agreement of Packaging Industry Map of Actions". There was also an analysis of the correlation between the average income with formalization time, number of members, source of materials and SA activities.

**Relevance:** The National Policy on Solid Waste (NPSW) recognizes the importance of waste pickers and ensures they are integrated in a shared responsibility model for the product life-cycle, by encouraging them to form cooperatives.

**Results:** Only three cooperatives took part in the RLS and issued invoices. Approximately half of the SA activities were allocated to a single cooperative, which was more profitable and had a better infrastructure. There was a moderate- to- strong correlation with four of the analyzed variables which meant that there was no standardized procedure for the allocation of investments to cooperatives, and this affected their productive capacity.

**Contributions to management:** When seeking to make the sector better, the SA must establish criteria to ensure the most precarious cooperatives are included so that their operational and general performance can be improved.

*Keywords:* waste pickers, selective collection, reverse logistics, cooperatives, sectoral agreement

**Implicaciones de los instrumentos de la Política Nacional de Residuos Sólidos en la infraestructura y condiciones operativas de las cooperativas de reciclaje en la ciudad de Río de Janeiro**

## Resumen





**Objetivo:** Avaliar o impacto dos instrumentos da PNRS - Recogida selectiva, Sistema de Logística Inversa (SLR) e Acordo Sectorial (AS) - na infraestrutura e nas condições de operação de nove cooperativas de reciclagem na cidade de Rio de Janeiro.

**Metodologia:** Foram realizadas pesquisas com as cooperativas para saber sobre a infraestrutura, os procedimentos operativos e seus rendimentos no ano de 2021. Foram tabuladas as ações desenvolvidas pelo Acordo Sectorial de Embalagens em Geral. Foi analisada a correlação entre o rendimento com as variáveis tempo de formalização, número de cooperativistas, origem de materiais e ações recebidas pelo AS.

**Relevancia:** A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconhece a importância dos recicladores e estabelece sua integração em ações de responsabilidade compartilhada para o ciclo de vida dos produtos, promovendo sua organização em cooperativas.

**Resultados:** Apenas três cooperativas participaram do SLR e emitiram faturas. Quase metade das ações do AS de embalagem foram destinadas a uma cooperativa, que apresentou um maior rendimento e uma melhor infraestrutura. Houve uma correlação moderada a forte com quatro das variáveis analisadas. Portanto, não houve padronização na atribuição de investimentos às cooperativas, o que afetou sua capacidade produtiva.

**Aportaciones a la gestión:** Para o melhor desenvolvimento do setor é necessário que o AS estabeleça critérios na transferência de ações incluindo também as cooperativas mais precárias, com o fim de melhorar o funcionamento e o rendimento geral das cooperativas.

*Palabras Clave:* coletor de lixo, coleta selectiva, logística inversa, cooperativas, acordo sectorial

## Introdução

Os catadores(as) de materiais recicláveis encontram-se inseridos(as), como trabalhadores(as) essenciais e peças fundamentais para a gestão dos resíduos, para o desenvolvimento da coleta seletiva urbana e para a reciclagem industrial (Silva et al., 2013;



Pincelli et al., 2021). A principal atividade desempenhada pelas cooperativas de catadores(as) é inserir materiais no ciclo produtivo, promovendo assim uma economia circular (Siman et al., 2020). De acordo com Santos (2022), o trabalho dos catadores contribuiu para aumentar a vida útil dos aterros e reduzir a demanda por recursos naturais e de matéria prima para as indústrias de reciclagem. Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil, 2010) é reconhecida essa importância e foi posta a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” como um dos seus objetivos e “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” como um de seus instrumentos (Brasil, 2010, Art. 7º e 8º; Piaia et al., 2019). A PNRS também sugere que o poder público priorize às cooperativas de catadores o acesso a medidas indutoras e linhas de financiamento para atender à implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos (Magno et al., 2021). Apesar desse arcabouço normativo, os catadores e as catadoras de materiais recicláveis seguem sendo o elo mais frágil da cadeia produtiva de reciclagem, tendo papel secundário no compartilhamento de ações que promoveriam a cultura da responsabilidade compartilhada (Figueiredo e Bastos, 2021). Não obstante, no Brasil, os catadores são responsáveis por coletar a maior parte de tudo que é reciclado (Pincelli et al., 2021).

Pisano e colaboradores (2022) observam que a ausência da universalização da coleta seletiva e da logística reversa, as baixas taxas de recuperação de resíduos recicláveis pela coleta seletiva, a perpetuação de problemas da gestão e da sustentabilidade das organizações de catadores demandam um olhar crítico sobre os entraves ao alcance de alguns objetivos da PNRS e o debate de propostas de melhoramento. Entretanto, a PNRS é considerada pioneira na América Latina e Caribe por promover a integração dos catadores de materiais recicláveis na prestação dos serviços de coleta seletiva e de logística reversa (Bensen e Fracalanza, 2016; Pisano et al., 2022). A gestão integrada de resíduos no país é uma tarefa complexa e deve



considerar os aspectos sociais e econômicos, junto aos aspectos ambientais (Fidelis et al., 2021). Nesse sentido, van Elk & Boscov (2016) destacam que há ainda um longo caminho a ser percorrido para efetivar a realidade antevista pela Lei Federal 12.305.

Em um modelo de sociedade dependente de consumo e com o aumento da inserção de embalagens no mercado, os(as) catadores(as) surgiram como uma categoria de trabalho insalubre e indigna que encontrou na comercialização de resíduos uma solução para fins de subsistência (Silva, 2020). São agentes da sustentabilidade às custas da insustentabilidade. Por vezes, a atividade é realizada em condições de insalubridade e insegurança, sem equipamentos de proteção individual (EPIs) e em lixões clandestinos (Galon & Marziale, 2016). Nestes locais, esses(as) trabalhadores(as) buscam materiais recicláveis misturados a resíduos domiciliares, comerciais, industriais e de serviço de saúde, sob máximo esforço e grande risco, em meio a tratores, caminhões e animais vetores de doenças (Galon & Marziale, 2016; Piaia et al., 2019). A PNRS trouxe maior dignidade à classe com a proibição de áreas de disposição final ambientalmente inadequada (aterros controlados e lixões), a partir de 2014 (Piaia et al., 2019). Contudo, até o ano de 2021, cerca de 39,5% dos resíduos sólidos urbanos ainda foram destinados inadequadamente a lixões e aterros controlados (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais [ABRELPE, 2022]).

No contexto da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos atinente ao impacto dos seus instrumentos – coleta seletiva, acordo setorial e logística reversa – na infraestrutura e condições de operação de cooperativas de reciclagem do município do Rio de Janeiro, em um período particularmente difícil da nossa história, o ano de 2021, a Pandemia de Covid-19, o presente artigo se insere. O objetivo foi fazer uma correlação, através de questionários estruturados, entre as variáveis, tempo de formalização e número de cooperados, origem dos materiais, participação nos sistemas de logística reversa, veículos para coleta e atividades de operação e equipamentos de trabalho, com as melhorias no rendimento e infraestrutura de operação das cooperativas de catadores do município do Rio de Janeiro. Pois,





esperava-se que, após mais de dez anos da promulgação da PNRS e cinco anos da promulgação do Acordo Setorial de Embalagens em Geral, a infraestrutura e rendimento das cooperativas apresentassem melhores condições.

### **Benefícios dos instrumentos da PNRS para as cooperativas de reciclagem**

As associações e cooperativas de catadores(as) tendem a realizar a prestação de coleta seletiva com melhor qualidade, de forma organizada e com maior dignidade na forma de um empreendimento de economia solidária, que costuma gerar mais oportunidade de trabalho e aumentar os rendimentos em relação aos(às) catadores(as) autônomos(as) (Piaia et al., 2019; Magno et al., 2021). Considerando a amostra Ciclofot de 2023, em que foram entrevistados 232 municípios com coleta porta-a-porta realizada pela prefeitura ou agentes vinculados, 63,8% dos municípios têm vínculo com organizações de catadores para prestação de serviços de coleta seletiva municipal (CEMPRE, 2023).

Ainda que nascidas sob preceitos cooperativistas e solidários, Baptista (2014) destaca que as cooperativas se inserem em um cenário em que prevalecem as desigualdades, nos mais diversos aspectos (econômico, social, político, institucional), que impactam na própria forma de associação entre as pessoas e entre as cooperativas. Considerando que empreendimentos de economia solidária precisam equilibrar as dimensões econômica, social e política, a busca por atender demandas de mercado e perder a solidariedade pode torná-las mais similar a uma empresa comum (Baptista, 2014; Silva S., 2020). Embora as cooperativas operem com diversos problemas, mesmo assim representam, segundo Silva S. (2020), “o primeiro passo para o rompimento com a forma individualizada de trabalho nas ruas e em depósitos de lixo”. Na forma de cooperativas, a negociação pode ser realizada em maior quantidade e melhor qualidade, podendo ser realizada a venda direta para recicladoras. Cooperativas também representam veículos de representação junto ao poder público e outros agentes, importantes nos processos de cessão de espaços e para candidatura a editais e programas de financiamento (Silva S., 2020).



A PNRS estabeleceu possibilidades de apoio às cooperativas de reciclagem nos artigos 18, 19, 33, 36, 42 e 44 de seu texto (Brasil, 2010). No seu Art. 18, municípios que implementarem sistemas de coleta seletiva com participação de cooperativas formadas por populações de baixa renda terão prioridade aos recursos da União. O Art. 19 estabelece que “programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” devem compor o conteúdo mínimo do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de todos os municípios (Brasil, 2010).

Em seu Art. 42, a PNRS determina que o poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento de forma prioritária para atender a “implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (Brasil, 2010). No Art. 44, os municípios podem instituir normas para estabelecer incentivos fiscais, financeiros e creditícios a “projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (Brasil, 2010).

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos também deve priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação, com dispensa de licitação, para o serviço de coleta seletiva (Brasil, 2010, Art. 36).

Estima-se que entre 25 a 30% dos RSU sejam resíduos recicláveis secos potencialmente recuperáveis (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento [SNIS], 2021), mas apenas 5,4 a 6,4% do resíduo reciclável foi potencialmente recuperado em 2020. A geração de renda dos(as) catadores(as) poderia ser muito maior com a universalização da





reciclagem. Pois, o Brasil perde R\$14 bilhões de reais por ano com a falta de reciclagem adequada dos resíduos (ABRELPE, 2020). Em 2021, 75,1% dos municípios brasileiros declararam iniciativas de coleta seletiva, mas estes números representam apenas iniciativas de coleta seletiva e não um sistema consolidado, robusto e concreto que aproveite todo potencial da atividade (ABRELPE, 2022).

Um instrumento da PNRS importante para essa categoria profissional é a Logística Reversa (LR). A obrigação da organização e implantação de sistemas de LR (ampliada aos produtos e embalagens pós-consumo) deve partir de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (Brasil, 2010; Rebehy et al., 2019). Todavia, a partir do conceito de responsabilidade compartilhada, outros *stakeholders* devem ser atores desse processo, como os(as) catadores(as) (Rebehy et al., 2019). A responsabilidade compartilhada, ao contrário da responsabilidade estendida ao fabricante, acarreta uma logística reversa ineficiente, com interesses difusos e pontos de vistas diferentes entre os atores envolvidos (Guarnieri et al., 2016; Leite, 2017; Rebehy et al., 2019; van Elk et al, 2023).

O panorama da logística reversa do país está em processo de desenvolvimento com a promulgação de normas e regularizações recentes, que são: Decreto Federal nº 11.044/2022 (Brasil, 2022) revogado pelo Decreto Federal nº 11.413/2023 (Brasil, 2023) que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem, de massa futura e de estruturação e embalagens em geral e o Decreto Federal nº 10.936/2022, (Brasil, 2022a) que regulamenta a PNRS (Pinto, 2023). Cooperativas podem emitir e vender esses certificados, que são comprados por empresas que desejam comprovar que a massa total de embalagens que elas colocaram no mercado foi devidamente encaminhada para destinação adequada.

A parceria do setor industrial com os(as) catadores(as) contribui para a sua inclusão socioeconômica (Bolsa Verde do Rio de Janeiro [BVRIO], 2017; van Elk et al., 2021) e deve ser disciplinada por meio de regulamentos, acordos setoriais e termos de compromisso (Brasil, 2010; Brasil, 2022; Brasil, 2023).



Atualmente, a norma regulatória mais importante que relaciona Logística Reversa e Cooperativas de Reciclagem é o Acordo Setorial de Embalagens (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2015; Guarnieri et al., 2020; van Elk et al., 2021). Foi assinado por um amplo e numeroso conjunto de empresas, que inclui fabricantes e importadores de embalagens, fabricantes e importadores de produtos em embalagens e estabelecimentos que comercializam produtos acondicionados em embalagens (Silva L., 2020). Os fabricantes de embalagens são obrigados a realizar compra direta, por meio de atacadistas ou recicladoras, dos materiais coletados pelas cooperativas. Os fabricantes de produtos em embalagens devem investir em infraestrutura, treinamento e equipamentos nas cooperativas. Dessa forma, esse acordo representa possibilidades de benefício direto às cooperativas (MMA, 2015; van Elk et al., 2021). O Acordo está dividido em duas fases de execução: a Fase 1 ocorreu de 2012 (antes da assinatura) até o fim do ano de 2017, a Fase 2 iniciou em 2020 e deve finalizar ao fim do ano de 2022. Os anos de 2018 e 2019 compreenderam o período Entre Fases (van Elk et al., 2021).

### **Coleta seletiva no município do Rio de Janeiro**

No município do Rio de Janeiro, são enviadas às unidades de recebimento municipal a média de 8.822 toneladas ao dia, enquanto o resíduo reciclável representa 19.345 t/ano da parcela total (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2021). Na gestão municipal, a principal forma de efetuar a coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares é por meio da modalidade porta-a-porta, que ocorre em 122 dos 160 bairros do município.

Após a etapa da coleta, o material é encaminhado às 25 cooperativas e associações de catadores(as) que são cadastradas pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB), para que essas realizem a triagem dos resíduos. Duas destas cooperativas são Centrais de Triagem: a de Irajá e a de Bangu. Os resíduos chegam nas cooperativas e são distribuídos de forma gratuita aos(as) catadores(as) e podem ser heterogêneos, apesar de serem oriundos da coleta seletiva.





Nas cooperativas, os materiais recicláveis são triados, e passam por processos como prensagem e enfardamento. Posterior a estas etapas, os resíduos são comercializados para gerar renda para os(as) catadores(as) (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2021). Antes da chegada à indústria recicladora, os resíduos são vendidos aos intermediários, que estipulam o valor de compra dos materiais e só, após esta etapa, é que de fato chegam à indústria de reciclagem.

O Decreto Federal N° 5.940, de 25 de outubro de 2006, foi um importante instrumento para melhoria do rendimento de catadores(as) de materiais recicláveis, uma vez que previa a separação de resíduos recicláveis pelas instituições públicas federais e a sua destinação obrigatória para cooperativas de materiais recicláveis, a partir do Programa de Coleta Seletiva Solidária (Brasil, 2006). O Decreto 5.940/2006 abriu precedentes como política pública para a inclusão de catadores(as), condicionando-a à obrigação da administração pública de dar exemplo quanto à destinação adequada dos resíduos (Oliveira, 2018). No município do Rio de Janeiro, o Programa de Coleta Seletiva Solidária foi criado a partir do Decreto Municipal n° 30.624/2009 (Rio de Janeiro, 2009).

Em 2022, o novo decreto regulamentador da PNRS, Decreto Federal N° 10.936/2022, surge para aperfeiçoar seus dispositivos e efetivar sua implementação. Uma das implicações do novo regulamento é a revogação do Decreto N° 5.940/2006, extinção do “Programa de Coleta Seletiva Solidária” e sua substituição pelo “Programa de Coleta Seletiva Cidadã” (Brasil, 2022). No Programa de Coleta Seletiva Cidadã, as entidades públicas devem continuar a separar e destinar recicláveis às cooperativas. Contudo, as cooperativas estarão aptas a coletar esses resíduos desde que sejam “formalmente constituídas por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”, possuam infraestrutura para triagem e classificação dos resíduos, apresentem o sistema de rateio entre cooperados e estejam cadastradas e habilitadas no SINIR (Brasil, 2022).



## Metodologia

### Caracterização da pesquisa e da amostra

A pesquisa se insere dentro de uma abordagem quali-quantitativa e estudo de casos múltiplos, pois foram abarcadas mais de uma cooperativa de catadores(as) de materiais recicláveis. Neste estudo de caso, foram utilizadas como ferramentas a aplicação de questionários, entrevistas, gravação de áudio e registros fotográficos.

A pesquisa empírica foi realizada por chamadas telefônicas, mensagens de *WhatsApp* e visitas de campo a 9 (nove) cooperativas entre os dias 02 a 15 de setembro de 2021, sem a realização de teste prévio e agendadas antecipadamente. Devido ao período de pandemia, a maior parte das entrevistas foi realizada por telefone, visto que a proximidade significava o risco potencial de infecção por COVID-19. Nas cooperativas em que foi possível realizar a visita, foram feitos registros fotográficos e de áudio das entrevistas. Cabe salientar que houve a tentativa de contato com todas as 25 cooperativas cadastradas na COMLURB, todavia, não foi possível o contato com todas por alguns motivos, dentre os quais estão: a) a mudança de número de telefone das cooperativas, b) a impossibilidade de realizar a entrevista por meios tecnológicos ou chamada telefônica c) e até mesmo a recusa em participar da presente pesquisa. Todos(as) os(as) respondentes(as) eram gestores(as) das cooperativas. O Quadro 1 apresenta o período das entrevistas e as cooperativas entrevistadas.



### Quadro 1

*Datas e formas de realização de entrevistas com as cooperativas participantes da amostra do estudo*

Cooperativas participantes da amostra	Bairro	Formato da entrevista	Data de realização
A	Campo Grande	Chamada telefônica	02/09/2021
B	Campo Grande	Chamada telefônica	03/09/2021
C	Maria da Graça	Presencial	06/09/2021
D	Benfica	Presencial	09/09/2021
E	Ilha do Governador	Chamada telefônica	13/09/2021
F	Vargem Pequena	Chamada telefônica	13/09/2021
G	Pavuna	Chamada telefônica	13/09/2021
H	Paciência	Chamada telefônica	14/09/2021
I	Bangu	Chamada telefônica	15/09/2021

Fonte: Silva, 2022

Para testar a hipótese de que os instrumentos da PNRS trouxeram melhorias à infraestrutura e renda das cooperativas durante o ano de 2021, foram selecionadas variáveis relativas ao número de cooperados(as), tempo de formalização da cooperativa, número de atividades de beneficiamento e equipamentos elétricos, diversidade de fontes de materiais e quantidade de ações recebidas por iniciativa do acordo setorial.

### Caracterização da área de estudo

O município do Rio de Janeiro possui extensão territorial de 1.200,329 km<sup>2</sup>, com população estimada em 2021 de 6.775.561 de pessoas e densidade demográfica de 5.265,82 hab/km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], s.d.). É limítrofe com os municípios de Itaguaí, Nova Iguaçu, São João de Meriti, Mesquita, Nilópolis e Duque de



Caxias. Em 2020, o rendimento médio mensal era de 4.0 salários-mínimos por pessoa, sendo 31.4% da população com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo. Detém, ainda, 94.4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 70.5% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 78.4% com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, s.d.).

### **Coleta e Análise de Dados**

Os(as) entrevistados(as) escolhidos(as) foram os(as) cooperados(as) que ocupavam cargo de liderança, como presidente ou diretor(a) técnico(a). Os(as) entrevistados(as) foram contatados(as) por telefone para solicitar participação nas entrevistas. No momento do contato, era comunicado o objetivo geral e os principais temas da entrevista, bem como eram acordados uma data e horário para a realização da entrevista. As entrevistas foram realizadas por telefone e foram gravadas pelo aplicativo Gravador de Voz e transcritas posteriormente. Antes da realização da entrevista, o(a) entrevistado(a) assinava ou gravava a ciência de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), onde estavam descritos, os dados, os riscos e benefícios da pesquisa, confidencialidade das identidades do entrevistado(a) e das cooperativas e uso dos dados para publicações técnico-acadêmicas. Para realização das entrevistas, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e foi aprovado, estando registrado sob o Parecer Número 5.060.829.

O roteiro da entrevista continha perguntas sobre os seguintes temas: a) benfeitorias que a cooperativa recebeu após assinatura do Acordo Setorial de Embalagens; b) rendimento da cooperativa (nos anos de 2019 e 2021, por causa da pandemia); c) principais fontes de recebimento de materiais – COMLURB, de empresas ou de residências; d) as atividades de beneficiamento de materiais e os equipamentos da infraestrutura; e) a participação da cooperativa em algum Sistema de Logística Reversa.

Para análise das entrevistas, foram desenhadas previamente possíveis categorias de respostas antes da coleta para auxiliar no direcionamento da pesquisa e obtenção de respostas



em categorias padronizadas, que puderam posteriormente ser comparadas entre as cooperativas. Os dados foram tabulados e analisados com ferramentas de Estatística Descritiva (mínimos, máximos e média) e compilados em gráficos.

As ações realizadas pelo Acordo Setorial de Embalagens voltadas para a infraestrutura e operação das cooperativas entrevistadas, foram verificadas através de uma pesquisa no site institucional da Coalizão Embalagens (Sistema Coalizão Embalagens, 2023). Os nomes das cooperativas foram identificados e as ações foram tabuladas e categorizadas conforme o Quadro 2, bem como compiladas em gráficos.

**Quadro 2***Ações para as cooperativas entrevistadas no Mapas de Ações do Acordo Setorial*

<b>AÇÃO</b>	<b>Subtipo</b>	<b>Especificação</b>
Infraestrutura e adequação operacional	Equipamentos	Big Bag Equipamento de proteção individual Carrinhos Container Mesas Mesas de triagem Tambores Transpaleteira
	Máquinas	Elevador de fardos Prensa hidráulica Balanças Empilhadeira Esteira
	Operação	Adequação do sistema elétrico Adequação de layout interno de galpão Adequação do sistema higiênico/sanitário Custeio da operação Adequação do processo produtivo/triagem Melhoria de telhados
Capacitação institucional	Assessoria	Adequação da situação administrativa Adequação da situação ambiental (licença) Adequação da situação contábil Assessoria permanente em gestão Formação do grupo associativo ou cooperativo
Capacitação operacional	Processos	Treinamento e melhoria de processos produtivos Operação do galpão Processo de separação/triagem Valorização e classificação de materiais Fornecimento de kits e recursos para treinamentos
Diagnóstico técnico	Diagnóstico técnico	Demanda de melhoria de infraestrutura



Assessoria para gerenciamento de indicadores	Assessoria para gerenciamento de indicadores	Assessoria para criar indicadores
Suporte operacional na Pandemia de Covid	Equipamentos	Doação de material de limpeza/higiene

Fonte: Mapa de Ações (Sistema Coalizão Embalagens, 2023).

Na última etapa, foi realizada uma análise de correlação entre a variável dependente, rendimento médio das cooperativas, e as seguintes variáveis independentes: a) número de cooperados(as), b) tempo de formalização (abertura do CNPJ), c) número de atividades de beneficiamento, d) número de diferentes equipamentos elétricos, e) números de EPIs utilizados durante o processo, f) fontes de coleta de materiais e g) número de ações recebidas pelo Acordo Setorial de Embalagens. Essas variáveis independentes foram escolhidas para verificar o quanto o rendimento médio das cooperativas poderia estar relacionado à infraestrutura, condições de operação, tempo de formalização e número de trabalhadores. A análise de correlação linear foi realizada no Programa Excel®, a partir da ferramenta Análise de Dados.

### Resultados e Discussão

#### Tempo de formalização e número de cooperados(as) das cooperativas entrevistadas

As cooperativas que tinham a inscrição no CNPJ foram consideradas “formalizadas”. No Quadro 3 apresenta-se o ano de formalização das cooperativas investigadas. Cinco cooperativas possuíam entre 0 e 9 anos de formalização, considerando o ano de pesquisa (2021), enquanto 4 cooperativas possuíam entre 10 e 20 anos de formalizadas, com um tempo médio de 9 anos e 3 meses. O tempo mínimo de formalização das cooperativas entrevistadas foi de 4 anos e o tempo máximo foi de 17 anos.

Em relação à quantidade de cooperados(as) em atividade, a cooperativa que mais se destacou foi a C. Em 2021, essa organização tinha 81 associados(as), um número expressivo e fora do padrão da amostra da pesquisa. A média de cooperados(as) nas cooperativas entrevistadas foi de 21 catadores(as). Essa quantidade de cooperados(as) está abaixo da





média de trabalhadores(as) em cooperativas no Brasil (37 pessoas) e na Região Sudeste, com 29 cooperados(as) (Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis [ANCAT] & Instituto Pragma, 2021). Em algumas destas cooperativas, os(as) entrevistados(as) relataram que houve uma queda expressiva do número de associados(as) devido à pandemia.

### Quadro 3

*Ano de formalização das cooperativas investigadas*

Cooperativas	Ano de formalização	Número de cooperados(as)
A	2013	7
B	2005	20
C	2005	81
D	2017	19
E	2007	12
F	2014	11
G	2015	7
H	2014	5
I	2014	41

*Fonte:* Elaboração própria

Nos municípios de São Paulo e Belo Horizonte, as primeiras cooperativas de reciclagem se formaram entre os anos 1988 e 1993 (Silva, 2017). No Rio de Janeiro, as primeiras iniciativas de fomento à criação de cooperativas surgiram durante a ECO-92. A COMLURB desenvolveu um projeto denominado Programa de Formação de Cooperativas de Catadores, que tinha como objetivo formalizar o trabalho de cerca de duas mil pessoas que faziam catação





nas ruas. Como a maioria dos(as) catadores(as) autônomos(as) eram pessoas em situação de rua, nos anos de 1993 e 1994, as ações concentraram-se em adaptar as áreas debaixo de viadutos para espaços de reciclagem (Romani, 2004). Dentre as cooperativas entrevistadas, nenhuma delas se encontrava entre as pioneiras fundadas no município, tendo sua formalização iniciada 9 (nove) anos após as primeiras ações relatadas por Romani (2004). Todavia, a Cooperativa C<sup>1</sup> está entre as duas cooperativas com maior tempo de formalização e melhores condições de infraestrutura, operação e rendimento.

### **Origem dos materiais nas cooperativas**

De acordo com as entrevistas foi constatado que a COMLURB era a principal fornecedora dos materiais recicláveis recebidos pelas cooperativas, conforme apresentado na Figura 1, pois todas estão cadastradas na COMLURB e por isso recebem os resíduos oriundos da coleta seletiva do município.

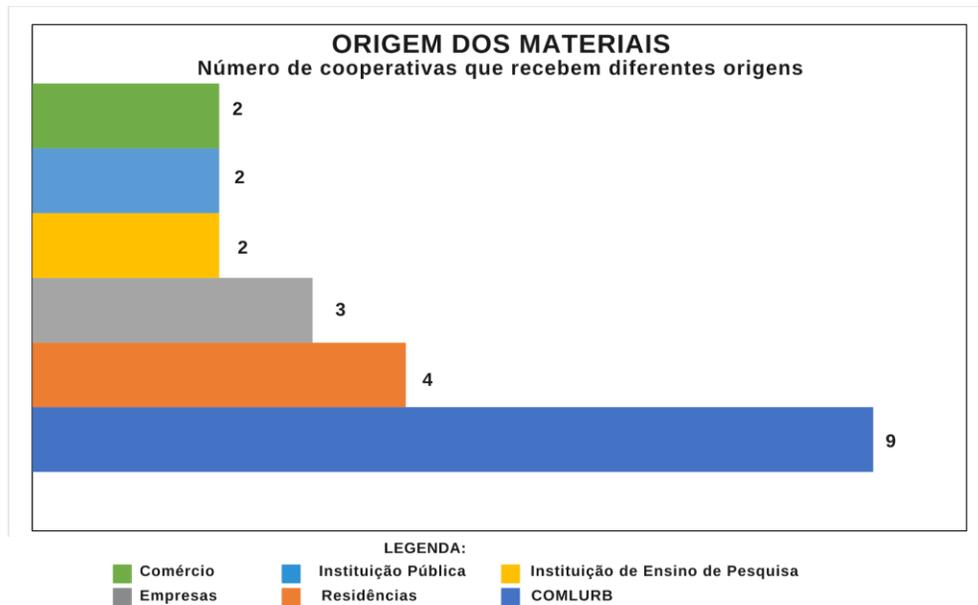
Das nove cooperativas entrevistadas, cinco cooperativas (A, E, G, H e I) recebem resíduos exclusivamente da COMLURB. Uma cooperativa (Cooperativa F) recebia materiais de três origens diferentes (COMLURB, residência e empresas). As cooperativas B e D recebiam materiais de quatro ou cinco origens diferentes, incluindo COMLURB, residências, empresas, comércio, estabelecimentos de ensino e/ou instituições públicas. Apenas a cooperativa C recebia materiais das seis origens diferentes.

---

<sup>1</sup> A Cooperativa C é uma cooperativa de sucesso no município do Rio de Janeiro, considerada cooperativa modelo. Sua realidade é diferente das outras cooperativas do município, podendo ser considerada um ponto fora da curva

**Figura 1**

*Número de cooperativas para diferentes origens de materiais.*



Fonte: Elaboração própria, 2022.

No Anuário da Reciclagem de 2021, 43% das cooperativas afirmaram ter apenas uma fonte de captação de resíduos. O fato de todas as cooperativas entrevistadas do município do Rio de Janeiro receberem resíduos da COMLURB representou certa vantagem durante o período agudo da pandemia. No entanto, a dependência de uma única fonte aumenta a fragilidade dessas associações, conforme apontado também pela ANCAT e Instituto Pragma (2021). Durante a pandemia, houve uma nítida diminuição da quantidade de caminhões que chegavam às cooperativas (Henrique & Mattos, 2020; Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2020). Para além desse aspecto, a qualidade e quantidade dos materiais coletados eram menores, o que diminuía o valor de venda dos materiais e o rendimento das cooperativas.

É comum nas ruas e bairros em que tem coleta seletiva passarem caminhões de atravessadores antes do horário do caminhão da COMLURB. Muitos desses caminhões fazem contato prévio com os(as) funcionários(as) das portarias dos prédios e moradores(as), que separam os materiais para serem coletados. Um desses caminhões é o famoso “carro do ferro

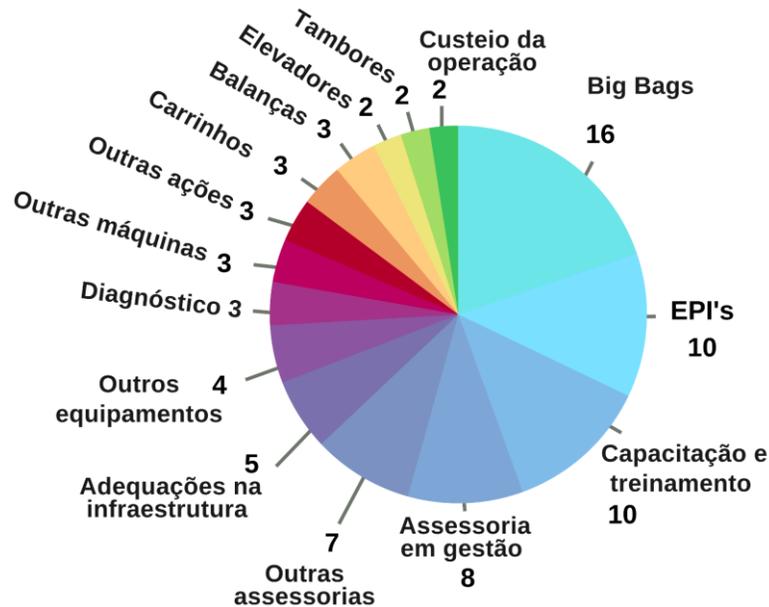


velho”, que roda pelas ruas do Rio de Janeiro coletando sucata metálica. Um dos materiais mais coletados por esses caminhões é a latinha de alumínio, que representa o material de maior valor de mercado. Também, nesses mesmos locais, passam antes do horário de passagem do caminhão os(as) catadores(as) autônomos(as) abrindo os sacos plásticos e coletores para “garimpar” os materiais de maior valor. Nota-se o quanto essas atividades paralelas dificultam o rendimento das cooperativas e tornam ainda mais complicada a dependência por materiais vindo da COMLURB. Em face ao exposto acima, Zon e colaboradores (2020) destacam que os municípios brasileiros enfrentam muitas dificuldades para levar a cabo a coleta seletiva, ao mesmo tempo as associações de catadores necessitam enfrentar muitos desafios para competir no mercado de gestão de resíduos.

### **Participação em Sistemas de Logística Reversa e Ações do Acordo Setorial**

De significativa importância para a reciclagem no Brasil, a Logística Reversa está inserida na realidade de três cooperativas entrevistadas. Dentre essas 3 (três), todas emitem notas fiscais para participar do SLR. Os programas de LR citados nas entrevistas realizadas são da ABIHPEC, UNILEVER, Natura, 3 Corações e ANCAT. Em um estudo desenvolvido com cooperativas de reciclagem no município de São Paulo, de 21 cooperativas contatadas, 15 afirmaram participar de programas de créditos de logística reversa e os programas ABIHPEC e ANCAT foram citados. As cooperativas declararam aumento na remuneração e melhorias nos processos ergonômicos, mas os efeitos benéficos foram considerados pequenos (Perônico, 2021).

Na Figura 2, apresenta-se o número de ações por especificação recebidas pelas cooperativas participantes do Acordo Setorial de Embalagens em Geral.

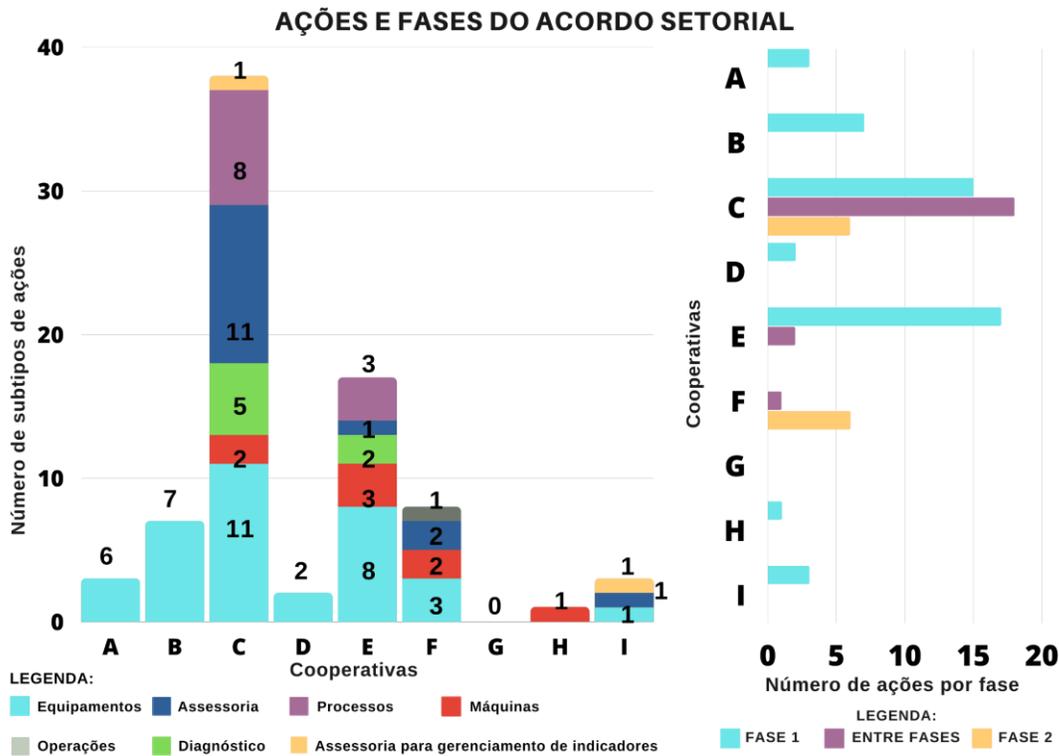
**Figura 2***Ações do Acordo Setorial de Embalagens realizadas***ACORDO SETORIAL DE EMBALAGENS**  
**Especificações das ações recebidas pelas cooperativas***Fonte: Elaboração própria*

Na Figura 2, é possível observar que a grande maioria dos equipamentos fornecidos pelo acordo setorial tratava-se preponderantemente de Big Bags e de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Em menor quantidade, foram distribuídos elevadores, tambores, balanças e carrinhos. Foram realizadas 25 ações voltadas para capacitação, treinamento e assessorias, direcionadas principalmente para a cooperativa C. A contribuição do Acordo Setorial está aquém do básico necessário para uma condição de trabalho digna. Também é possível observar que houve grande variação no direcionamento de ações previstas pelo Acordo Setorial de Embalagens em Geral voltadas para as cooperativas de reciclagem presentes no estudo. Algumas cooperativas tiveram grande número de ações direcionadas e foram “privilegiadas” e outras cooperativas não receberam qualquer equipamento, bem como capacitação, diagnóstico e assessoria a partir do Acordo Setorial.



As cooperativas devem ser apoiadas para que possam ter competitividade com centros de reciclagem e terem rendimento adequado. Isso envolve o direcionamento de ações que distribuam equipamentos elétricos, como prensas, balanças, esteiras e picotadores de papel, além de capacitações e assessorias técnicas para melhoria da organização espacial, ergonômica e financeira das cooperativas. Como bem pontua Pisano et al. (2022), as ações do Acordo Setorial devem prover melhorias na eficiência dos processos de triagem e beneficiamento e de comercialização nas cooperativas. Os participantes do Acordo Setorial aproveitam-se da estrutura de coleta e triagem dos materiais executados pelas prefeituras e cooperativas, mas não fornecem uma contrapartida substancial, como a disponibilização de galpões e pagamentos de despesas de operação (Rohrich, 2022). Os principais investimentos da Fase 1 (78%) concentraram-se no parque reciclador, ficando uma pequena fatia para as cooperativas (Rohrich, 2022). É de se esperar que esses investimentos tenham beneficiado mais os pequenos centros de reciclagem privados (com infraestrutura melhor) e os sucateiros.

A Figura 3 apresenta o número de subtipos de ações do Acordo Setorial de Embalagens – equipamentos, assessoria, processos, máquinas, operações, diagnóstico e assessoria para gerenciamento de indicadores – por cooperativa e o número de ações por fase (Fase 1 - 2012 a 2017; Entre Fases - 2018 e 2019; Fase 2 - 2020 a 2023) a cada uma das cooperativas.

**Figura 3***Subtipos de ações e fases do Acordo Setorial por cooperativa*

Fonte: Elaboração própria

O número de ações variou de 0 (Cooperativa G) a 39 ações (Cooperativa C). A média por cooperativa foi de nove ações. Aproximadamente 50% das ações se concentraram em uma única cooperativa (Cooperativa C). A segunda cooperativa que mais recebeu ações foi a Cooperativa E (19 ações). Todas as outras sete cooperativas receberam entre 0 a 7 ações. Ao mesmo tempo, as ações do Acordo Setorial concentraram-se na Fase 1 e foram diminuindo nas outras fases. Das nove cooperativas, seis só receberam alguma ação na Fase 1, de 2012 a 2017 (Figura 3). Pelos dados contidos nos relatórios, observou-se que as ações realizadas não foram constantes. Algumas cooperativas ficaram anos sem receber qualquer ação.

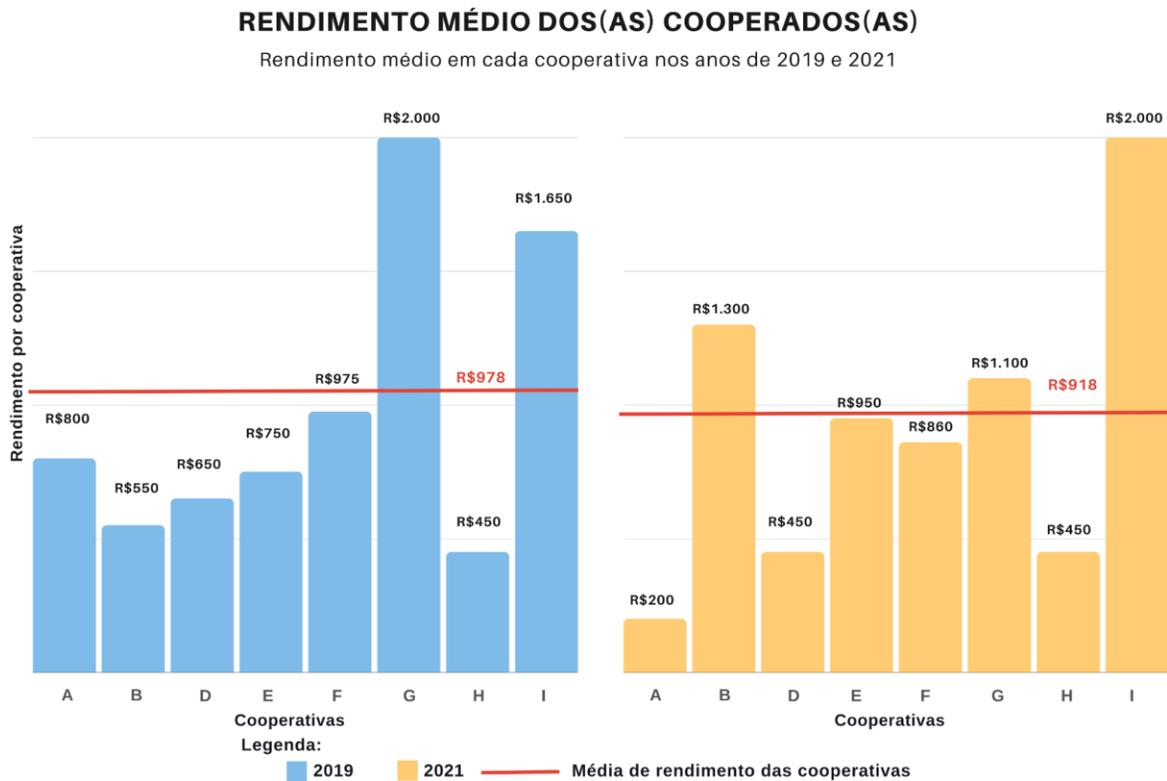
Com respeito a maquinários e equipamentos elétricos, a Cooperativa C recebeu um elevador de fardos e uma balança, a Cooperativa E recebeu uma balança, uma transpaleteira e uma empilhadeira, a Cooperativa F recebeu uma balança, um elevador de fardos e uma



prensa. A Cooperativa H recebeu uma única ação pelo Acordo Setorial, na Fase 1, que compreendeu o recebimento de uma balança. Foram poucas as cooperativas que receberam ações, assim como foram poucos equipamentos elétricos recebidos (Figura 3). Mais ações oriundas do Acordo Setorial poderiam auxiliar na melhoria da infraestrutura, assim como na manutenção dos equipamentos das cooperativas.

### **Rendimento das cooperativas**

A média de valores de dividendos dos(as) cooperados ficou por volta de R\$1.301,00 no ano pandêmico de 2021, já em 2019, antes da pandemia o valor foi de R\$1.053,00. Ambos valores eram superiores ao salário mínimo dos respectivos anos de 2019 (R\$ 998,00) e de 2021 (R\$ 1.100,00). Portanto, um rendimento de 6% e 18% respectivamente. Todavia, esse aumento no rendimento médio ocorreu por conta da cooperativa C. Retirando-se esta cooperativa, o rendimento médio diminuiu para abaixo do salário mínimo tanto em 2019, como em 2021, como mostra a Figura 4 que faz uma comparação do rendimento das cooperativas entre os anos de 2019 e 2021, retirando a Cooperativa C.

**Figura 4***Rendimento médio nas cooperativas (sem a cooperativa C)*

Fonte: Elaboração própria, 2022.

O aumento no rendimento de quatro cooperativas pode ser explicado pela valorização de materiais recicláveis para a venda, como papelão e alumínio no período da pandemia (ANCAT & Instituto Pragma, 2021). As três cooperativas que tiveram queda ou manutenção do rendimento no ano de 2021 (A, G e H) receberam resíduos apenas da COMLURB e declararam redução no recebimento de material no período entrevistado. Das cooperativas que aumentaram seu rendimento, duas delas tiveram aumento superior a 100%. A cooperativa C apresenta grande número de associados(as) e variadas fontes de materiais. Já a cooperativa I, embora receba material exclusivamente da COMLURB, apresentou maior capacidade de trabalho, devido ao grande número de cooperados(as), 30 associados(as). As outras duas tiveram aumento na ordem de 25%. Das cooperativas que tiveram queda no rendimento, uma delas reduziu 75% no seu rendimento, declarando o valor médio de R\$ 200,00 (Figura 4).



### **Veículos para coleta**

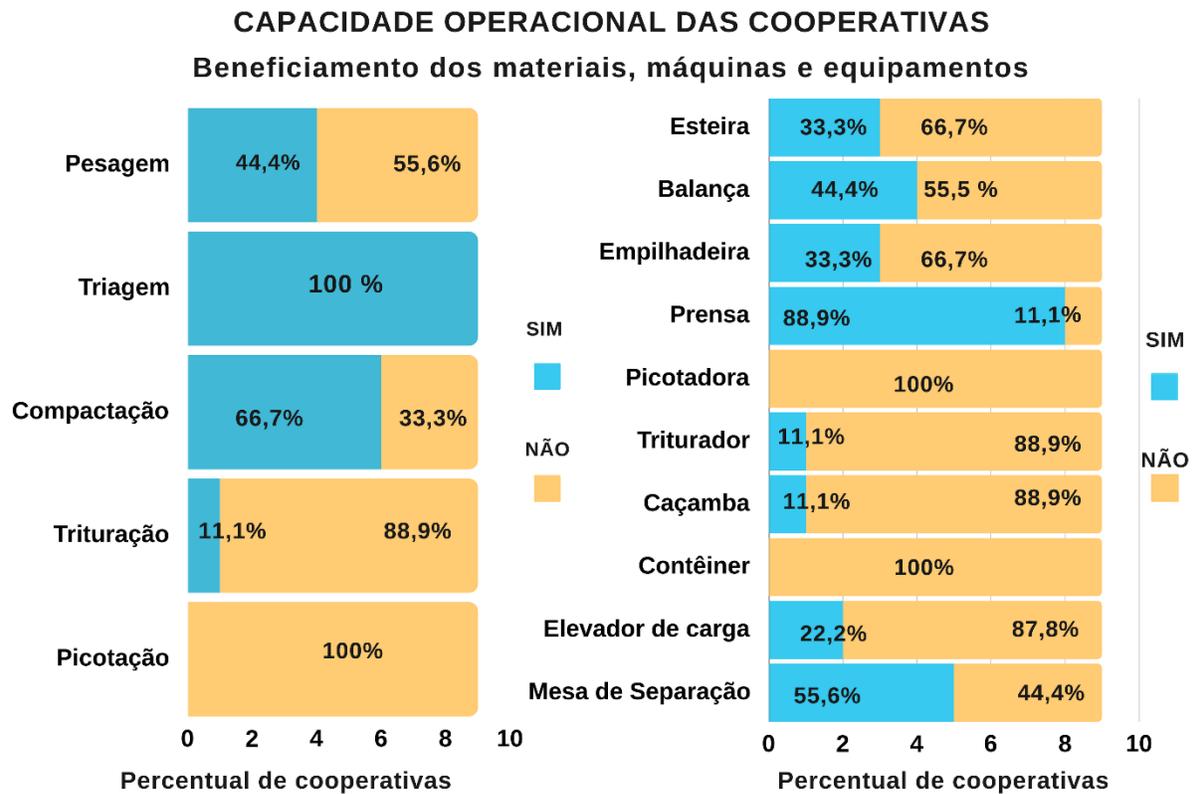
Das cooperativas entrevistadas, cinco delas afirmaram não possuir veículos para coleta e dependiam exclusivamente do recebimento de materiais na cooperativa, enquanto quatro cooperativas possuíam caminhões. Durante as entrevistas, foi revelado, pelos respondentes da alternativa “Não temos caminhão”, que eles não tinham renda para adquirir veículos e realizar coleta externa, apesar de em um dado momento, ter sido oferecido um programa do BNDES com o objetivo de comprar veículos para a coleta seletiva. Todavia, de acordo com os entrevistados, este investimento do BNDES na coleta seletiva nunca chegou às mãos dos(as) gestores(as) das cooperativas.

Com respeito ao recebimento de materiais nos galpões, os respondentes relataram outro empecilho que consistia na crença de que as cooperativas precisavam pagar pelos materiais concedidos, ou seja, pessoas queriam vender e lucrar por meio de cobrança às cooperativas. É possível que essa cobrança seja por desconhecimento do papel socioambiental e do funcionamento financeiro de uma cooperativa de reciclagem.

A necessidade de possuir um veículo não se restringe apenas ao deslocamento necessário para os trabalhadores da cooperativa, mas também dá autonomia e liberdade para que negociem e recebam material de empresas privadas e comerciantes, não se restringindo e dependendo apenas da COMLURB.

### **Atividades de operação e equipamentos de trabalho**

Todas as cooperativas relataram que realizavam a triagem dos materiais recicláveis, atividade básica para a seleção e encaminhamento à comercialização, como apresentado na Figura 5.

**Figura 5***Capacidade operacional das cooperativas*

Fonte: Elaboração própria, 2022

As gerências relataram que o material oriundo de condomínios, coletado pela COMLURB possuíam demasiada quantidade de rejeito, inclusive para-brisas e resíduos dos serviços de saúde. Com respeito ao beneficiamento dos resíduos, todas as cooperativas (100%) relataram que faziam a triagem, embora apenas 4 cooperativas usavam balança para pesagem dos materiais. A compactação era realizada por 6 cooperativas e somente a cooperativa C fazia a trituração dos resíduos.

Seis cooperativas entrevistadas comentaram que não possuíam esteira elétrica e que não se interessavam pelo equipamento, em razão do conseqüente aumento da conta de energia. Em relação à prensa, apenas uma cooperativa (Cooperativa H) afirmou não possuir o equipamento para prensar os materiais. Já com respeito aos picotadores, todos os



respondentes afirmaram não os possuir, bem como contêineres para acomodar os materiais, estes eram segregados em bags. Considerando que papel e papelão são os resíduos mais comercializados por cooperativas (ANCAT & Instituto Pragma, 2021), os picotadores de papel permitiriam o melhor beneficiamento para montagem dos fardos e aumento do valor agregado.

Nota-se que há uma assimetria na infraestrutura das diferentes cooperativas entrevistadas. Enquanto algumas (Cooperativas C, E e I) possuíam diversos equipamentos, como esteira, elevador de carga, caçamba, triturador e empilhadeiras, outras cooperativas avaliadas sequer tinham balança e/ou prensa (Cooperativa A, F e G). Sem balança, não podiam realizar levantamento do que coletavam, nem planejar seus estoques para venda, já sem prensa, tinham que realizar parte do trabalho com grande esforço físico. Há divergências entre a disponibilidade de espaço e a infraestrutura para trabalho, que têm relação com o nível de apoio do poder público, do setor empresarial e da população a essas associações (Gutberlet et al., 2016). Algumas cooperativas comentaram a respeito de equipamentos quebrados e que não dispunham de verba para manutenção. Abreu et al. (2020), em estudo sobre melhores práticas na gestão de resíduos em cooperativas, destacaram que a reserva de 10% da receita da cooperativa para um fundo é essencial para a manutenção dos veículos e do maquinário. No entanto, como o rendimento médio não chega muitas vezes a um salário-mínimo, não há possibilidade de ter uma reserva, pois as necessidades de sobrevivência falam mais alto. O Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), em um conjunto de trabalhos no evento “Catadores de Materiais Recicláveis: um encontro nacional”, desenvolveu um livro de referência para elaboração de um panorama e uma cartografia dos(as) catadores(as) no Brasil. Nesse livro, é citado em diversos capítulos que as cooperativas sofrem com falta e/ou precariedade de infraestrutura (Costa & Pato, 2016; Galon & Marziale, 2016).

A falta de infraestrutura pode estar relacionada com a insuficiência de apoio que essas organizações declararam sofrer. Sem maquinário para beneficiamento dos materiais, o valor agregado de venda é baixo. Sem bons rendimentos, não há reserva para manutenção nem



investimento na melhoria da infraestrutura de trabalho (Wirth & Oliveira, 2016). Nesse círculo vicioso, a situação de vulnerabilidade permanece, mesmo que o Brasil tenha uma política nacional com instrumentos para inserção dessa categoria.

### **Avaliação de todas as cooperativas em relação à infraestrutura e condições operacionais**

A Figura 6 mostra a correlação entre rendimento e variáveis relativas à infraestrutura e operação das cooperativas. A avaliação da correlação linear foi realizada com todas as cooperativas entrevistadas e depois sem a cooperativa C, pois esta cooperativa tinha um rendimento e infraestrutura muito acima das demais e conseqüentemente subiria a média do rendimento, distorcendo os resultados.

Na correlação linear com todas as cooperativas, quatro dessas variáveis – número de ações do Acordo Setorial, número de equipamentos elétricos por cooperativa, número de atividades de beneficiamento e número de cooperados(as) – apresentaram correlação forte a muito forte ( $r > 0,7$ ) com respeito ao rendimento médio. A correlação entre o rendimento médio e número de fontes de coleta e tempo de formalização da cooperativa foi moderada ( $0,4 \leq r \leq 0,6$ ). A correlação entre rendimento e número de EPIs foi fraca ( $r = 0,12$ ). A variável com maior relação com o rendimento (com  $r = 0,96$ ) foi o número de cooperados(as), indicando que quanto maior o número de cooperados, maior é o rendimento. Os outros coeficientes de correlação mais altos foram para a relação com atividades de beneficiamento ( $r = 0,91$ ), número de ações pelo Acordo Setorial ( $r = 0,83$ ) e número de equipamentos elétricos ( $r = 0,81$ ).

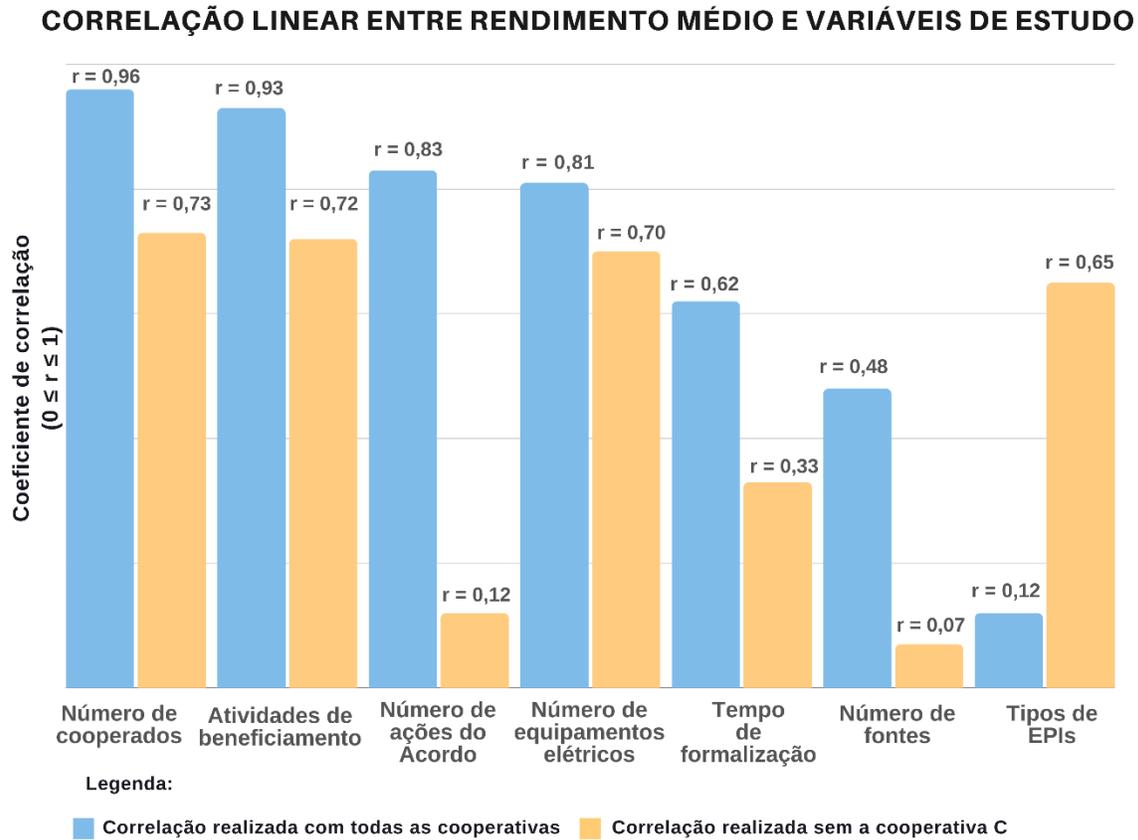
Na correlação linear sem a cooperativa C, também quatro dessas variáveis apresentaram correlação moderada a forte com o rendimento médio: número de EPIs ( $r = 0,65$ ), número de equipamentos elétricos por cooperativa ( $r = 0,70$ ), número de atividades de beneficiamento ( $0,72$ ) e número de cooperados(as) ( $0,73$ ). Essa correlação tende a indicar que o aumento no número de cooperados(as), atividades de beneficiamento, equipamentos e uso de diversos tipos de EPIs levam ao aumento de rendimento. A inclusão da cooperativa C



tornou os valores dos coeficientes de correlação mais fortes, aumentando o grau de relacionamento das variáveis.

Quase nenhuma cooperativa recebeu grande número de ações do Acordo Setorial e tinha várias fontes de coleta, de modo que essas variáveis não tiveram relação com o aumento do rendimento, como na cooperativa C. O uso de mais tipos de EPIs apresentou correlação moderada com o aumento do rendimento, após exclusão da cooperativa C, indicando que as cooperativas com melhor condição de trabalho podem ter aumento do rendimento.

A correlação entre o rendimento médio e número de fontes de coleta, número de ações do Acordo Setorial e tempo de formalização da cooperativa demonstrou-se fraca, sem a cooperativa C incluída na análise. Observa-se nas duas diferentes correlações que as variáveis que mais explicaram o aumento do rendimento foram o número de cooperados(as), as atividades de beneficiamento e o número de equipamentos elétricos. De fato, essas variáveis contribuem para aumentar o valor agregado do material e facilitar o trabalho, o que possibilita o aumento da produtividade da cooperativa e conseqüentemente seu rendimento.

**Figura 6***Correlação linear entre rendimento médio e variáveis selecionadas*

Fonte: Elaboração própria

No Quadro 4, apresenta-se um panorama geral das condições de infraestrutura e operação das cooperativas. Observa-se que a cooperativa C apresenta melhores condições de infraestrutura e operação, uma vez que possui máquinas e equipamentos, como prensa, balança, empilhadeira, elevador de fardos, triturador e mesa de separação e realiza quatro das cinco principais atividades de beneficiamento (pesagem, triagem, trituração e compactação), além de maior número de cooperados. Tais fatores refletem no seu rendimento, que é o maior entre as cooperativas avaliadas. A capacidade operacional e infraestrutura da Cooperativa C, associada a sua numerosa equipe, reflete na capacidade de receber e processar maior quantidade de materiais. Por essa razão, a Cooperativa C consegue ter maior diversificação na



fonte de materiais, coletando de residências, empresas, instituições públicas, instituições de ensino, estabelecimentos comerciais, além do material recebido pela COMLURB. A

Cooperativa C também recebeu o maior número de ações advindas do Acordo Setorial do SLR de embalagens em geral, como máquinas, equipamentos e assessoria técnica de adequação de processos (situação administrativa, sanitária, contábil, do sistema elétrico, da licença ambiental e do *layout* interno), além de assessorias para melhorias no processo de triagem, valorização e controle de materiais e treinamentos para melhorias de processos produtivos.

A Cooperativa I apresentou o segundo maior rendimento. Esta cooperativa possuía também o segundo maior número de cooperados(as), de atividades de beneficiamento e de equipamentos elétricos. Porém, apesar de ter o segundo maior rendimento, a Cooperativa I não fazia parte do SLR. A Cooperativa B apresentou vantagens na operação e o terceiro maior rendimento, bem como o terceiro maior número de associados(as), diferentes fontes de coleta de resíduos e o maior tempo de formalização. Essa cooperativa também foi contemplada com o terceiro maior número de ações do Acordo Setorial, recebendo sete ações na Fase 1.

**Quadro 4***Condições de infraestrutura e operação das cooperativas entrevistadas.*

COOPERATIVA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
TEMPO DE FORMALIZAÇÃO	6	17	17	4	14	7	6	7	7
NÚMERO DE COOPERADOS (AS)	7	20	81	19	12	11	7	5	30
POSSUI CAMINHÃO?	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
ATIVIDADES DE BENEFICIAMENTO	2	2	4	2	2	2	2	1	3
PESA?	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
TRIA?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
COMPACTA?	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
PICOTA?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
TRITURA?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
NÚMERO DE EQUIPAMENTOS	1	3	6	3	4	2	1	1	5
TIPOS DE EPIs QUE USA	3	5	7	5	4	4	5	2	4
FONTES DE MATERIAIS	1	5	5	4	1	3	1	1	1
PARTICIPA DE SLR?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
AÇÕES QUE RECEBEU DO ACORDO SETORIAL	3	7	39	2	19	1	0	1	3
RECEBEU ACESSORIA TÉCNICA?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM
RECEBEU EQUIPAMENTOS?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
RENDIMENTO MÉDIO EM 2021 (R\$)	200,00	1.300,00	4.400,00	450,00	950,00	860,00	1.100,00	450,00	2.000,00

Fonte: Elaboração própria.

Em face ao exposto acima, pode-se concluir que a soma desses três instrumentos – coleta seletiva, logística reversa e acordo setorial – têm benefícios para o rendimento de cooperativas, indicando a importância da PNRS. Contudo, essas ações têm que ser direcionadas também para cooperativas com infraestrutura e operação precária e rendimentos



baixos, como as cooperativas A, D e H entrevistadas nesse estudo, cujo rendimento variou entre R\$ 200 a 450,00.

### **Conclusão**

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto dos instrumentos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, como coleta seletiva, logística reversa e acordo setorial, nas condições de operação e na infraestrutura das cooperativas de reciclagem do município do Rio de Janeiro. Considerou-se como hipótese de que as variáveis, número de cooperados, tempo de formalização da cooperativa, número de atividades de beneficiamento, equipamentos elétricos, diversidade de fontes de materiais e quantidade de ações recebidas por iniciativa do acordo setorial, fossem os indicadores de melhoria nas cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Para tanto, foram realizadas entrevistas estruturadas e visitas técnicas em aproximadamente 50% das cooperativas do município no ano de 2021. No entanto, para este estudo, considerou-se 36% das cooperativas do município, pois foram àquelas que declararam seus rendimentos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Plataforma Brasil.

Observou-se, em primeira mão, que há um cenário de contrastes entre as cooperativas da amostra avaliada, algumas com melhor infraestrutura de operação e rendimento e que foram apoiadas com mais ações do Acordo Setorial, enquanto outras realizavam suas atividades de forma precária, sem equipamentos básicos, como balança ou prensa e que receberam pouco ou nenhuma ação do AS. Essa assimetria é um retrato da realidade das cooperativas brasileiras, onde algumas são bem estruturadas, não obstante, grande parte não possui uma infraestrutura mínima de trabalho.

Destaca-se também que a hipótese aventada na introdução do presente trabalho foi confirmada, uma vez que o recebimento de resíduos de várias fontes, o maior número de cooperados(as), de atividades de beneficiamento e de equipamentos elétricos implicaram maiores rendimentos das cooperativas. Essa hipótese é confirmada ademais pela forte



correlação obtida, mesmo retirando-se da correlação a Cooperativa C, que tinha os quesitos elencados anteriormente superiores aos das demais cooperativas. De fato, um número maior de cooperados(as) tende a aumentar a força de trabalho, assim como as atividades de beneficiamento agregam valor aos materiais processados.

A concorrência com empresas privadas do ramo da reciclagem com melhor infraestrutura e capacidade de processamento dos materiais colocam essas organizações em posição de atraso. Cooperativas terminam por lidar com resíduos de baixa qualidade e significativo teor de rejeitos tendo infraestrutura precária (com baixa mecanização e automação) para processar melhor e mais rápido esses materiais e elevar seu valor de venda. Ademais, a volatilidade dos valores de venda e a desoneração sobre resíduos sólidos importados trazem maior instabilidade à categoria.

A informalidade das cooperativas desempenhou um papel preponderante no desenvolvimento da pesquisa, pois os cooperados não tinham telefone celular e também mudavam constantemente de número, dificultando a comunicação para a realização das entrevistas. Essa é uma dificuldade inerente à categoria, o que contribui para os problemas de gestão das cooperativas.

Finalmente, espera-se que, com a promulgação do Decreto Federal 10.936/2022, regulamentador da PNRS, e o Decreto 11.413/2023 que institui e normatiza os créditos de logística reversa, haja a possibilidade de melhoria e expansão nos investimentos nas cooperativas de reciclagem. Dessa forma, é possível melhorar as condições dos(as) cooperados(as) e os índices de recuperação de resíduos, bem como a rastreabilidade e confiabilidade dos dados de reciclagem.

### Referências

Abreu, R. F., Pizolato, C. L., Spigolon, L. M. G., & Di Giorgi, W. A. B. (2020, 23 e 24 de outubro). Melhores práticas na gestão de resíduos sólidos em cooperativas de catadores de materiais recicláveis. In W. A. Andrade (Org.). *Anais da 11ª Edição do Congresso de*





*Logística das FATECs* (pp. 1-31). Bragança Paulista, SP: Faculdade de Tecnologia de São Paulo. Disponível em:

[https://fateclog.com.br/anais/2020/anais\\_fateclog.\\_2020\\_2.pdf](https://fateclog.com.br/anais/2020/anais_fateclog._2020_2.pdf).

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

(2022). *Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil: 2021*.

<https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>

Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis & Instituto Pragma.

(2021). *Anuário da Reciclagem 2021*. [https://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/61cc5e10cd0e3c4593f77725\\_anuario-da-reciclagem-2021.pdf](https://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/61cc5e10cd0e3c4593f77725_anuario-da-reciclagem-2021.pdf)

Baptista, V. F. (2014). A solidariedade na economia e a Economia Solidária das cooperativas.

*Revista Otra Economía*, 8(15):128-140, julio-diciembre 2014 by Unisinos - doi:

10.4013/otra.2014.815.02. [https://revistas.unisinos.br/index.php/otraeconomia/article](https://revistas.unisinos.br/index.php/otraeconomia/article/view/otra.2014.815.02)

[/view/otra.2014.815.02](https://revistas.unisinos.br/index.php/otraeconomia/article/view/otra.2014.815.02)

Bolsa Verde do Rio de Janeiro. (2017). *Créditos de Logística Reversa – Uma Inovação*

*Socioambiental para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de caso da Bolsa de*

*Valores Ambientais*. [https://www.bvrrio.org/publicacao/165/creditos-de-logistica-](https://www.bvrrio.org/publicacao/165/creditos-de-logistica-reversa-uma-inovacao-para-gestao-de-residuos-solidos.pdf)

[reversa-uma-inovacao-para-gestao-de-residuos-solidos.pdf](https://www.bvrrio.org/publicacao/165/creditos-de-logistica-reversa-uma-inovacao-para-gestao-de-residuos-solidos.pdf)

Brasil. *Decreto Federal nº 5940, de 25 de outubro de 2006*. (2006, 25 de outubro). Institui a

separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da

administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às

associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras

providências. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm)

[2006/2006/decreto/d5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm)

Brasil. *Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010*. (2010, 12 de agosto). Institui a Política

Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Presidência da República.



- Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)
- Brasil. (2022a). *Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022*. (2022, 12 de janeiro). Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Presidência da República. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578>
- Brasil. (2022b). *Decreto Federal nº 11.044, de 13 de abril de 2022*. (2022, 13 de abril). Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem Recicla+. Presidência da República. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.044-de-13-de-abril-de-2022-393553968>
- Brasil. *Decreto Federal 11.413, de 13 de fevereiro de 2023*. (2023, 13 de fevereiro). Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm)
- Besen, G. R.; & Fracalanza, A.P. (2016). Challenges for the Sustainable Management of Municipal Solid Waste in Brazil. *disP - The Planning Review*, 52(2), 49-56. <https://doi.org/10.1080/02513625.2016.1195583>
- Coalizão Embalagens. (2017). *Relatório Técnico: Ações realizadas no Período Entre Fases - 2017*. <https://www.coalizacaoembalagens.com.br/acoes-realizadas.html>
- Coalizão Embalagens. (2019). *Relatório Técnico: Ações realizadas no Período Entre Fases - 2019*. [https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Entre-Fases-2018\\_2019-Coalizacao-Embalagens.pdf](https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Entre-Fases-2018_2019-Coalizacao-Embalagens.pdf)>.
- Costa, C. M., & Pato, C. (2016). A constituição de catadores de material reciclável: a identidade estigmatizada pela exclusão e a construção da emancipação como forma de transcendência. *Catadores de Materiais Recicláveis*. In Pereira, B. C. J., & Goes, F. L. (Orgs). (2016). *Catadores de Materiais Recicláveis: Um encontro nacional*. Instituto de



Pesquisa Econômica Aplicada.

[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331\\_livro\\_catadores.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf)

Fidelis, R., Marco-Ferreira, A., Antunes, L. C., & Komatsu, A. K. (2020). Socio-productive inclusion of scavengers in municipal solid waste management in Brazil: Practices, paradigms and future prospects. *Resources, Conservation and Recycling*, 154, 1-14.

Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104594>

Figueiredo, F. F., & Bastos, V. P. (2021). Os desafios da efetivação da inclusão socioprodutiva dos catadores e catadoras de materiais recicláveis a partir da PNRS/2010. Em V. P. Mattos, & U. A. O. Mattos (Org.), *A Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus 10 anos de execução: balanço dos avanços e retrocesso* (pp. 104-125). Letra Capital.

Galon, T., & Marziale, M. H. P. (2016). Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo. Em B. C. J. Pereira, & F. L. Goes (Orgs). *Catadores de Materiais Recicláveis: Um encontro nacional*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331\\_livro\\_catadores.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf)

Gutberlet, J., Baeder, A. M., Pontuschka, N. N., Felipone, S., dos Santos, T. L., & Souza, A. M. D. (2016). Pesquisa-ação em educação ambiental e saúde dos catadores: estudo de caso realizado com integrantes de cooperativas de coleta seletiva e reciclagem na Região Metropolitana de São Paulo. Em B. C. J. Pereira, & F. L. Goes (Orgs). *Catadores de Materiais Recicláveis: Um encontro nacional*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331\\_livro\\_catadores.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf)

Guarnieri, P., Silva, L.C., & Levino, N. A. (2016). Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: A Brazilian case.



- Journal Cleaner of Production*, 133, 1105–1117. Retrieved from:  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.025>
- Guarnieri, P., Silva, L. S., & Vieira, B. O. (2020). How to Assess Reverse Logistics of E-Waste Considering a Multicriteria Perspective? A Model Proposition. *Logistics*, 4(4), 1-29.  
Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/logistics4040025>
- Henrique, R. L. S., & Matos, U. A. O. (2020). Contexto Socioambiental das Cooperativas de Catadores do Rio de Janeiro e os Impactos da COVID 19. *Revista Internacional de Ciências*, 10(3), 32-49. Recuperado de: <https://doi.org/10.12957/ric.2020.50848>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (n.d.). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>
- Leite, P. R. (2017). *Logística reversa: sustentabilidade e competitividade* (3a ed.). Saraiva Educação.
- Magno, G. D., Moraes, A. I. S., Veiga, T. V., & Uehara, S. C. S. A. (2021). Cooperativas de catadores e os desafios para a autogestão. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentável*, 8(19), 831-845. Recuperado de:  
[https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081912](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081912). <http://revista.ecogestaobrasil.net>
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). (2015). *Acordo Setorial Para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral*. [https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Acordo\\_embalagens.pdf](https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Acordo_embalagens.pdf)
- Oliveira, E. S. de. (2018). *Indicadores de sustentabilidade como instrumento de apoio à coleta seletiva solidária em instituições federais de ensino superior*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC.  
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/192968>
- Perônico, J. M. A. (2021). *Crédito de logística reversa de embalagens pós-consumo: avaliação dos efeitos dos programas nas cooperativas de catadores no município de São Paulo-SP* [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e



- Dissertações da USP. <https://doi.org/10.11606/D.6.2021.tde-23032022-160852>
- Piaia, T., Cervi, J., & Bertaso, J. (2019). Política Nacional dos Resíduos Sólidos e a condição dos catadores no Brasil. *Revista Justiça Do Direito*, 32(3), 545-561. Recuperado de: <https://doi.org/10.5335/rjd.v32i3.9173>
- Pincelli, I. P., de Castilhos Júnior, A. B., Matias, M. S., & Rutkowski, E. W. (2021). Post-consumer plastic packaging waste flow analysis for Brazil: The challenges moving towards a circular economy. *Waste Management*, 126, 781-790. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.005>
- Pinto, T. A., van Elk, A.G.H.P., & Andrade, R.C. (2023, 21-24 de maio). *Atualização do sistema de logística reversa no Brasil* [Artigo Completo]. In Trigésimo Segundo Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, Brasil. [https://cbesa.sigotech.online/storage/trabalhos/arquivos/completo/655\\_tema\\_iii.pdf](https://cbesa.sigotech.online/storage/trabalhos/arquivos/completo/655_tema_iii.pdf)
- Pisano, V., Demajorovic, J., & Besen, G. R. (2022). Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil: perspectivas das redes de cooperativas de catadores. *Ambiente & Sociedade*, 25. Retrieved from: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210151r1TD>
- Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. (2021). Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro. [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/13305794/4334422/PMGIRSVERSAO12\\_08\\_21.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/13305794/4334422/PMGIRSVERSAO12_08_21.pdf)
- Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Gerência de Pesquisa e Controle de Vetores (TGP/DLU). (2020). Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares: influências do distanciamento social imposto pela pandemia de Coronavírus. <https://www.rio.rj.gov.br/documents/91370/1017211/Gravimetria-distanciamentoSocial.pdf>
- Rebehy, P. C. P. W., dos Santos Lima, S. A., Novi, J. C., & Salgado Jr, A. P. (2019). Reverse logistics systems in Brazil: Comparative study and interest of multistakeholders. *Journal of environmental management*, 250, 1-13. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.124>



Rio de Janeiro. *Decreto Municipal nº 30.264, de 22 de abril de 2009*. (2009, 22 de abril). Institui a separação dos materiais recicláveis descartados pela administração pública municipal na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Recuperado em 29 de julho de 2023, de <http://wpro.rio.rj.gov.br/decretosmunicipais/>.

Rohrich, S. (2022). Logística reversa em geral e logística reversa de embalagens: marcos legais anteriores ao acordo setorial de embalagens e os seus desdobramentos. *Perspectivas em Políticas Públicas*, 15(30), 32–56.  
<https://doi.org/10.36704/ppp.v15i30.7155>

Romani, A. P. D. (2004). *O poder público municipal e as organizações de catadores*. Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente/ Instituto Brasileiro de Administração Municipal/ Caixa Econômica Federal.  
[https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/org\\_catadores.pdf](https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/org_catadores.pdf)

Santos, J. E. D. S., & van Elk, A. G. H. P. (2021). Política Nacional de Resíduos Sólidos: breve análise do legado de uma década. *Revista Internacional de Ciências*, 11(2), 229-242.  
<https://doi.org/10.12957/ric.2021.54052>

Santos, M. E. M. (2022). Labor and Economic Vulnerability of Brazilian Waste Pickers During the Covid-19 Pandemic. *Circular Economy and Sustainability*. Letter to Editor, Springer Ed. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00230-5>

Silva, S. P. (2017). *A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária*. (Texto para discussão, 2268). Brasília: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.  
[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7413/1/td\\_2268.PDF](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7413/1/td_2268.PDF)

Silva, L. F. (2020). *Logística reversa de embalagens em geral pós-consumo: panorama atual e análise da implementação dos sistemas no Brasil*. [Dissertação de Mestrado,





- Universidade do Estado do Rio de Janeiro]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UERJ. <https://www.bdttd.uerj.br:8443/handle/1/17272>
- Silva, P. P. O. (2022). Panorama dos impactos da pandemia de SARS-CoV-2 nas Cooperativas de catadores(as) de materiais recicláveis do município do Rio de Janeiro. [Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UERJ. <https://www.bdttd.uerj.br:8443/handle/1/19579>
- Silva, S. P. (2020). Reciclagem e Economia Solidária: análise das dimensões estruturais dos empreendimentos coletivos de catadores no Brasil. In S. P. Silva (Org.), *Dinâmicas da economia solidária no Brasil: organizações econômicas, representações sociais e políticas públicas* (Cap. 5, pp. 130-149). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA. [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11520/1/Reciclagem\\_Economia\\_cap5.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11520/1/Reciclagem_Economia_cap5.pdf)
- Silva, S. P., Goes, F. L.; & Alvarez, A. R. (2013). *Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável - Brasil*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA. [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9979/1/situacao\\_social\\_mat\\_reciclavel\\_brasil.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9979/1/situacao_social_mat_reciclavel_brasil.pdf)
- Siman, R. R., Yamane, L. H., Baldam, R. L., Tackla, J. P., Lessa, S. F. A., & Britto, P. M. (2020). Governance tools: Improving the circular economy through the promotion of the economic sustainability of waste picker organizations. *Waste Management*, 105, 148–169. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.01.040>
- Sistema Coalizão Embalagens. (2023). *Mapa Temático*. Recuperado em 25 de junho de 2023, de <https://app.coalizacaoembalagens.com.br/mapaTematicoTest.xhtml>
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). (2021). *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2020*. Recuperado em 29 de junho de 2023, de [http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_V](http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_V)



ISAO\_GERAL\_RS\_SNIS\_2021.pdf

United Nations Environmental Programme. (2015). *Global Waste Management Outlook*.

<https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unep23092015.pdf>

van Elk, A. G. H. P., & Boscov, M. E. G. (2016, 19 a 22 de outubro) *Desafios geotécnicos advindos da Política Nacional de Resíduos Sólidos* [Artigo Completo]. In: Décimo Oitavo Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, Belo Horizonte, MG.

[https://www.researchgate.net/publication/309222844\\_DESAFIOS\\_GEOTECNICOS\\_ADVINDOS\\_DA\\_POLITICA\\_NACIONAL\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS](https://www.researchgate.net/publication/309222844_DESAFIOS_GEOTECNICOS_ADVINDOS_DA_POLITICA_NACIONAL_DE_RESIDUOS_SOLIDOS)

van Elk, A. G. H. P., Silva, L. O., Obrazcka, M., & Amaral, N. B. (2021, 17 a 20 de outubro). *O Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral no Brasil: lacunas e barreiras* [Artigo Completo]. In Trigesimo Primeiro Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Curitiba, Brasil. [https://icongresso.abes-](https://icongresso.abes-dn.itarget.com.br/anais/index/resultado/index/index/cc/9)

[dn.itarget.com.br/anais/index/resultado/index/index/cc/9](https://icongresso.abes-dn.itarget.com.br/anais/index/resultado/index/index/cc/9)

van Elk, A. G. H. P., Silva, L. O., Obrazcka, M. (2023). Reverse logistics systems for post-consumer packaging in Brazil: obstacles and current panorama. *International Journal Environmental Waste Management*, doi 10.1504/IJEW.2023.10056768. Recuperado em 15 de julho de 2023, de

<https://www.inderscience.com/info/ingeneral/forthcoming.php?jcode=IJEW>

Wirth, I. G., & Oliveira, C. B. (2016). A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão. Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. In B. C. J. Pereira, & F. L. Goes (Org.), *Catadores de Materiais Recicláveis: Um encontro nacional* (Capítulo 9, pp. 217-246). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

[https://www.ipea.gov.br/porta1/images/stories/PDFs/livros/livros/160331\\_livro\\_catadores.pdf](https://www.ipea.gov.br/porta1/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf)

Zon, J. L. N., Leopoldino, C. J., Yamane, L. H., & Siman, R. (2020). Waste pickers





organizations and municipal selective waste collection: Sustainability indicators. *Waste Management*, 118, 219–231. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.023>