



**REDE DE RECICLAGEM: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA OS
CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

**RECYCLING NETWORK: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR
RECYCLABLE MATERIAL COLLECTORS**

Rafael Mozart da Silva¹

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Guilherme Bergmann Borges Vieira²

Universidade de Caxias do Sul - UCS

Reginaldo Fidelis³

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Marco Antonio Ferreira⁴

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

SILVA, R. M; VIEIRA G. B. B; FIDELIS, R; FERREIRA, M. A.
REDE DE RECICLAGEM: DESAFIOS E OPORTUNIDADES
PARA OS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS.
Revista Ciência e Sustentabilidade, Juazeiro do Norte,
V.8, Nº1, p.6-27, jan./jun. 2024.

Submissão: 18/09/2023

Aceite: 06/06/2024

¹ Possui Doutorado em Engenharia Civil com ênfase na área Logística e Transporte - UNICAMP (2014), Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas - UNISINOS (2010) e graduação em Ciências Econômicas com ênfase em Economia de Empresas - UNILASALLE (2004). Possui Especialização em Logística Aplicada e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - UNILASALLE (2006) e Pós-Doutorado em Engenharia da Produção e Transportes UFRGS (2014 e 2016). Atualmente é Professor Adjunto do Departamento Interdisciplinar do Campus do Litoral Norte da UFRGS e atua como pesquisador no LASTRAN - Laboratório de Sistemas de Transportes (UFRGS). Áreas e Temas de Interesse: Logística e SCM; GSCM, Reciclagem e Logística Reversa; Economia Solidária, Inovação, MPes, Mensuração e Indicadores de Desempenho.

E-mail: rafael.mozart@ufrgs.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0314-757X>

² Possui graduação em Administração - Hab Comércio Exterior pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1993), mestrado em Gestión Portuaria y Transporte Intermodal pela Universidad Pontificia Comillas de Madrid (1997) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PPGEP/UFRGS (2013). Atualmente, é docente permanente dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia Emade Produção e em Administração da Universidade de Caxias do Sul (PPGEP/UCS e PPGA/UCS) e consultor de logística internacional.

E-mail: gbbvieir@ucs.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6463-9987>

³ Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (2001) e Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (2005). Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2017). Atualmente é professor Titular da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Docente permanente do Programa de Pós Graduação em Administração da UEL (PPGA-UEL).

E-mail: reginaldof@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0702-6353>

⁴ Doutor em Administração pela FEARP-USP, Ribeirão Preto. Professor nos programas de pós graduação PGP em Engenharia de Produção pela UEM e PROFIAP em Administração Pública pela UTFPR e MBA em Gerenciamento de Projetos.

E-mail: adm.marcoferreira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1760-2246>

RESUMO

Uma das alternativas para os catadores obterem maiores benefícios e aumentarem sua participação na cadeia da reciclagem é se organizarem em empreendimentos autogeridos, como cooperativas, buscando a articulação em redes. O objetivo geral desta pesquisa foi verificar o potencial econômico e comercial, e os aspectos relevantes para a operação em rede de catadores e catadoras de materiais recicláveis. Para tanto, foi realizado o estudo de casos múltiplos em cooperativas de reciclagem, utilizando entrevistas, observações e visitas *in loco* nos empreendimentos solidários. A partir da discussão, associada à realização de estudo de casos múltiplos em empreendimentos solidários de reciclagem, as principais contribuições da pesquisa estão na verificação do potencial e nas contribuições do trabalho em rede por catadores, tendo sido identificadas seis dimensões para a análise de empreendimentos em rede. O estudo contribui para discussões e debates acerca da formação de redes e dos aspectos influentes na atuação de catadores e catadoras de materiais recicláveis. A organização dos catadores e catadoras de materiais recicláveis possibilita uma articulação coletiva, o que pode proporcionar a superação de gargalos estruturais que lhes impedem de apropriar-se de um maior valor por seu trabalho.

Palavras-chave: reciclagem, resíduos sólidos urbanos; redes; catadores.

ABSTRACT

One of the alternatives for waste pickers to obtain greater benefits and increase their participation in the recycling chain is to organize themselves in self-managed enterprises, such as cooperatives, seeking articulation in networks. The general objective of this research to verify the economic and commercial potential, as well as the relevant aspects for the operation of recyclable materials collectors through networks. To this end, a multiple case study was conducted in recycling cooperatives, using interviews, observations, and on-site visits to solidarity enterprises. From the discussion arising from the multiple case study of solidary recycling enterprises, the main contributions are in verifying the potential and the main benefits of operating through a network of waste pickers, with the identification of six dimensions for the analysis of business networks. The study contributes to discussions and debates about the formation of networks and the influential aspects in the work of collectors of recyclable materials. The organization of collectors of recyclable materials enables collective articulation, which can overcome structural bottlenecks that prevent them from appropriating greater value for their work. The main contribution is based on the elaboration of a proposed framework with the aspects that can influence the formation of networks of recyclable materials collectors.

Keywords: recycling, urban solid waste; networks; waste pickers.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a geração e a destinação de resíduos sólidos urbanos (RSU) têm se tornado um problema público ambiental e social relevante (Anjos *et al.*, 2020; Krupp *et al.*, 2017). O nível de produção de resíduos tem relação direta com o grau de desenvolvimento das forças produtivas de um país, tanto no que tange à quantidade, quanto à variedade de materiais a serem descartados e sua concentração espacial, sobretudo nas capitais e regiões metropolitanas (ALIU; ADEYEMI; ADEBAYO, 2014; LIMA; MANCINI, 2017; MARTINS; SILVA, 2018; PINHEL, 2013; SILVA; FUGII; SANTOYO, 2017; WELIVITA; WATTAGE; GUNAWARDENA, 2015).

Em países em desenvolvimento, a gestão dos resíduos sólido urbanos recicláveis (RSUR) é dependente do setor informal de reciclagem, que coleta, classifica (separação por tipo de resíduo) e comercializa (tratamento) os RSUR (AKPEIMEH; FLETCHER; EVANS, 2019; BLACK *et al.*, 2019; FERRONATO *et al.*, 2020; FIDELIS *et al.*, 2020). Na Índia por exemplo, estima-se que 95% dos resíduos eletrônicos são gerenciados pelo setor informal (KUMAR; DIXIT, 2018). No Brasil, os catadores e as catadoras realizam um serviço ambiental essencial para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos, sendo responsáveis por aproximadamente 89% dos materiais que retornam às indústrias como matéria-prima (AZEVEDO *et al.*, 2022; IPEA, 2013; SAKAMOTO *et al.*, 2021). E na China, aproximadamente 60% do lixo eletrônico e 90% das garrafas PET, pós consumo, são coletados e processados pelo setor informal (CHI *et al.*, 2011; ZHANG; WEN, 2014).

O setor de reciclagem informal é geralmente composto por pessoas pobres e excluídas da sociedade, devido à idade, status social e baixa escolaridade, o que dificulta o ingresso no mercado de trabalho formal (FIDELIS; COLMENERO, 2018; GUTBERLET, 2015; MARCO-FERREIRA *et al.*, 2020). Observa-se que a maioria dos catadores ainda não são remunerados de forma justa pelos serviços sociais e ambientais que prestam à sociedade (CANDIDO; SOULÉ; NETO, 2019; GUTBERLET, 2021; KAZA *et al.*, 2018).

Paradoxalmente, os integrantes da cadeia de reciclagem que menos se beneficiam com a atividade de coleta seletiva são os catadores. Isso ocorre pelo fato: (i) de as indústrias que compram materiais recicláveis serem poucas, formando um oligopsonio, ou seja, um mercado com poucos compradores que ‘puxam o preço dos recicláveis para baixo’ e só compram materiais em grandes quantidades e com boa qualidade (AQUINO; CASTILHO JR.; PIRES, 2009); (ii) de os catadores de materiais recicláveis, de maneira geral, serem indivíduos que se inserem nessa atividade por ser essa a única forma possível de garantirem sua sobrevivência, considerando o contexto das necessidades imediatas que lhes são impostas pela sobrevivência em um mercado de trabalho dinâmico (IPEA, 2013; C. L. da Silva *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2023); e iii) de a taxa de reciclagem de cada material depender de da existência de mercados locais, da demanda por matérias-primas secundárias, do nível de intervenções e ações regulatórias dos governos, do valor da matéria-prima dos materiais e dos acordos relacionados ao comércio. Assim, as empresas recicladoras utilizam seu elevado poder de negociação para controlar a formação de

preços das matérias-primas, de modo que a estrutura tenha um formato piramidal ao longo da cadeia de comercialização de materiais recicláveis, sendo a base formada por catadores, o elo social e economicamente mais frágil dessa cadeia de valor da reciclagem (IPEA, 2013; SILVA; FUGII; SANTOYO, 2017; TIRADO-SOTO; ZAMBERLAN, 2013; WILSON *et al.*, 2009).

Uma das alternativas para os catadores obterem maiores benefícios e aumentarem sua participação na cadeia da reciclagem é se organizarem em empreendimentos autogeridos, como cooperativas, buscando a articulação em redes (FIDELIS *et al.*, 2020; IPEA, 2013). Isso se justifica por diversos fatores: (i) a formalização em cooperativas tende a reduzir a vulnerabilidade social dos catadores, proporcionando-lhes apoio social e econômico, visto que os catadores que trabalham individualmente enfrentam uma capacidade limitada de processamento e armazenamento de resíduos, podendo ser facilmente explorados (MACHADO *et al.*, 2019); (ii) o processo de formalização é um fator transformador da dignidade humana, possibilitando a formação de um patrimônio líquido para aqueles que vivem da coleta de resíduos em aterros sanitários e nas ruas (DUTRA; YAMANE; SIMAN, 2018; GUTBERLET, 2015; SIMAN *et al.*, 2020); (iii) a articulação coletiva pode proporcionar a superação de gargalos estruturais que impedem os catadores de se apropriarem de um maior valor agregado em seu trabalho; (iv) a maior capacidade de mobilização decorrente da articulação em rede gera maior possibilidade de negociar com o poder público e com outros setores da sociedade; (v) a rede pode ajudar na construção de políticas governamentais para uma maior valorização dos catadores como categoria profissional e sujeitos detentores de direitos (DEMOUSTIER, 2006; LIMA; MANCINI, 2017; SILVA; FUGII; SANTOYO, 2017).

Vale ressaltar que a organização das cooperativas em rede de cooperação evidencia aspectos relevantes para os catadores, como a importância da logística de comercialização e a possibilidade de ganhos de escala, difusão de conhecimento e compartilhamento de práticas de gestão entre as associações e cooperativas com diferentes níveis de eficiência. Redes de reciclagem envolvem ações conjuntas no âmbito comercial, treinamento, suporte técnico e outros tipos de esforços para promover a autossustentabilidade e o desenvolvimento econômico e social dos grupos de catadores de materiais recicláveis (LIMA; MANCINI, 2017; TIRADO-SOTO; ZAMBERLAN, 2013).

A reciclagem requer economias de escala para que as cooperativas de catadores possam negociar diretamente com as indústrias e obter melhores preços para os materiais coletados. Portanto, trabalhar em rede pode ser uma alternativa, permitindo a venda conjunta, a obtenção de maiores preços para os materiais coletados e o desenvolvimento de melhores condições de trabalho através de ações em grupo. Nesse contexto, o presente estudo buscou responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual é o potencial econômico, o potencial comercial e os aspectos a serem considerados para que os catadores de materiais recicláveis possam operar em rede? Para responder essa pergunta, estabeleceu-se o objetivo de verificar o potencial econômico e comercial, bem como os aspectos relevantes para a operação em rede de catadores de materiais recicláveis. Para atingir a esse objetivo, o estudo analisou uma rede com cinco

empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, localizados na Região da Fronteira no Centro-Oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Este estudo apresenta algumas contribuições significativas, por: (i) realizar uma pesquisa sobre a gestão de RSUR com agregação de valor aos produtos comercializados pelos catadores; (ii) indicar aspectos relevantes para a implementação de uma rede de cooperativas de reciclagem; e (iii) auxiliar nos esforços para erradicar a pobreza, reduzir desigualdades, assegurar uma vida saudável, promover o bem-estar e implementar ações contra a mudança global no clima, que são objetivos de desenvolvimento do milênio apresentados pela Organização da Nações Unidas em 2005.

Após esta introdução, em que são apresentados o tema, a contextualização, o problema de pesquisa e o objetivo do estudo, na seção seguinte são apresentados o método, as etapas e os procedimentos adotados. Os resultados e os principais achados decorrentes da pesquisa são apresentados terceira seção. Por fim, na Seção 4, são apresentadas as considerações finais e as contribuições do trabalho, as quais poderão ser utilizadas como hipóteses para novas pesquisas sobre o tema.

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

O procedimento técnico utilizado nesta pesquisa foi o estudo de casos múltiplos. Para Yin (2014), o estudo de caso é uma investigação prática que analisa um fenômeno da atualidade dentro de seu contexto real e, nesse sentido, buscou-se investigar a realidade de cinco empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, sendo esses a Associação de Catadores de Lixo Amigos da Natureza (ACLAN), a Cooperativa dos Catadores de Resíduos Sólidos de Alegrete (COCARSAL), a Associação de Catadores do Município de Rosário do Sul (ACMRS), a Associação dos Catadores e Recicladores Assisense (ACRA) e a Associação dos Recicladores Profetas da Ecologia de Santiago (ARPES), localizadas na Região da Fronteira no Centro-Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, considerando diversas fontes de evidências e uma série de variáveis de interesse.

O período de realização da pesquisa foi de junho de 2018 a janeiro de 2023. A pesquisa de campo foi realizada entre 2018 e 2019, havendo uma interrupção durante a pandemia e sendo finalizado o estudo no início de 2023.

Foram realizadas visitas técnicas aos empreendimentos, onde foram coletados dados através de entrevistas e reuniões com os cooperados e associados, assim como foi possível acompanhar e observar os processos de coleta, triagem e expedição dos materiais recicláveis. Durante a realização da pesquisa e visitas, foram verificados os seguintes aspectos (Tabela 1):

Tabela 1 - Dados coletados na pesquisa

Dimensão	Pontos abordados
Formação e composição dos empreendimentos	O histórico e o processo evolutivo dos empreendimentos de catadores e catadoras; A formação e composição das cooperativas e associações.
Estrutura	A estrutura física das associações e das cooperativas; Os equipamentos disponíveis para a realização das atividades de reciclagem.
Organização/Gestão	A forma como estão organizados financeiramente os empreendimentos de catadores e catadoras; Os convênios existentes com órgãos públicos e entidades privadas por parte das organizações de catadores e catadoras para a realização da coleta de materiais recicláveis.
Processo de Reciclagem e Comercialização dos materiais	Como ocorre atualmente o processo de coleta, triagem e venda dos materiais reciclados; Quais os tipos de materiais que cada associação e cooperativa trabalha e a qualidade deles para a comercialização conjunta; Quais os controles utilizados para apuração da produção em relação aos materiais reciclados; e As características da região em termos de estrutura e distâncias para operação em rede.

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

A participação dos catadores e catadoras responsáveis pela gestão foi fundamental para a obtenção das informações relacionadas à formação e composição dos empreendimentos e à forma de estrutura, organização e de gestão, assim como para o adequado entendimento sobre o processo de reciclagem e comercialização dos materiais coletados.

2.1 Procedimentos e etapas de realização da pesquisa

Na etapa 1, antes de iniciar a coleta de dados e o acompanhamento do processo de reciclagem dos materiais, foram realizados junto ao grupo de catadores uma reunião para alinhamento dos objetivos da pesquisa e uma oficina para nivelamento sobre os conceitos básicos do trabalho em rede, contemplando exemplos e aspectos específicos das redes de catadoras e catadores de materiais recicláveis. O evento de alinhamento ocorreu na cidade de Rosário do Sul com duração total de 15 horas e contou com a participação dos coordenadores das associações e da cooperativa estudadas.

Na etapa 2 da pesquisa ocorreu a coleta de dados, assim como o acompanhamento dos processos de coleta, triagem e armazenagem dos materiais, por meio de visitas técnicas *in loco*

e com agendamento prévio. Foram coletados os dados através de entrevistas e reuniões com os cooperados e associados, nas quais foi utilizado um bloco de questões semiestruturadas, as quais continham os pontos elencados na Tabela 1. Além do acompanhamento dos processos, foram realizadas reuniões com os associados e cooperados, a fim de verificar e entender o contexto histórico e o nível de organização dos empreendimentos, assim como explorar aspectos relacionados aos relacionamentos e à formação de rede entre as partes.

Após a coleta de dados e o acompanhamento dos processos, na etapa 3 foram realizadas as análises qualitativas e quantitativas dos dados. Nessas análises foram identificados os principais aspectos e parâmetros a serem considerados no trabalho em rede entre as associações e a cooperativa da Região da Fronteira no Centro-Oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Na etapa 4, além dos dados coletados e visitas técnicas realizadas nas associações e na cooperativa, foi realizada uma consulta junto à associação dos Carroceiros e Catadores de Material Reciclável (ATRACAR) para identificar qual empresa poderia ter potencial de comercialização de materiais recicláveis, pois a ATRACAR já realizava esse tipo de negociação com empresas locais situadas no Estado do Rio Grande do Sul. Com objetivo de estimar as distâncias a serem percorridas entre as associações, a cooperativa e o potencial comprador, utilizou-se a ferramenta *Google Maps*. Por fim, na etapa 5, a partir dos dados coletados e do acompanhamento dos processos, foi verificada a viabilidade econômica e comercial da operação em rede das associações (ACLAN, ACMRS, ACRA, ARPES) e da cooperativa (COCARSAL), assim como os pontos de convergência entre as partes e os aspectos influenciadores na formação da rede.

3 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, foi elaborado um cronograma de visitas junto às associações e à cooperativa de reciclagem, pois todos os empreendimentos ficam distantes da capital do Estado, resultando em um deslocamento médio de viagem de aproximadamente 10 a 12 horas. As visitas ocorreram em dias e horários alternados. Apresenta-se na próxima seção a caracterização dos empreendimentos de catadores e catadoras.

3.1 Características das Associações e Cooperativa de Reciclagem

A primeira associação visitada foi a ACLAN, localizada na cidade de Uruguaiana, no Estado do Rio Grande do Sul, composta por 49 associadas e associados, com renda mensal, através da partilha, entre R\$ 550,00 e R\$ 700,00. O volume de material se altera em razão da época do ano, sendo influenciado fortemente pelo mercado local e pela variação de temperatura na própria cidade. Dependendo da quantidade e do tipo de material, os RSUR podem ser comercializados em qualquer período do mês.

A ACLAN tem um contrato de prestação de serviço para a coleta de RSUR porta-a-porta com a Prefeitura de Uruguaiana no valor mensal de R\$ 34.812,00. Atualmente, a ACLAN

dispõe de duas estruturas físicas para a realização das atividades de processamento dos RSUR: o Entrepasto e a Central de Triagem no Distrito Rodoviário em Uruguaiana.

O Entrepasto funciona como um ponto avançado para coleta dos RSUR, os quais são coletados pelos associados com carrinhos em bairros da cidade. Os materiais recebidos no Entrepasto são pesados individualmente por um associado para controle da produtividade. Geralmente, duas vezes ao dia, os RSUR do Entrepasto são enviados para a Central de Triagem para triagem e enfardamento. O Entrepasto está localizado no bairro Cidade Nova e o prédio apresenta externamente uma estrutura precária, porém internamente foi realizada uma pequena reforma, melhorando as condições de utilização das instalações. A ACLAN utiliza o espaço para a pesagem dos materiais e mantém uma pequena estrutura administrativa. O espaço também é utilizado para a guarda dos carrinhos utilizados na coleta e dispõe de uma estrutura de cozinha onde são produzidas e realizadas as refeições dos associados.

Os RSUR coletados pelo caminhão da ACLAN na cidade de Uruguaiana são encaminhados diretamente para a Central de Triagem. A Central de Triagem é uma estrutura relativamente ‘nova’, necessitando de pequenas manutenções. O local dispõe de uma esteira para a triagem dos materiais, prensas hidráulicas para enfardamento, elevador de carga e balança digital.

A segunda visita ocorreu na Associação ACMRS, que atua no município de Rosário do Sul e possui um galpão alugado com o teto de baixa altura, dificultando a utilização do elevador de carga para movimentação dos fardos de materiais. O município não dispõe de coleta do RSUR formal, ou seja, porta a porta, fazendo com que todo o material recolhido pelo caminhão da coleta de lixo na cidade seja enviado para o aterro sanitário que fica localizado em outra região, o que acaba prejudicando o trabalho dos catadores, que ficam dependentes da “consciência da população”. Apesar da PNRS estabelecer diretrizes claras em relação ao tratamento de resíduos (Brasil, 2010), observa-se a necessidade de uma maior fiscalização e participação da esfera pública federal no cumprimento da legislação.

A ACMRS possui 14 associados com renda média mensal, obtida por meio da partilha, situada entre R\$ 300,00 a R\$ 400,00. A associação possui uma balança, um elevador de carga e uma prensa hidráulica. A coleta de materiais para a reciclagem é realizada por duplas de recicladores com carrinhos manuais, os quais não possuem um padrão e são feitos de diferentes estruturas e tamanhos, reduzindo consideravelmente a produtividade. Os materiais destinados para comercialização apresentam “boa qualidade”, ou seja, são secos e a montagem dos fardos se mostra adequada.

A terceira visita, ocorreu na Associação na ARPES, que atua na cidade de Santiago com dois CTs, a ARPES 1 e a ARPES CTT. A ARPES 1 possui oito associados, com renda média mensal de R\$ 600,00. O centro dispõe de prensa e balança, e a coleta dos materiais é realizada por um caminhão doado pela Prefeitura de Santiago. O volume de materiais coletados apresenta uma variação e sazonalidade em razão do consumo dos próprios moradores e do comércio local. A maior concentração de materiais destinados para comercialização são papelão

(marrom, colorido), papel misto, jornal, dentre outros, os quais totalizam aproximadamente 90% do material comercializado.

Na ARPES CTT, a classificação por tipo de resíduo é realizada por meio de uma esteira e os materiais são alocados nos *big bags* conforme o tipo. Em razão do elevado volume de materiais e esses serem oriundos de resíduos domésticos, constata-se uma qualidade diversificada e que pode apresentar diferença em relação aos materiais das outras associações da região. De acordo com informações do funcionário da Prefeitura de Santiago, que fica na balança localizada no CT, são retiradas aproximadamente 250 toneladas de rejeitos por mês e encaminhados para o aterro.

Na ARPES CTT, são destinados para comercialização 45 toneladas/mês, gerando uma renda média, por meio da partilha, de R\$ 1.700,00. A Prefeitura de Santiago fornece o espaço (Usina de Triagem), porém não remunera a associação pela prestação do serviço de coleta e destinação dos RSUR. A ARPES CTT possui 26 associados. Dentro de todo esse contexto, percebe-se que a ARPES 1 e a ARPES CTT possuem elevado volume de materiais, porém deve-se ter uma atenção quanto à similaridade e qualidade deles quando comparados aos materiais das outras associações que tem potencial para operar em rede.

A quarta visita ocorreu na ACRA, localizada na cidade de São Francisco de Assis/RS. A associação é composta por oito associados com renda mensal de R\$ 250,00 a R\$ 350,00. Considerando todas as associações visitadas, a ACRA é a que apresenta a estrutura mais precária em termos de condições salubres de trabalho. Os materiais são triados e reciclados em uma estrutura improvisada ao ar livre.

A ACRA dispõe de uma prensa hidráulica e de uma balança para pesagem dos materiais. O veículo da Prefeitura realiza a coleta na cidade e entrega o material na ACRA. Os resíduos que o caminhão de coleta entrega na ACRA são resíduos misturados (domésticos, secos e outros) e não apresentam uniformidade. Esse é um aspecto que deve ser observado para a composição de uma operação em rede entre as associações. Alguns associados também realizam a coleta de materiais na cidade utilizando carrinhos.

Por fim, a quinta visita ocorreu na cooperativa COCARSAL, que possui um entreposto (PEV) e uma Usina de Triagem junto ao aterro da cidade, fornecidos pela Prefeitura. A COCARSAL possui 18 cooperados que se dividem entre as atividades do entreposto e a Usina de Triagem, com renda média mensal, por meio da partilha, de R\$ 200,00. Vale ressaltar que a cooperativa tem uma parceria com uma rede de supermercados que fornece os resíduos recicláveis e uma cesta básica para cada associado.

No entreposto, os materiais são previamente selecionados e organizados para posterior envio para a Usina, porém eventualmente são comercializados diretamente, e na Usina de Triagem é realizada a classificação por tipo e o enfardamento dos materiais. O envio dos RSUR do entreposto para a Usina de Triagem é realizado por um veículo contratado pela COCARSAL e tem um frete diário no valor de R\$ 150,00. A falta da esteira, que era utilizada na triagem dos materiais, prejudica a produtividade e, conseqüentemente, os ganhos financeiros para os

associados. Os maiores volumes de materiais comercializados são Papelão, Pet e Filme *Strech*.

Resumidamente, as quatro associações e a cooperativa, mesmo diante de um cenário nem sempre favorável por parte dos governos locais, realiza o trabalho de coleta, triagem e reciclagem dos materiais, possibilitando aos associados e cooperados a partilha dos resultados da comercialização. Verificou-se que cada organização utiliza seus próprios controles para apontamento da produtividade e adota medidas particulares quanto à gestão do fluxo financeiro. Além disso, os materiais reciclados também variam no que tange à qualidade. Isso ocorre em função das diferenças de estrutura disponível em cada empreendimento para a realização das atividades de reciclagem.

3.2 Produção e comercialização de materiais recicláveis

Atuar em rede de cooperação auxilia as cooperativas/associações na busca formas de colaboração e fomenta os relacionamentos, tanto no âmbito interno, como externo, tornando-se uma alternativa para que as organizações possam melhorar seu desempenho e aumentar a participação no mercado em que atuam (Tirado-Soto & Zamberlan, 2013). As receitas financeiras das associações e da cooperativa de materiais recicláveis são basicamente oriundas da coleta, triagem, reciclagem, comercialização dos materiais e prestação de serviço de coleta seletiva junto aos municípios, quando dispõem desse convênio.

Considerando os RSUR comercializados pelas associações/cooperativa pesquisadas, realizou-se um levantamento para verificar os valores médios de comercialização (expressos em reais-R\$), com intuito comparar os valores praticados e gerar oportunidades para troca de informações sobre compradores e possibilidades de ações conjuntas (Tabela 2).

Tabela 2 - Valor de comercialização (R\$) por kg dos materiais recicláveis das associações e cooperativa

Materiais		Aclan	Cocarsal	Acmrs	Arpes 1 e Arpes CTT	Acra	Valor médio
1	Papelão Marrom e Colorido	0,35	0,32	0,38	0,42	0,37	0,37
2	Pet Branco	1,50	1,25	1,60	1,60	1,35	1,46
3	Filme colorido	0,28	0,45	0,30	0,23	0,20	0,29
4	Filme transparente	1,25	1,05	1,25	1,00	0,90	1,09
5	Balde e Bacia	0,50	0,20	0,30	0,37	0,30	0,33
6	Pet verde	1,30	1,15	1,30	1,10	1,05	1,18

7	PAD Branco	1,10	1,05	1,25	1,10	-	1,13
8	PAD Colorido	0,85	0,95	0,80	1,00	-	0,90
9	Cimento	-	-	0,25	0,20	0,10	0,18
10	Grosso Alumin.	2,30	-	2,80	2,70	-	2,60
11	Metais Cobre	13,00	-	12,00	13,00	-	12,67
12	Papel Branco	0,30	-	-	0,33	0,25	0,29
13	Papelão (Mistão, Jorn,Tetra, Revista, Ovo...)	-	0,15	0,15	0,18	-	0,16
14	PVC	0,20	-	0,15	0,13	-	0,16
15	Alumínio Panela	4,00	-	-	4,00	-	4,00
16	Bateria	1,50	-	-	1,80	-	1,65
17	Lata Alumin.	3,50	-	-	3,40	-	3,45
18	Papel Colorido	0,08	-	-	-	0,10	0,09

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Os RSUR do tipo 1 ao 8 apresentam o maior volume e frequência quanto à coleta, reciclagem e comercialização por parte das associações e da cooperativa. Em relação aos valores do Papelão Marrom e Colorido (R\$ 0,32), Pet Branco (R\$ 1,25), Balde e Bacia (R\$ 0,20) e PAD Branco (R\$ 1,05), a Cocarsal apresenta um menor valor de comercialização entre os empreendimentos pesquisados. Quando analisados os materiais Filme colorido (R\$ 0,20), Filme transparente (R\$ 0,90) e Pet verde (R\$ 1,05), a Acra apresenta o menor valor de comercialização. O PAD Colorido (R\$ 0,80) é negociado a um menor valor pela ACMRS.

As associações/cooperativa comercializam um total de 42 tipos de RSUR. No entanto, apenas seis tipos de resíduos são comuns a todas elas (Tabela 2). Dentre os RSUR, o papelão marrom e o colorido foram selecionados para a análise e simulação para operação em rede, por representarem o maior volume, totalizando 62,386 toneladas (Tabela 3). Outro aspecto que ficou evidente durante a coleta de dados foi a necessidade de uma uniformização e padronização quanto à nomenclatura dos RSUR utilizada por parte das associações/cooperativa.

Tabela 3 - Volumes em KG dos materiais comuns as associações e cooperativa

Materiais		Aclan	Cocarsal	Acmrs	Arpes 1 e Arpes CTT	Acra	Total
1	Papelão Marrom e Colorido	16.693	13.000	6.183	22.901	3.609	62.386
2	Pet Branco	1.200	250	291	7.615	1.100	10.456
3	Filme colorido	818	220	128	7.879	833	9.878
4	Filme transparente	1.412	340	493	3.961	844	7.050
5	Balde Bacia	900	40	85	3.502	823	5.350
6	Pet verde	400	100	81	1.294	317	2.192

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

3.3 Simulação para potencial comercialização em rede

Um dos potenciais benefícios de uma operação em rede das organizações de catadores é a possibilidade de comercialização dos RSUR de forma conjunta, tendo como ‘destino’ a indústria de transformação e não mais o atravessador e ou grande aparista. Outro aspecto importante e que tem elevado impacto na comercialização está relacionado ao transporte, mais especificamente o ‘frete’.

Assim, para realização da simulação de uma potencial comercialização em rede entre as associações ACLAN, ACMRS, ACRA, ARPES e a COCARSAL, utilizou-se: (i) para o cálculo do custo do transporte, a tabela de preços mínimos do transporte rodoviário de cargas, resolução Nº 5.821, de 7 de junho de 2018 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) do Brasil; (ii) Para a simulação utilizaram-se o papelão marrom e o colorido que apresentam o maior volume de produção; (iii) a base hipotética, a comercialização das associações/cooperativa com uma grande indústria de papéis localizada na região da Serra do Estado do Rio Grande do Sul; (vi) por meio de contato com a indústria, constatou-se que o valor comercializado do papelão marrom e colorido era de R\$ 0,55/kg, desde que atenda às exigências da indústria. A indústria pesquisada já tem a prática e parceria com outras cooperativas de reciclagem para a compra de materiais reciclados. Apresenta-se na Tabela 4, uma simulação do potencial de ganho financeiro com a venda do material diretamente para a indústria.

Tabela 4 - Potencial de ganhos com a venda direta para a indústria de papéis da Serra

Materiais	Aclan	Cocarsal	Acmrs	Arpes 1 e Arpes CTT	Acra
Papelão Marrom e Colorido (Kg)	16.693	13.000	6.183	22.901	3.609
Valor comercializado atualmente com aparistas e ou atravessadores (R\$)	0,35	0,32	0,38	0,42	0,37
Receita total (R\$)	5.842,55	4.160,00	2.349,54	9.618,42	1.335,33
Valor pago pela indústria de papéis da Serra (R\$)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Potencial de receita total com novo comprador (R\$)	9.181,15	7.150,00	3.400,65	12.595,55	1.984,95
Diferença do valor (Venda para Indústria & Venda para aparista e ou atravessador) (R\$)	(3.338,60)	(2.990,00)	(1.051,11)	(2.977,13)	(649,62)

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

No cenário atual, o valor total da comercialização do papelão marrom e colorido pelas associações e cooperativa com os compradores é de R\$ 23.240,58 e, se a comercialização fosse em rede junto à indústria de papéis da região da Serra do Rio Grande do Sul, o valor total seria de R\$ 34.311,92, resultando uma diferença bruta (+) de R\$ 11.071,33, ou seja, um incremento de 47,64% na receita com a venda.

Com base na Tabela de Frete Mínimo estabelecida pela ANTT e levando em consideração o volume total de 62 toneladas de papelão marrom e colorido processados mensalmente pelas associações/ cooperativa e a capacidade de dois tipos de veículos a serem utilizados no transporte das cargas, uma carreta com capacidade de carga de 26 toneladas e um truck com capacidade 16 toneladas, foram elaborados três cenários de cargas (volume parcial e total) e despesas com frete, conforme a Tabela 5.



Tabela 5 - Simulação de despesas com frete para operação em rede na Fronteira Oeste

Cargas	Aclan	Cocarsal	Acra	Arpes 1 e Arpes CTT	Acmrs	Total de Peso (Kg)	KM Aprox.	R\$ KM/ Eixo Tab. ANTT	QT Eixos	R\$/ KM	Valor Aprox. Frete (R\$)	Valor Aprox. Frete + Pedágios (R\$)
Volume total (kg)	16.693	13.000	3.609	22.901	6.183	62.385						
Carga 1 (Kg)	6.000	5.000	1.800	8.000	3.000	23.800						
% da carga	25%	21%	8%	34%	13%	100%	950	R\$ 0,99	3	2,97	2.821,50	3.000,00
Valor do Frete (R\$)	756,30	630,25	226,89	1.008,40	378,15							
Carga 2 (kg)	7.000	5.000	1.809	7.000	3.183	23.992						
% da carga	29%	21%	8%	29%	13%	100%	950	R\$ 0,99	3	2,97	2.821,50	3.000,00
Valor do Frete (R\$)	875,29	625,21	226,20	875,29	398,01							
Carga 3 (kg)	3.693	3.000	-	7.901	-	14.593						
% da carga	25%	21%	-	54%	-							
Valor do Frete	R\$ 645,22	R\$ 524,21	-	R\$ 1.380,57	-							
							800	R\$ 0,98	3	2,94	2.352,00	2.550,00

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Considerando as despesas de frete (incluindo o valor do pedágio) e o valor com a potencial venda do material diretamente para a indústria, realizou-se uma simulação para verificar a viabilidade econômica com a operação em rede (Tabela 6). O valor total de despesas frete de R\$ 8.550,00 e um valor total transportado de R\$ 34.311,92, resulta índice de frete de 24.92%. A elevada representatividade desse valor está relacionada diretamente à quantidade de carga e às distâncias a serem percorridas.

Tabela 6 - Simulação da viabilidade para comercialização em rede

Operação em rede	Aclan	Cocarsal	Acmrs	Arpes 1 e Arpes CTT	Acra
QT Papelão Marrom e Colorido (kg)	16.693	13.000	6.183	22.901	3.609
Valor pago pela indústria de papéis da Serra (R\$)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Potencial de receita total com novo comprador (R\$)	9.180,88	7.150,00	3.400,65	12.595,44	1.984,95
Despesas com transporte para novo comprador (R\$)	2.276,81	1.779,67	776,16	3.264,26	453,09
Receita com operação em rede, deduzindo as Despesas de Frete (R\$)	6.904,06	5.370,33	2.624,49	9.331,18	1.531,86
Valor da Receita sem operação em rede (venda para aparistas e atravessadores) (R\$)	5.842,38	4.160,00	2.349,54	9.618,34	1.335,33
Saldo (R\$)	1.061,68	1.210,33	274,95	- 287,16	196,53

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Em análise dos ganhos obtidos com a operação em rede, constata-se que ACLAN teria um ganho de R\$ 1.061,69, a COCARSAL o valor de R\$ 1.210,33, a ACMRS o valor de R\$ 274,95, a ARPES 1 e ARPES CTT teria um saldo negativo com a operação no valor de R\$ 287,16 e a ACRA um resultado positivo de R\$ 196,53. Considerando que a ARPES 1 e ARPES CTT representam 36,71% do volume total a ser transportado, a não participação desta associação em função da não rentabilidade demonstrada na simulação, pode inviabilizar a operação em rede. Além dos aspectos financeiros, outras questões devem ser observadas, como fluxo de caixa, qualidade dos materiais, padronização dentre outros.

A manutenção do fluxo de caixa é um dos principais desafios em relação à comercialização em rede. Atualmente, as associações/cooperativa comercializam seus RSUR com intermediários (aparistas e atravessadores), pois realizam o pagamento no ato da compra dos materiais e, em alguns casos, de forma antecipada para suprir algum tipo de necessidade financeira das associações/cooperativa. A sazonalidade e a regionalidade do mercado, também podem influenciar no volume de materiais a serem destinados para comercialização

e, conseqüentemente, afetar o fluxo de receitas dessas organizações. A sazonalidade impacta, e muito, o mercado da reciclagem, possibilitando especulações no valor comercializado dos RSUR. Para o atendimento da demanda de materiais de forma direta por parte das associações/cooperativa torna-se necessário refletir sobre os aspectos de quantidade, qualidade e regularidade e frequência de fornecimento.

Esses aspectos remetem ao mesmo tempo a questões de produtividade dos empreendimentos, pois cargas maiores atendem tanto à necessidade de um menor custo com o transporte quanto às exigências da indústria, porém o espaço para armazenamento dos materiais por tempos maiores não é conveniente e, em muitos, casos não está disponível nas organizações.

Ao negociar diretamente com a indústria tem-se a vantagem da prática de que os valores atribuídos e pagos pelos materiais recicláveis sejam mais elevados que os habituais praticados pelos atuais compradores. Cabe ressaltar que, normalmente, o intermediário realiza o pagamento à vista pelos materiais e a indústria leva um tempo maior para realizar o pagamento, tendo variação conforme a negociação.

No momento do estudo, as associações e a cooperativa da região da Fronteira Centro-Oeste do RS possuíam valores semelhantes de comercialização dos materiais, tendo em vista que os compradores são os mesmos. Uma das dificuldades reais e atuais dos empreendimentos de catadoras e catadores de materiais recicláveis é conseguir chegar diretamente na indústria e, assim, ter a possibilidade de obter um maior valor pelo material reciclado. Os empreendimentos pesquisados ficam a uma distância média de 900 km do potencial comprador, o que acaba impactando no custo de transporte.

Além dos aspectos voltados aos custos de transporte dos fardos de papelão, questões operacionais como a emissão de notas fiscais e a possibilidade de utilização de frete de retorno devem ser observadas. Caso seja realizado transporte para empresas parceiras para a comercialização, a necessidade de criação de uma entidade jurídica que possa representar as associações que irão compor a própria rede, a abertura de uma conta e, também, o repasse e a distribuição dos valores entre os associados devem ser organizados antes mesmo da própria comercialização dos materiais.

Aspectos voltados à qualidade dos materiais a serem comercializados diretamente com a indústria devem ser considerados e analisados de forma crítica por parte das associações/cooperativas. Geralmente quem determina e estabelece os critérios para recebimento e especificações dos materiais a serem adquiridos é a empresa compradora. A informação das dimensões dos fardos torna-se relevante, pois, além de ser uma variável determinada pelo comprador, esse aspecto pode interferir na composição e arrumação da carga e no transporte dos fardos.

Durante a realização das entrevistas e reuniões nas visitas *in loco* nas associações e na cooperativa de materiais recicláveis, foi verificada a percepção dos catadores sobre os aspectos que podem influenciar na composição da rede de catadores de materiais de recicláveis da Fronteira Oeste. O resultado é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Aspectos que podem influenciar a formação de redes de catadores na visão dos catadores

Dimensão	Aspectos que podem influenciar na composição da rede de catadores de materiais recicláveis da Fronteira Oeste	ACLAN	ACMRS	ACRA	ARPES (I e CTT)	ACNH
Organizacional	• Estrutura física (prédios e instalações);	X	X	X		X
	• Maquinários (prensas, balanças, esteiras, carrinhos para a coleta);	X	X			X
	• Prover um ambiente salubre para a realização das atividades laborais.	X			X	
Convênios e parcerias	• Disposição de convênios e parcerias com governos locais e empresas para a realização da coleta seletiva de materiais;	X				
	• Participação de editais que possibilitem acesso a recursos para aplicação nas atividades laborais.	X			X	
Financeira	• Observar a manutenção do fluxo de caixa, pois a rede deve dispor de recursos financeiros para se manter até que possa receber do cliente, e isso geralmente tem um prazo maior que o habitual com a venda para a aparistas e atravessadores;	X		X	X	X
	• A organização financeira quanto aos pagamentos e recebíveis deve ser observada com muita atenção por parte dos catadores.	X	X		X	
Nível de produção e qualidade dos materiais	• Manter níveis de produção contínuos para fornecimento junto a indústria;	X	X		X	
	• Necessidade de padronização da nomenclatura utilizadas nos materiais reciclados;	X		X	X	
	• Observar a qualidade dos materiais reciclados, principalmente em relação a pureza e umidade. Materiais misturados, perdem o valor de mercado;	X	X	X	X	
	• Estabelecer uma padronização para composição de fardos de materiais, quanto ao peso e dimensões.	X	X		X	X
Aspectos legais	• Constituição legal da rede, ou seja, uma nova entidade jurídica;	X		X	X	
	• Estabelecer um estatuto que permita a participação igualitária entre os catadores que compõe a rede;	X		X	X	
	• Cumprir as obrigações legais;	X		X		
Comercial	• Conseguir vender e negociar diretamente com a indústria;	X	X		X	
	• Prospecção de novos clientes e ou potenciais compradores, evitando a dependência de aparistas e ou atravessadores.	X			X	X

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Em relação aos fatores identificados pelos gestores das associações e cooperativa, nenhum aspecto foi elencado por todos os empreendimentos, indicando que os desafios e dificuldades são heterogêneos. Os aspectos relacionados à manutenção de fluxo de caixa, qualidade e padronização dos materiais, citados por quatro empreendimentos, justificam a dependência comercial desses empreendimentos em relação aos intermediários. Poucas associações/cooperativas apontaram o aspecto relacionado aos convênios com governos locais, participação em editais para obtenção de recursos e cumprimento de obrigações legais, sendo estes aspectos fundamentais para o sucesso dos empreendimentos (Fidelis & Colmenero, 2018).

Assim, levando em consideração a heterogeneidade dos empreendimentos e percepções diversas, os aspectos identificados pelos gestores das associações e a cooperativa durante as entrevistas e as reuniões nas organizações de catadores, constata-se que esses aspectos são um importante resultado para formação em redes de cooperação, possibilitando *insights* para que outros grupos organizados de catadores de materiais recicláveis possam compor uma rede de cooperação e, assim, dispor de mais recursos e representatividade no mercado, ocupando o espaço de pertencimento na sociedade e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As redes de cooperação consistem em arranjos compostos por um grupo de organizações que mantém e buscam estabelecer um relacionamento, com escopo múltiplo de atuação, na qual cada integrante mantém sua individualidade legal, participa das decisões e divide de modo igualitário os ganhos alcançados pelo esforço coletivo. As redes de cooperação são constituídas de organizações que têm objetivos comuns, as quais buscam o desenvolvimento e ganhos coletivos, e que possam preservar a autonomia de gestão.

A atuação em rede pode favorecer o relacionamento entre os diversos parceiros de negócios, assim como possibilita que os integrantes da própria rede se tornem mais flexíveis, reduzam seus custos, compartilhem recursos, habilidades e conhecimentos, e integrem seus processos. Além desses aspectos, percebe-se que a formação e o trabalho em rede podem ocorrer em razão dos objetivos comuns entre as partes integrantes, dentre os quais se destacam o compartilhamento de recursos e a existência de *know-how* diferente.

Dentro deste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo verificar o potencial econômico e comercial, bem como os aspectos relevantes para a operação em rede de catadores de materiais recicláveis, localizados na Região da Fronteira no Centro-Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. Na etapa inicial da pesquisa foi realizada um nivelamento conceitual junto às associações e à cooperativa participante da pesquisa, no qual foram abordados aspectos que envolviam o trabalho em rede de empreendimentos de materiais recicláveis. O diálogo com os catadores e catadoras constituiu uma oportunidade para que todos pudessem interagir e identificar pontos de convergência para o trabalho em rede.

Durante as visitas realizadas *in loco* nas associações e na cooperativa, verificou-se a estrutura física e organizacional dos empreendimentos e constatou-se que, de forma geral, são

espaços precários e que necessitam de melhorias em relação às instalações e à disponibilidade de equipamentos como esteiras, prensas, balanças e carrinhos para a coleta de materiais. Também se observa a falta de convênios entre as Prefeituras e as associações de reciclagem, assim como o pagamento pelo serviço de triagem dos materiais.

Na simulação dos custos de transporte e das receitas provenientes da venda dos materiais diretamente à indústria, os elevados custos com transporte devem-se à distância atual entre as associações e o mercado (fabricante), o qual localiza-se na região da Serra Gaúcha. Ao considerar os volumes de produção atuais apresentados pelas associações e pela cooperativa, constata-se que, para a ARPES 1 e ARPES CTT não ficaria viável a comercialização em rede, pois na simulação realizada o resultado total foi negativo. Nesse contexto e a partir dos dados apurados e apresentados, entende-se que não há viabilidade econômica sem subsídios para uma operação em rede entre as associações da Fronteira Oeste do RS. Cabe salientar, no entanto, que este estudo contemplou os volumes produzidos atualmente pelas associações, os quais futuramente podem ter um incremento, tornando possível a comercialização.

A partir da aplicação dos procedimentos metodológicos indicados na seção 2 deste artigo, dos resultados apresentados na seção 3 e das conclusões descritas nos parágrafos anteriores, pode-se afirmar que o objetivo do estudo foi alcançado. No entanto, apesar das contribuições do estudo, algumas limitações precisam ser ressaltadas. A principal delas está relacionada à estrutura disponível para a realização pesquisa, uma vez que a coleta de informações foi realizada nas próprias dependências das cooperativas de reciclagem e em diferentes horários, pois os catadores e catadoras tinham como prioridade a coleta e tratamento dos materiais recolhidos. Essa fragmentação do processo de coleta pode ter influenciado a discussão acerca de algumas questões, consequentemente afetando a análise. Além disso, destaca-se a necessidade de aprimoramento da sistemática de manutenção e organização dos dados e informações sobre materiais e volumes que são coletados e comercializados por parte das organizações de reciclagem.

Entende-se que esta pesquisa poderá contribuir tanto no âmbito acadêmico como também para organizações públicas que possam auxiliar e contribuir para o fortalecimento do trabalho de associações e cooperativas de reciclagem, seja através do estabelecimento de convênios para a realização da coleta seletiva ou mesmo remunerando pela triagem dos materiais coletados. Esta pesquisa, ao analisar a viabilidade econômica e comercial para o trabalho em rede entre associações e uma cooperativa de reciclagem, evidencia aspectos que podem contribuir para o fortalecimento do trabalho conjunto destes empreendimentos, os quais, muitas vezes, estão expostos a situações insalubres de trabalho e apresentam precária estrutura física para realizar a reciclagem de materiais.

Além disso, os resultados deste trabalho poderão ser utilizados como hipóteses para o desenvolvimento de novos estudos acerca das atividades de reciclagem no Brasil. Dentre os possíveis temas a serem aprofundados em pesquisas futuras, sugere-se a análise dos fatores críticos que podem influenciar a formação de redes de reciclagem no Brasil. Esses fatores podem ser confrontados com o atual cenário das redes de cooperativas de reciclagem do país.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Luterana de Diaconia (FLD) pelo apoio para o desenvolvimento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AKPEIMEH, G. F.; FLETCHER, L. A.; EVANS, B. E. Exposure to bioaerosols at open dumpsites: A case study of bioaerosols exposure from activities at Olusosun open dumpsite, Lagos Nigeria. **Waste Management**, [s. l.], v. 89, p. 37–47, 2019.
- ALIU, Ibrahim Rotimi; ADEYEMI, Oluwagbemiga Ezekiel; ADEBAYO, Adeolu. Municipal household solid waste collection strategies in an African megacity: Analysis of public private partnership performance in Lagos. **Waste Management and Research**, [s. l.], v. 32, p. 67–78, 2014.
- ANJOS, Elisângela De Oliveira dos *et al.* Estudo de caso dos resíduos sólidos e a percepção dos habitantes urbanos e catadores na cidade de Mundo Novo - Mato Grosso do Sul. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. e16218, 2020.
- AQUINO, Israel Fernandes de; CASTILHO JR., Armando Borges de; PIRES, Thyrza Schlichting De Lorenzi. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gestão & Produção**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 15–24, 2009.
- AZEVEDO, Adalberto Mantovani Martiniano de *et al.* Impactos da Covid-19 sobre catadores de materiais recicláveis organizados no Estado de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, [s. l.], v. 25, 2022.
- BLACK, M. *et al.* The health risks of informal waste workers in the Kathmandu Valley: a cross-sectional survey. **Public Health**, [s. l.], v. 166, n. 0, p. 10–18, 2019.
- CANDIDO, Silvio Eduardo Alvarez; SOULÉ, Fernanda Veríssimo; NETO, Mário Sacomano. The emergence of “Solidarity recycling” in Brazil: Structural convergences and strategic actions in interconnected fields. **Organization and Environment**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 363–385, 2019.
- CHI, Xinwen *et al.* Informal electronic waste recycling: A sector review with special focus on China. **Waste Management**, [s. l.], v. 31, n. 4, p. 731–742, 2011.
- DEMOUSTIER, Daniele. **A Economia Social e Solidária. Um Novo Modo de Empreendimento Associativo**. 1. ed. São Paulo: [s. n.], 2006.
- DUTRA, Renato Meira de Sousa; YAMANE, Luciana Harue; SIMAN, Renato Ribeiro. Influence of the expansion of the selective collection in the sorting infrastructure of waste pickers’ organizations: A case study of 16 Brazilian cities. **Waste Management**, [s. l.], v. 77, n. 2018, p. 50–58, 2018.
- FERRONATO, Navarro *et al.* Assessment of municipal solid waste selective collection scenarios with geographic information systems in Bolivia. **Waste Management**, [s. l.], v. 102, p. 919–931, 2020.
- FIDELIS, Reginaldo *et al.* Socio-productive inclusion of scavengers in municipal solid waste management in Brazil: Practices, paradigms and future prospects. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 154, n. July 2019, p. 104594, 2020.

FIDELIS, Reginaldo; COLMENERO, João Carlos. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 130, n. July 2017, p. 152–163, 2018.

GUTBERLET, Jutta. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. **Waste Management**, [s. l.], v. 45, p. 22–31, 2015.

GUTBERLET, Jutta. Grassroots waste picker organizations addressing the UN sustainable development goals. **World Development**, [s. l.], v. 138, p. 105195, 2021.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável. **Texto para discussão -IPE**, [s. l.], p. 76, 2013.

KAZA, Silpa *et al.* **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, DC: Washington, DC: World Bank, 2018.

KRUPP, Ramon; SILVA, Rafael Mozart da; VIEIRA, Guilherme Bergmann Borges. A Logística Reversa de Pós-Consumo: Um Estudo de Caso na Cooperativa Cootre de Esteio-RS. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 72–86, 2017.

KUMAR, Ashwani; DIXIT, Gaurav. An analysis of barriers affecting the implementation of e-waste management practices in India: A novel ISM-DEMATEL approach. **Sustainable Production and Consumption**, [s. l.], v. 14, p. 36–52, 2018.

LIMA, Nathalia Silva de Souza; MANCINI, Sandro Donnini. Integration of informal recycling sector in Brazil and the case of Sorocaba City. **Waste Management and Research**, [s. l.], v. 35, n. 7, p. 721–729, 2017.

MACHADO, Raquel Engelman *et al.* Social entrepreneurship as an opportunity of social inclusion: The case of recycling cooperatives. **Revista de Gestao Ambiental e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 1–18, 2019.

MARCO-FERREIRA, Antonio *et al.* Lean and Green: practices, paradigms and future prospects. **Benchmarking**, [s. l.], v. 27, n. 7, p. 2077–2107, 2020.

MARTINS, Renata Siviero; SILVA, Carlúcia Maria. Catadores De Recicláveis Reciclam Processos Organizativos, (Re)Significam O Trabalho E Constroem Uma Nova História. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, [s. l.], v. 4, n. 13, p. 152, 2018.

PINHEL, Julio Ruffin. **Planejamento e construção participativa**. [S. l.: s. n.], 2013.

SAKAMOTO, Jessica Lie *et al.* How much for an inclusive and solidary selective waste collection? A Brazilian study case. **Local Environment**, [s. l.], v. 26, n. 8, p. 985–1007, 2021.

SILVA, Michele Barros de Deus Chuquel da *et al.* Panorama das organizações populares de reciclagem de resíduos sólidos do estado do Rio Grande do Sul. **Geoambiente On-line**, [s. l.], v. 45, p. 97–115, 2023.

SILVA, Christian Luiz da; FUGII, Gabriel Massao; SANTOYO, Alain Hernández. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 276–292, 2017.

SIMAN, Renato Ribeiro *et al.* Governance tools: Improving the circular economy through the promotion of the economic sustainability of waste picker organizations. **Waste Management**, [s. l.], v. 105, p. 148–169, 2020.

TIRADO-SOTO, Magda Martina; ZAMBERLAN, Fabio Luiz. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. **Waste Management**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 1004–1012, 2013.

WELIVITA, Indunee; WATTAGE, Premachandra; GUNAWARDENA, Prasanthi. Review of household solid waste charges for developing countries - A focus on quantity-based charge methods. **Waste Management**, [s. l.], v. 46, p. 637–645, 2015.

WILSON, David C. *et al.* Building recycling rates through the informal sector. **Waste Management**, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 629–635, 2009.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre: [s. n.], 2014.

ZHANG, Hua; WEN, Zong Guo. The consumption and recycling collection system of PET bottles: A case study of Beijing, China. **Waste Management**, [s. l.], v. 34, n. 6, p. 987–998, 2014.