

**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
MESTRADO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

KARINE VIVIANE DE ARAÚJO PIMENTEL

**ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO ADOTADAS POR
COOPERATIVAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS:
UM ESTUDO MULTICASOS**

**Marechal Deodoro - AL
2024**

KARINE VIVIANE DE ARAUJO PIMENTEL

**ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO ADOTADAS POR
COOPERATIVAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS:
UM ESTUDO MULTICASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior

Coorientadora: Profa. Dra. Mônica Ximenes Carneiro da Cunha

**Marechal Deodoro - AL
2024**



**Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto**

P644a

Pimentel, Karine Viviane de Araújo.

Análise das práticas de segurança do trabalho adotadas por cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos: um estudo multicasos / Karine Viviane de Araújo Pimentel. - 2024.

132 f. : il., color.

1.82 megabytes (PDF)

Inclui bibliografia e figuras.

Apêndices: 121-132

Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Marechal Deodoro*, Marechal Deodoro, 2024.

Orientador: Marcílio Ferreira de Souza Júnior.

Coorientadora: Mônica Ximenes Carneiro da Cunha.

1. Cooperativas de reciclagem. 2. Resíduos sólidos. 3. Resíduos eletroeletrônicos. 4. Segurança do trabalho. 5. Práticas de segurança. Título. II. Souza Júnior, Marcílio Ferreira de. III. Cunha, Mônica Ximenes Carneiro da.

CDD: 658.38


**Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária – CRB 4/2125**

KARINE VIVIANE DE ARAÚJO PIMENTEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.


Aprovado em 31 de janeiro de 2024.

Orientador:


Documento assinado digitalmente
 **MARCILIO FERREIRA DE SOUZA JUNIOR**
Data: 18/04/2024 15:45:41-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior - CODAI / UFRPE

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **MONICA XIMENES CARNEIRO DA CUNHA**
Data: 19/04/2024 14:49:34-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Dra. Mônica Ximenes Carneiro da Cunha - IFAL / Campus Maceió

Documento assinado digitalmente
 **ROMILDO MORANT DE HOLANDA**
Data: 06/05/2024 10:01:29-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Dr. Romildo Morant de Holanda - PPEAMB / UFRPE

Marechal Deodoro, AL
2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha mais profunda gratidão a Deus, por me guiar em cada passo desta jornada e por colocar no meu caminho pessoas essenciais para o meu crescimento pessoal e desenvolvimento acadêmico.

Agradeço imensamente ao meu pai, grande mestre e maior entusiasta de ser realizador de sonhos, esse sonho é nosso, pai. À minha mãe, minha protetora e o norte das minhas ações, obrigada por seu amor incondicional e por não duvidar em nenhum momento sequer. À minha irmã, meu incentivo e grande inspiração na academia, sua presença e apoio foram fundamentais. Ao meu marido, meu porto seguro e companheiro incansável, obrigada por ser colo e ser luz, por suportar noites em claro e por promover o impulso necessário em direção aos meus objetivos.

Ao meu orientador e minha coorientadora, expresso meu respeito e gratidão pela orientação sábia, direcionamento e verdadeiras aulas sobre como é ser pesquisador. Agradeço também ao nosso membro externo, por suas contribuições valiosas e pelo seu olhar sistêmico e integrado com a segurança do trabalho.

Todd Conklin nos fala “As pessoas são a solução, não o problema”, assim como a entrega deste trabalho se materializa a partir da interação com as pessoas já citadas neste agradecimento, tantas outras são fontes motrizes para sustentabilidade e para o pulsar das cooperativas de reciclagem no Brasil. A essas pessoas, que com os recursos disponíveis, movimentam a logística neste país, o meu mais sincero agradecimento. Às cooperativas de reciclagem participantes desta pesquisa, gratidão. Obrigada por abrir as portas, pela troca sincera e por confiar no trabalho. Me sinto honrada de deixar a minha contribuição para futuras pesquisas e soluções que integrem segurança e meio ambiente.

PIMENTEL, Karine Viviane de Araújo. **Análise das práticas de segurança do trabalho adotadas por cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos: um estudo multicaseos**. 132f. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2024.

RESUMO

O rápido aumento da produção dos equipamentos eletroeletrônicos tem resultado no crescimento da quantidade de lixo eletrônico produzido anualmente no mundo. Para enfrentar essa problemática dos resíduos, em 2010, o Brasil elaborou a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), que inseriu a logística reversa como instrumento para lidar com o fluxo crescente de resíduos especiais e atribuiu às cooperativas de reciclagem uma função social nesta cadeia. Nesse contexto, as cooperativas de reciclagem passaram a exercer importante papel no processo de coleta e tratamento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Contudo, se manuseados e descartados de forma inadequada, os REEE podem trazer riscos ambientais e de saúde ocupacionais para os catadores desses materiais. O objetivo da pesquisa foi analisar as práticas de segurança de trabalho adotadas pelas cooperativas de reciclagem de REEE. O proceder metodológico foi dividido em três etapas: (1) revisão sistemática de literatura acerca das práticas de segurança do trabalho adotadas em cooperativas de resíduos sólidos; (2) estudo multicaseos com 5 (cinco) cooperativas de REEE; (3) proposta de um manual de boas práticas de segurança do trabalho para cooperativas de REEE. Como resultados, a RSL descortinou 71 práticas de segurança do trabalho, organizadas em três categorias: 1) Equipamentos de Proteção Individual (EPI), 2) equipamentos que auxiliam na ergonomia e bem-estar no trabalho, 3) ações e programas de segurança do trabalho. Na pesquisa de campo foi possível identificar que as cinco cooperativas pesquisadas empregavam práticas de segurança do trabalho nos seus processos e observou-se que, embora as práticas de segurança sejam uma preocupação legítima para os cooperados, elas tendem a ser simplificadas, com foco na adoção de EPIs como medida principal. Apesar disso, foi possível identificar ações de análise dos processos de trabalho, implementação de treinamentos específicos e atenção à análise prévia dos equipamentos a serem desmontados, caracterizando cuidados com a segurança desde o início do processo e contribuindo para a criação de uma cultura de segurança. Um manual técnico com boas práticas de segurança para os cooperados também foi elaborado, beneficiando de maneira direta os trabalhadores do setor de reciclagem com um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

Palavras-chave: cooperativas de reciclagem; resíduos sólidos; resíduos eletroeletrônicos; segurança do trabalho; práticas de segurança.

PIMENTEL, Karine Viviane de Araújo. **Analysis of occupational safety practices adopted by e-waste recycling cooperatives: a multi-case study**. 132f. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2024.

ABSTRACT

The rapid increase in the production of electronic equipment has resulted in an increase in the amount of electronic waste produced annually in the world. To face this problem, in 2010, Brazil developed the National Solid Waste Policy (PNRS), which included reverse logistics as an instrument to deal with the growing flow of this type of special waste and gave recycling cooperatives a social role in this chain. . In this context, recycling cooperatives began to play an important role in the process of collecting and treating Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). However, if handled and disposed of inappropriately, WEEE can pose environmental and occupational health risks to those who collect these materials. The objective of the research was to analyze the work safety practices adopted by WEEE recycling cooperatives. The methodological procedure was divided into three stages: (1) systematic literature review on occupational safety practices adopted in solid waste cooperatives; (2) multi-case study with 5 (five) WEEE cooperatives; (3) proposal for a manual of good occupational safety practices for WEEE cooperatives. As results, RSL uncovered 71 workplace safety practices, organized into three categories: 1) Personal Protective Equipment (PPE), 2) equipment that assists in ergonomics and well-being at work, 3) workplace safety actions and programs work. In the field research, it was possible to identify that the five cooperatives surveyed employed occupational safety practices in their processes and it was observed that, although safety practices are a legitimate concern for cooperative members, they tend to be simplified, with a focus on adoption of PPE as the main measure. Despite this, it was possible to identify actions to analyze work processes, implement specific training and pay attention to the prior analysis of equipment to be dismantled, characterizing safety precautions from the beginning of the process and contributing to the creation of a safety culture. A technical manual with good safety practices for cooperative members was also prepared, directly benefiting workers in the recycling sector with a safer and healthier working environment.

Keywords: recycling cooperatives; solid waste; electronic waste; workplace safety; work safety practices.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Problema de Pesquisa	13
1.2 Objetivos	14
1.3 Estrutura da dissertação	15
2 JUSTIFICATIVA	16
3 REFERENCIAL CONCEITUAL	17
3.1 Resíduos Eletroeletrônicos: definição, impactos ambientais e legislação	17
3.2 Cooperativas de reciclagem	22
3.2.1 Cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos	25
3.3 A Segurança do trabalho	26
3.3.1 Normas regulamentadoras	28
3.3.2 Riscos Ocupacionais e Cooperativas de Reciclagem	29
3.3.3 Medidas de controle de risco	31
4 MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1 Método de Pesquisa	34
4.2 Estratégia de pesquisa	34
4.3 Desenho de pesquisa	35
4.4 Cuidados metodológicos	37
5 REFERÊNCIAS	38
6 ARTIGO I – REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA ACERCA DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM COOPERATIVAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	45
6.1 Introdução	46
6.2 Metodologia	46
6.2.1 Seleção dos estudos primários	47
6.3 Resultados	52
6.4 Discussão	57
6.4.1 Práticas de Segurança do Trabalho adotadas nas cooperativas	57
6.4.2 Equipamentos de Proteção Individual utilizados	59
6.4.3 Equipamentos que auxiliam na ergonomia e bem-estar no trabalho	60
6.4.4 Ações e Programas de Segurança do Trabalho	62

6.4.5 Desafios na aplicação das Práticas de Segurança	64
6.4.6 Presença de Resíduos Eletroeletrônicos nos ambientes estudados	66
6.4.7 Sugestões de melhorias em saúde e segurança ocupacional nas cooperativas	68
6.4.7.1 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	71
6.4.7.2 Normativos	72
6.4.7.3 Fatores Externos (Ações Governamentais)	73
6.4.7.4 Ações de Saúde e Segurança no Trabalho (SST)	73
6.4.7.5 Estrutura	74
6.4.7.6 Recursos Ergonômicos	74
6.5 Considerações Finais	74
Referências	76
7 ARTIGO 2 - PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO ADOTADAS EM COOPERATIVAS DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS COOPERADOS: ESTUDO MULTICASOS	81
7.1 Introdução	82
7.2 Procedimentos Metodológicos	83
7.2.1 Natureza e Abordagem de Pesquisa	83
7.2.2 Estratégia de Pesquisa: estudo de casos múltiplos	83
7.2.3 Desenho da Pesquisa	85
7.2.4 Coleta de dados	86
7.2.5 Análise de dados	87
7.3 Resultados	89
7.3.1 Práticas de Segurança adotadas nas cooperativas	93
7.3.2 Influência dos REEE no ambiente de trabalho seguro	97
7.3.3 Desafios de aplicação das práticas de segurança	99
7.3.4 Novas Práticas de segurança do trabalho	101
7.4 Discussões	103
7.4.1 Práticas de Segurança do Trabalho	104
7.4.2 A influência das parcerias nas cooperativas de REEE	106
7.4.3 Influência dos REEE no ambiente de trabalho seguro	107
7.4.4 Desafios de aplicação das práticas de segurança	108
7.4.5 Nível de percepção de segurança em cooperativas de REEE	111
7.4.6 Novas práticas de segurança do trabalho	112
7.4.7 Quadro Analítico	114

7.8 Conclusão	115
Referências	116
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
8.1 Produção de Produto Técnico / Tecnológico	119
8.2 Recomendações e Pesquisas Futuras	120
APÊNDICE A - PROTOCOLO DA RSL – PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA ACERCA DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM COOPERATIVAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	121
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA ABERTA PRÁTICAS DE SEGURANÇA EM COOPERATIVAS DE REEE	131

1 INTRODUÇÃO

O rápido aumento da produção dos equipamentos eletroeletrônicos (EEE), atrelado à sua obsolescência cada vez mais precoce, resulta em um crescimento expressivo da quantidade de lixo eletrônico produzido anualmente, sendo os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) aqueles de crescimento mais acelerado no mundo (Wang; Yu; Wu, 2021; Shahabuddin *et al.*, 2023).

Os REEE podem ser definidos como equipamentos que possuem componentes eletroeletrônicos e que se tornam obsoletos ou sem funcionalidade ou, ainda, como aqueles que, mesmo em condições de funcionamento, são esquecidos dentro de casa ou são descartados. O descarte inadequado desses resíduos em lixões e aterros sanitários pode gerar impacto em dois eixos: (i) no meio ambiente, tendo em vista a possibilidade de contaminação do solo e lençol freático; e (ii) na saúde do ser humano, visto o potencial de adoecimento das pessoas que possuem contato com os REEE e mesmo aquelas residentes no entorno de locais contaminados (Carvalho; Xavier, 2014; Afonso, 2018).

O mundo produziu aproximadamente 53,6 milhões de toneladas de REEE durante o ano de 2019, de acordo com o relatório *The Global E-Waste Monitor*. Destaca-se, ainda, que houve um crescimento de 21% na produção desses resíduos em um intervalo de apenas 5 (cinco) anos. O Brasil aparece na quinta colocação entre os maiores produtores de REEE, tendo produzido 2,1 milhões de toneladas (Forti *et al.*, 2020).

Para enfrentar esse problema, o Brasil elaborou a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010, que viabilizou a coleta, restituição e aproveitamento desses resíduos no setor empresarial (Demajorovic; Migliano, 2013). A logística reversa de REEE surgiu então como um dos instrumentos utilizados para devolver à indústria o que antes não tinha valor de uso (Demajorovic; Augusto; Souza, 2016).

Contudo, Santos e Ogunseitán (2022) destacam que a PNRS não detalhou as partes interessadas e seus papéis, fontes de financiamento e monitoramento do sistema para que a logística reversa funcione, tornando-se dependente de um mercado informal no qual os catadores desempenham um papel primordial. A consequência são as baixas taxas de coleta formal e reciclagem de REEE no mercado brasileiro, sendo, respectivamente, de 0,7% (Forti *et al.*, 2020) e 3% (Green Eletron, 2021).

Apenas em 2020 foi editado o Decreto nº 10.240, reforçando a efetivação da PNRS e obrigando empresas do setor de EEE a implantarem sistemas de coleta dos resíduos de uso doméstico e sua correta destinação final. O decreto exige que fabricantes e importadores

reciclem ou descartem adequadamente todo o REEE recebido por meio do sistema de logística reversa. Este novo modelo exige a colaboração entre as partes interessadas e o desenvolvimento de novos instrumentos regulatórios, sendo cada parte responsável pela implementação e operação do sistema de logística reversa e os fabricantes e importadores devem estabelecer e financiar uma entidade gestora legal para conceber, implementar e operar a cadeia (Santos; Ogunseitan, 2022).

Criou-se, portanto, uma rede de cooperação complexa que integra todos aqueles que participam do ciclo de vida dos produtos eletrônicos no Brasil, inclusive, incorporando os catadores de materiais recicláveis que receberam treinamento para segregar e destinar os REEE (Giese *et al.*, 2021). Oliveira *et al.* (2020) ressaltam que a incorporação do setor de reciclagem informal na cadeia de gestão de REEE incentivou a expansão da indústria de reciclagem no país.

A implantação dos referidos marcos regulatórios para a reciclagem e destinação ambientalmente adequada de REEE no Brasil tem relação estreita com a higiene ocupacional das atividades daqueles que coletam os resíduos sólidos, em especial os REEE. Isso porque, se manuseados e descartados de forma inadequada, podem trazer riscos à saúde dos trabalhadores, expostos tanto aos elementos químicos tóxicos presentes nos REEE, quanto aos compostos orgânicos, além de gerar danos ao meio ambiente (Medeiros, 2012; Afonso, 2018; Moura; Dias; Junqueira, 2018).

Como dito anteriormente, o setor de reciclagem, composto principalmente por cooperativas e também micro e pequenas empresas, ganhou destaque no sistema de logística reversa, pois atua como elo entre sociedade, empresas privadas e poder público, ao executar atividades de coleta, triagem, processamento, comercialização e redistribuição dos resíduos recicláveis (Botello-Álvarez *et al.*, 2018; Morigi, 2018; Vidri *et al.*, 2020; Meira, 2021).

Giese *et al.* (2021) explanam que os catadores, organizados em associações e cooperativas, representam a força propulsora da coleta e consolidação de lotes para a destinação ambientalmente adequada de diferentes categorias de resíduos, entre eles os REEE. Essas cooperativas podem executar diferentes serviços, tais como: gerenciamento e implementação de pontos de entrega voluntária, segregação, descaracterização, destinação e disposição final dos componentes eletroeletrônicos.

Estes atores, por seu turno, possuem recursos limitados, de modo que há preferência de alocação de recursos em outras áreas, em detrimento da execução de atividades de segurança e saúde ocupacional (Boustras *et al.*, 2015), afetando esses ambientes com condições insalubres de trabalho e sendo este um dos principais motivos pela incidência, cada vez maior,

de doenças ocupacionais entre os trabalhadores da coleta de materiais recicláveis (Oliveira, 2011; Ribeiro *et al.*, 2016; Gouveia *et al.*, 2019).

De acordo com Fonseca *et al.* (2013) os catadores de materiais recicláveis não possuem treinamento para execução das atividades e as exerce, rotineiramente, de maneira desprotegida, estando expostos a ferimentos, intoxicação, quedas e doenças ocupacionais como micoses, doenças coronarianas e no trato respiratório, além de experimentar o estresse resultante do cenário complexo que se encontram, com baixos salários e desgaste físico do trabalho.

Para que exista ambiente laboral em plenas condições de trabalho, a segurança do trabalho lança mão de legislações e normas aplicáveis a diversas frentes ocupacionais (Lobo, 2016). Evidenciam-se as Normas Regulamentadoras (NR), instituídas pela Portaria 3218/78, as Normas de Higiene Ocupacional (NHO) e as Normas Técnicas Brasileiras, das quais pode-se destacar a ABNT NBR 16156, que versa sobre equipamentos eletroeletrônicos e requisitos para atividade de manufatura reversa (Brasil, 1978), além da recente Norma Regulamentadora N° 38 de 2024 que versa sobre segurança e saúde no trabalho em atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

1.1 Problema de Pesquisa

Neste cenário de grande volume no fluxo de REEE, destacam-se as atividades voltadas à reciclagem desses produtos. As cooperativas de reciclagem, que possuem papel fundamental no sistema da logística reversa, abrangem os trabalhadores que têm o primeiro contato com os resíduos e nem sempre possuem instruções adequadas para manuseá-los (Melo; Lima, 2020; Vangasse, 2020).

Gouveia *et al.* (2019) apontaram a partir de uma avaliação quantitativa da presença de mercúrio (Hg) em quatro cooperativas de materiais recicláveis localizadas em São Paulo a existência de um potencial risco de contaminação devido à exposição ocupacional dos catadores nas áreas de triagem, balança, prensa, sala de resíduos de EEE, refeitório, escritório, empilhadeira, esteira e pátio externo.

Além do risco químico presente no manuseio de REEE, por se tratar de resíduo tóxico, também é possível destacar que os trabalhadores de reciclagem podem estar expostos a riscos físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (Schluep *et al.*, 2009; Virgem, 2010). ■ A presença de tais riscos, em determinadas condições, podem caracterizar um ambiente de

trabalho como insalubre ou perigoso, de acordo com as NR 15 e 16 (Brasil, 2019; Brasil, 2021).

Estes trabalhadores, em sua maioria, possuem pouco ou nenhum acesso às instruções e práticas de Segurança no Trabalho no manuseio dos REEE, sendo que corriqueiramente os catadores de cooperativas desmontam de forma insegura este tipo de resíduo para revenda porque a lucratividade destes materiais é muito superior ao dos recicláveis comuns (Oliveira *et al.*, 2020). Logo, a falta de conhecimento dos riscos ocupacionais nas rotinas de trabalho, sobretudo quando estes não são qualificados e avaliados corretamente, faz com que o trabalhador se exponha, de forma passiva, a condições inseguras (Ribeiro *et al.*, 2016; Gouveia *et al.*, 2019). Tal desconhecimento contribui de maneira expressiva para o acontecimento de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. Além disso, a lacuna de momentos de discussão sobre segurança do trabalho aplicada ao cotidiano das atividades realizadas em cooperativas é um dos fatores que contribui para sua vulnerabilidade na segurança das operações (Oliveira, 2003; Oliveira, 2011).

A partir desta dupla complexidade, qual seja, o mandamento legal pela logística reversa e a reciclagem aliada à toxicidade dos REEE, questiona-se, neste sentido, como as cooperativas envolvidas na cadeia reversa de REEE aplicam práticas de Segurança do Trabalho nas atividades de manuseio desses resíduos?

1.2 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é analisar as práticas de segurança do trabalho adotadas por cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos (REEE).

Já os objetivos específicos foram elencados desta forma:

- Identificar através de Revisão Sistemática de Literatura as práticas de segurança do trabalho adotadas em cooperativas de reciclagem de Resíduos Sólidos;
- Identificar através de estudo de pesquisa de campo as práticas de segurança do trabalho adotadas em cooperativas de reciclagem de Resíduos Eletroeletrônicos.
- Analisar a percepção de trabalhadores cooperados que lidam com a reciclagem de REEE acerca das práticas de segurança do trabalho a partir de um estudo multicase;
- Propor um quadro conceitual com dimensões e indicadores para análise no que concerne o fenômeno da segurança do trabalho em cooperativas de reciclagem de REEE;

- Elaborar um manual como produto técnico de boas práticas de segurança do trabalho para cooperativas de reciclagem de REEE.

1.3 Estrutura da dissertação

Esta dissertação foi desenvolvida e organizada com a seguinte estrutura: o capítulo inicial constitui-se da visão panorâmica referente ao conteúdo dos estudos, explorando os direcionamentos fundamentais da pesquisa. São abordados elementos que orientam o estudo, incluindo a contextualização do assunto e da questão de pesquisa, objetivos estabelecidos, fundamentação e justificativa para a relevância da pesquisa, âmbito da investigação e a organização estrutural do trabalho.

O segundo capítulo abrange o embasamento conceitual, discorrendo sobre os Equipamentos Eletroeletrônicos e seus resíduos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a logística reversa, além da caracterização dos aspectos de Segurança do Trabalho.

Em seguida, a dissertação foi dividida em mais dois capítulos, sendo que cada capítulo é composto por uma estrutura de artigo para publicação, contendo título, autoria, filiação, resumo, palavras-chave, *abstract*, *keywords*, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências bibliográficas.

O Artigo 1 apresenta uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) realizada com o objetivo de identificar as práticas de segurança do trabalho encontradas em cooperativas de resíduos sólidos no geral. Já o Artigo 2 retrata um estudo de casos múltiplos realizado com cooperativas de reciclagem no Brasil, cujo objetivo foi levantar percepções dos cooperados acerca das práticas de segurança aplicadas, desafios encontrados e perspectivas de melhorias.

O último capítulo apresenta as conclusões gerais dos dois estudos que constam nos artigos supracitados e as sugestões para pesquisas futuras e, por fim, apresenta-se as referências utilizadas na elaboração do estudo e os apêndices.

2 JUSTIFICATIVA

O Sistema de Logística Reversa, instituído no Brasil há quase quatorze anos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), recebeu recente complementação por meio do Decreto Federal nº 10.240/2020, destinado a tratar especificamente dos REEE. Esse Decreto estabelece que empresas do setor de EEE devem implantar sistemas de coleta dos resíduos de uso doméstico e sua correta destinação final. Este trabalho propôs a abordagem do tratamento dos REEE integrada à preocupação com os trabalhadores envolvidos nessa atividade, por meio das práticas de segurança e saúde ocupacional. Desse modo, esta pesquisa cumpre função interdisciplinar ao aliar os estudos de Gestão Ambiental e de Segurança do Trabalho, contribuindo para visão multifocal do tema.

Esta dissertação também está alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pelas Nações Unidas. A logística reversa de resíduos eletroeletrônicos está inserida no ODS 12, que tem como objetivo promover o consumo e a produção responsáveis, conversando diretamente com a meta 12.4, que visa alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, e com a meta 12.5, que objetiva reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (Nações Unidas, 2015)

Uma vez que os REEE são compostos por substâncias tóxicas e o seu manuseio inadequado acarreta danos tanto ao meio ambiente quanto à saúde dos trabalhadores envolvidos em seu tratamento (Afonso, 2018; Schluep *et al*, 2009), esta pesquisa traz consigo o potencial de disseminação de conceitos que promovam a adesão de práticas de segurança do trabalho, mitigando e prevenindo a ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais no contexto das organizações associativas do terceiro setor.

Pelos motivos expostos acima, entende-se que é necessário levantar quais são as práticas de segurança do trabalho implementadas para o desenvolvimento das atividades de reciclagem de REEE, com o intuito, portanto, de identificar oportunidades e fraquezas quando analisada a realidade das cooperativas deste setor. Desta forma, a presente pesquisa, ao propor como produto técnico derivado da investigação um manual de boas práticas, vislumbra contribuir socialmente, beneficiando de maneira direta os trabalhadores do setor de reciclagem com um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

3 REFERENCIAL CONCEITUAL

3.1 Resíduos Eletroeletrônicos: definição, impactos ambientais e legislação

Os REEE são parte integrante dos resíduos sólidos, definidos pela PNRS como materiais, substâncias, objetos ou produtos resultantes de atividades humanas e que possuem valor econômico ou potencial de reaproveitamento. Engloba tanto os materiais descartados quanto aqueles que podem ser coletados, reciclados e reutilizados por meio de processos adequados. O termo “Resíduos Sólidos” difere do termo rejeitos, que, de acordo com a PNRS, são os resíduos que não podem ser recuperados ou transformados em novos produtos ou matérias-primas de maneira ambientalmente aceitável. Estes devem ser encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada, como aterros sanitários controlados, onde deverão ser isolados para minimizar impactos ambientais e riscos à saúde pública (Brasil, 2010).

Ao seu turno, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) define equipamentos eletroeletrônicos como produtos que operam por meio de corrente elétrica ou campos eletromagnéticos, abrangendo uma ampla gama de dispositivos utilizados em diversos contextos. Esses equipamentos podem ser encontrados em residências, empresas, instituições e outras esferas da sociedade. Eles desempenham funções variadas, desde comunicação até entretenimento, automação e processamento de dados, contribuindo significativamente para a vida cotidiana e a infraestrutura moderna (ABDI, 2013).

Já a Diretiva 2012/19/UE da União Europeia, também conhecida como a Diretiva de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), define eletroeletrônicos como equipamentos que dependem de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos para funcionar corretamente e são projetados para uso com uma tensão nominal não superior a 1.000 volts para corrente alternada e 1.500 volts para corrente contínua. Essa definição inclui uma ampla gama de produtos, como: equipamentos domésticos (televisores, geladeiras, microondas, etc.); equipamentos de tecnologia (computadores, telefones, impressoras, etc.); equipamentos de entretenimento (console de videogames, câmeras, DVDs, etc.); equipamentos de iluminação (luminárias, lâmpadas, etc.); equipamentos de saúde e médicos, equipamentos de medição e controle (termostatos, sistemas de alarme, etc.); equipamentos de automação industrial (robôs, controladores, etc.); e equipamentos de energia (inversores solares, baterias, carregadores, etc.) (União Europeia, 2012).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), quando os equipamentos eletroeletrônicos se tornam obsoletos ou chegam ao final da sua vida útil, ou,

ainda, quando, mesmo em condições de funcionamento, são esquecidos dentro de casa ou são descartados, gerando os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), que podem incluir computadores, celulares, televisores, eletrodomésticos, entre outros dispositivos que podem ser classificados a partir das categorias definidas para os Equipamentos Eletroeletrônicos. A ABDI (2013) categoriza os equipamentos eletroeletrônicos em diferentes linhas, cada uma agrupa produtos com características semelhantes ou funcionalidades específicas:

1. **Linha Branca:** Engloba dispositivos usados para a realização de tarefas domésticas relacionadas a alimentos e roupas. Exemplos incluem geladeiras, freezers, fogões, máquinas de lavar roupa e louça, além de aparelhos de ar condicionado;
2. **Linha Marrom:** Compreende equipamentos voltados para entretenimento e multimídia, como televisores de tubo, plasma, LCD e LED, reprodutores de DVD e VHS, aparelhos de som e filmadoras;
3. **Linha Azul:** Abrange dispositivos utilizados para facilitar atividades manuais e de manutenção doméstica, incluindo batedeiras, liquidificadores, ferros de passar, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó e cafeteiras;
4. **Linha Verde:** Envolve produtos relacionados à tecnologia da informação e comunicação, como computadores de mesa, laptops, tablets, smartphones e acessórios de informática.

Ressalta-se que os EEE são compostos por diversos materiais, sendo estimado que há aproximadamente 60 (sessenta) componentes químicos da tabela periódica envolvidos no processo de produção destes equipamentos. Inclusive, a composição dos REEE envolve metais preciosos, como ouro, prata e paládio, que possuem valor agregado, tornando-os atraentes para vários grupos sociais, incluindo os catadores. Há também metais pesados, como mercúrio, chumbo, cádmio e berílio; plásticos, que são utilizados em carcaças, cabos e componentes diversos; vidros, como telas de dispositivos eletrônicos; e outros componentes, como placa de circuito impresso, que concentram grande quantidade de substâncias diferentes na composição, e cabos (Schluep *et al*, 2009; Oliveira *et al*, 2017; Giese *et al*, 2021). O quadro abaixo sumariza as principais substâncias químicas que oferecem risco à saúde se os REEE forem manuseados de maneira inadequada.

Quadro 1 - Principais substâncias químicas dos REEE que oferecem risco à saúde

Substância química	Material	Consequências na saúde
Alumínio (Al)	Fios, cabos, placas, revestimentos.	Um dos fatores ambientais que podem provocar a doença do mal de Alzheimer
Antimônio (Sb)	Agente de derretimento no vidro CRT, caixa de computador de plástico e uma liga de solda em cabeamento	Substância cancerígena que pode causar dor de estômago, vômitos, diarreia e úlceras estomacais através da inalação de níveis elevados de antimônio por um período prolongado de tempo.
Arsênio (Ar)	Arsenieto de gálio é usado em diodos emissores de luz.	Efeitos crônicos em doenças de pele e câncer de pulmão e de sinalização nervosa auditiva.
Bário (Ba)	Velas de ignição, lâmpadas fluorescentes e interiores de CRT em tubos de vácuo.	Fraqueza muscular, inchaço cerebral, danos no coração, fígado e baço, mesmo em exposição de curto prazo
Berílio (Be)	Caixas de alimentação, placas-mãe e presilhas	Beriliose, câncer do pulmão e doenças da pele.
Cádmio (Cd)	Detectores de infravermelho, chips semicondutores, tintas de impressora, toners e baterias recarregáveis de NiCd.	Acumula-se no fígado, rins (meia-vida de 30 anos nos rins), pulmões, pâncreas, coração e testículos. Em intoxicação crônica pode causar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (deformação fetal) e carcinogênicos (câncer)
Clorofluorcarbonos (CFCs)	Materiais de refrigeração e espuma de isolamento	Contribui para a redução da camada de ozônio da terra, levando a uma maior incidência de câncer de pele
Cromo hexavalente (CR VI)	Discos rígidos, cabos, Invólucro plástico e como corantes em pigmentos	Extremamente tóxico ao meio ambiente, provocando danos ao DNA e comprometimento permanente nos olhos.
Chumbo (Pb)	Tubos de raios catódicos, baterias de chumbo-ácido (bateria automotiva), solda, cabos, placas de circuito impresso e lâmpadas fluorescentes.	Geração de danos ao cérebro, sistema nervoso, rins e sistema reprodutor e causar doenças do sangue. O acúmulo deste elemento no ambiente resulta em ambos os efeitos, agudos e crônicos, na saúde humana
Mercúrio (Hg)	Monitores de tela plana, baterias bulbos de luz de fundo ou lâmpadas, interruptores e termostatos	Danos no cérebro, rins e fetos.

Níquel (Ni)	Tubos de raios catódicos, baterias, invólucro do computador e placas de circuito impresso	Reações alérgicas, bronquite e redução da função pulmonar ou câncer de pulmão.
Bifenilas Policloradas (PCBs)	Transformadores, condensadores e fluidos de transferência de calor.	Câncer em animais e danos no fígado de seres humanos.
Policloreto de Vinila (PVCs)	Teclados, monitores, cabos e invólucro plástico de computador.	Substância perigosa e contaminante tóxico do ar. Sua combustão incompleta libera gás cloro de hidrogênio, que forma o ácido clorídrico, causador de problemas respiratórios
Selênio (Se)	Máquinas antigas de fotocópia	Elevadas concentrações podem causar selenose

Fonte: Oliveira *et al* (2017)

O IBAMA trata os REEE como resíduos potencialmente perigosos por apresentar uma composição de diversos materiais que variam em termos de quantidade e potencial impacto ambiental. De acordo com a Instrução Normativa Nº 8/2021 do IBAMA, os REEE descartados nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) não são considerados produtos perigosos desde que não envolva o desmonte, a separação de componentes ou a exposição a possíveis constituintes perigosos.

Por conta de toda esta toxicidade descrita, o descarte inadequado de REEE em lixões e aterros sanitários pode gerar impacto no meio ambiente, tendo em vista a possibilidade de contaminação do solo e lençol freático; e na saúde do ser humano, visto o potencial de adoecimento das pessoas que possuem contato com os REEE e mesmo aquelas residentes no entorno de locais contaminados (Carvalho; Xavier, 2014; Afonso, 2018).

Portanto, torna-se fundamental que os resíduos eletroeletrônicos nunca devem ser descartados diretamente na natureza, seja junto com rejeitos orgânicos ou em aterros sanitários. De acordo com a ABDI (2013), isso se deve ao fato de que a presença de metais pesados nos REEE pode levar a uma contaminação imediata do chorume, resultando em consequências agravadas em caso de vazamentos. Além disso, o contato desses materiais com o solo pode resultar na contaminação dos lençóis subterrâneos e até na acumulação nos organismos vivos, gerando impactos negativos generalizados no ecossistema.

No que tange às legislações pertinentes, em 2010, o Brasil elaborou a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), que viabilizou a coleta, restituição e aproveitamento desses resíduos no setor empresarial. Trata-se de uma legislação fundamental no Brasil por estabelecer diretrizes e regulamentações para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos

sólidos. Foi instituída pela Lei nº 12.305/2010 com o objetivo de promover a sustentabilidade, a redução dos impactos ambientais e a promoção da reciclagem e reutilização de resíduos (Demajorovic; Migliano, 2013).

A PNRS incorporou e regulamentou a logística reversa como um instrumento para transformar a maneira de gerir os resíduos, estabelecendo a responsabilidade compartilhada como um princípio fundamental dessa logística. Conforme Demajorovic, Augusto e Souza (2016), este instrumento versa sobre a trajetória inversa dos produtos, desde o consumidor final até o fabricante, com o propósito de garantir a destinação final adequada, a reutilização, a reciclagem e a redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente. Esse envolvimento inclui a criação de sistemas de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequados. Aparece então como um dos instrumentos utilizados para devolver à indústria o que antes não tinha valor de uso. Isso se aplica especialmente a produtos que apresentam potencial de causar danos ambientais significativos, como os resíduos eletroeletrônicos (Demajorovic; Augusto; Souza, 2016).

A inclusão dos resíduos eletroeletrônicos na PNRS no Brasil é respaldada por diversos instrumentos legais, normas e decretos que reconhecem a importância de abordar esses resíduos de forma adequada devido aos seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos. Alguns desses instrumentos são:

1. Decreto nº 10.240/2020: Regulamenta a PNRS e trata, em seu Artigo 33, da logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Ele define regras para a responsabilidade compartilhada na destinação final ambientalmente adequada desses produtos, bem como para a estruturação dos sistemas de logística reversa;
2. Instrução Normativa nº 24/2019 do Ministério do Meio Ambiente: Especifica as hipóteses de obrigatoriedade de emissão de autorização ambiental para transporte de produtos perigosos e rejeitos eletroeletrônicos, estabelecendo definições de resíduos eletroeletrônicos, rejeitos eletroeletrônicos e rejeitos eletroeletrônicos perigosos;
3. Resolução CONAMA nº 452/2012: Dispõe sobre os procedimentos de exportação e importação de resíduos eletroeletrônicos usados, regulamentando a Convenção de Basileia. Ela estabelece critérios rigorosos para a exportação desses resíduos, visando a evitar a destinação inadequada em países em desenvolvimento.

As cooperativas de reciclagem, no âmbito da PNRS, aparecem como atores na implementação de práticas de coleta seletiva, triagem, reciclagem e manejo de resíduos sólidos. Pode-se destacar um dos objetivos da PNRS que versa sobre a integração dos

catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos EEE.

O artigo 16 da Lei nº 12.305/2010 ressalta o papel das cooperativas e de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na gestão dos resíduos sólidos urbanos, abordando os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O artigo 7º da PNRS destaca que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm a responsabilidade de estruturar e implementar sistemas de logística reversa, em conjunto com os consumidores e com a participação das cooperativas ou outras formas de associação de catadores.

Além disso, a PNRS também incentiva a criação de cooperativas e outras formas de organização de catadores, visando à sua formalização e capacitação técnica. A Lei prevê o apoio técnico e financeiro dos governos federal, estaduais e municipais para a organização e fortalecimento dessas entidades, a fim de que desempenhem um papel efetivo na gestão dos resíduos sólidos. A Política também prevê a obrigatoriedade dos municípios de promover a inclusão social e econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, por meio da integração destes em sistemas de coleta seletiva e outras ações que viabilizem sua atuação nas cadeias produtivas de reciclagem (Brasil, 2010). Logo, é mandatório discorrer sobre as cooperativas de reciclagem.

3.2 Cooperativas de reciclagem

A Lei nº 5.764 de 1971 estabeleceu um marco regulatório específico para as cooperativas, definindo a política nacional de cooperativismo e instituindo o regime jurídico das sociedades cooperativas. Sendo assim, as cooperativas brasileiras são regidas por uma série de princípios próprios, que as distinguem de outras formas de sociedade, dentre eles destacam-se (Brasil, 1971):

- a) Adesão voluntária e livre: As cooperativas são abertas a todos que desejarem utilizar seus serviços e estiverem dispostos a aceitar as responsabilidades de sócio.
- b) Gestão democrática: As decisões são tomadas em assembleias, onde vigora o princípio "um membro, um voto", independentemente do capital social.
- c) Participação econômica dos membros: Os sócios contribuem equitativamente para o capital da cooperativa e controlam-no democraticamente.
- d) Autonomia e independência: As cooperativas são organizações autônomas de ajuda mútua, controladas por seus membros.

Na Constituição de 1988 as cooperativas ganharam um capítulo no qual são reconhecidas por sua relevância social e a autonomia do regime cooperativista (art. 5º, XVIII, art. 174, §2º), assegurando-lhes um tratamento tributário favorável (Brasil, 1988).

Além da Lei das Cooperativas e da própria Constituição, outras normativas complementam o regime jurídico das cooperativas, como o Código Civil Brasileiro, que em seus artigos 1.093 a 1.096 trata das sociedades cooperativas, respeitando as peculiaridades da Lei nº 5.764/71.

Novkovic (2008) define cooperativa como organizações democráticas, constituídas e controladas pelos seus membros, conhecidas por conter uma componente social, alicerçada em princípios e valores de cooperação.

Já Vuotto (2011) denomina cooperativas como empresas autônomas:

“São empresas autônomas, com capital social e um número variável de membros, em que o poder de decisão está nas mãos dos associados. A natureza da relação entre o associado ou membro e a Cooperativa difere da de empregados convencionais. É uma empresa que está livre de fins lucrativos, mas que está sujeita as mesmas condições de qualquer empresa para o seu funcionamento econômico. Regulamentos internos são formalmente estabelecidos através de regimes que são democraticamente formados e aceitos por seus associados.”

Uma das distinções mais significativas entre cooperativas e empresas tradicionais reside na relação entre a entidade e seus membros. Enquanto as empresas contratam empregados, gerando um vínculo empregatício regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), as cooperativas são compostas por cooperados que atuam como sócios, e não como empregados. Portanto, não há subordinação típica do contrato de trabalho, mas sim uma gestão participativa e democrática prevista na Lei nº 5.764/71.

Assim como as empresas podem ser organizadas por ramo de atuação, Mendes, Kruger e Lunkes (2017) explanam que a organização das cooperativas no Brasil é prevista no artigo 105 da Lei nº 5.764/71, incisos “b” e “g”, que se referem à disposição de setores consultivos especializados de acordo com os ramos de cooperativismo e sua integração.

De acordo com a Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), o cooperativismo no Brasil está dividido em 7 (sete) ramos, sendo estes: agropecuário, consumo, crédito, infraestrutura, saúde, trabalho, produção de bens e serviços e transporte (OCB, 2024). As

cooperativas de reciclagem pertencem ao ramo trabalho, produção de bens e serviços e, de acordo com o Anuário Coop 2023 do Sistema OCB, figuram como representantes de 14% das cooperativas do ramo em um universo de 92 cooperativas de reciclagem (ANUÁRIO COOP, 2023).

Almeida, Silveira e Engel (2020) descrevem a reciclagem como prática fundamental dentro do paradigma da sustentabilidade ambiental, envolvendo coleta, processamento e reutilização de materiais descartados com o objetivo de reduzir a extração de recursos naturais, minimizar a geração de resíduos e diminuir os impactos negativos sobre o meio ambiente.

Dados do Anuário de Reciclagem de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) revelam que 35% do volume de resíduos coletados no Brasil foram oriundos de cooperativas de reciclagem, representando 421,7 mil toneladas de materiais recicláveis comercializados (ANCAT; PRAGMA, 2022; SNIS, 2022).

O setor de reciclagem, composto principalmente por cooperativas e micro e pequenas empresas, ganha destaque no sistema de logística reversa, pois atua como elo entre sociedade, empresas privadas e poder público, ao executar atividades de coleta, triagem, processamento, comercialização e redistribuição dos resíduos recicláveis (Botello-Álvarez *et al*, 2018; Morigi, 2018; Vidri *et al*, 2020; Meira, 2021).

Portanto, as cooperativas de reciclagem e associações de catadores desempenham papel relevante na gestão de resíduos, especialmente na coleta e separação de materiais recicláveis, pois possuem capacidade de promover as ações diretamente nas fontes geradoras, como residências e empresas. Essas atividades não apenas contribuem para a redução da quantidade de resíduos destinados a aterros, mas também para a geração de emprego e renda para os catadores envolvidos (Agostini; Busato, 2022).

Entretanto, as cooperativas de reciclagem enfrentam diversas adversidades. Uma das principais dificuldades é a falta de infraestrutura adequada para o armazenamento e a triagem de materiais (Filipak *et al* 2020). Isso é agravado pela diversidade de resíduos que as cooperativas recebem: desde resíduos orgânicos até plásticos, vidros, papel e, em alguns casos, resíduos eletroeletrônicos. Essa variedade de materiais exige diferentes processos de triagem, armazenamento e destinação, o que pode ser um desafio logístico e operacional para as cooperativas.

Além disso, o contexto social dos cooperados muitas vezes apresenta vulnerabilidades e riscos sociais, como apontado pelo estudo de Camardelo e Ferri (2020). Muitos catadores e catadoras enfrentam condições de trabalho precárias, falta de segurança social, dificuldades de acesso a serviços de saúde e educação, entre outros desafios. Isso pode impactar sua

capacidade de desempenhar as atividades de maneira eficaz e segura. Filipak *et al* (2020) destacam que as condições de trabalho das cooperativas muitas vezes não oferecem proteção adequada aos catadores.

Esses atores, por seu turno, possuem recursos limitados, de modo que há preferência de alocação de recursos em outras áreas, em detrimento da execução de atividades de segurança e saúde ocupacional (Boustras *et al*, 2015), afetando esses ambientes com condições insalubres de trabalho e sendo este um dos principais motivos pela incidência, cada vez maior, de doenças ocupacionais entre os trabalhadores da coleta de materiais recicláveis (Oliveira, 2011; Ribeiro *et al*, 2016; Gouveia *et al*, 2019).

Giese *et al* (2021) explanam que os catadores, organizados em associações e cooperativas, representam a força propulsora da coleta e consolidação de lotes para a destinação ambientalmente adequada de diferentes categorias de resíduos, entre eles os REEE.

3.2.1 Cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos

A manufatura reversa de equipamentos eletroeletrônicos acabou trazendo diversas oportunidades de geração de renda para os trabalhadores e catadores informais. A principal atividade das recicladoras e das cooperativas de reciclagem consiste na intermediação da coleta, segregação e estocagem dos REEE, que já totalizam quase 300 recicladoras atuando no segmento em 2021, conforme Giese *et al*. (2021).

Desta forma, as cooperativas de REEE se dedicam a coletar, desmontar, triar e reciclar resíduos provenientes de equipamentos eletrônicos descartados, contribuindo para a redução do impacto ambiental e para a recuperação de materiais valiosos (Xavier *et al*, 2020). Essas cooperativas especializadas podem executar diferentes serviços, tais como: gerenciamento e implementação de pontos de entrega voluntária, segregação, descaracterização, destinação e disposição final dos componentes eletroeletrônicos.

Para Moura, Dias e Junqueira (2018) os catadores de materiais recicláveis cooperados são atores primordiais na cadeia de reciclagem, atuando até mesmo como educadores ambientais para orientar a população. Contudo, a atividade é inerentemente insalubre, pois os trabalhadores lidam diretamente com materiais que trazem riscos físicos e biológicos para a saúde ocupacional e ambiental. Ainda segundo aqueles autores, embora se destaque por ser uma atividade que exige muito esforço, o retorno financeiro é extremamente baixo. Tal afirmação é destoante da conclusão de Stakonski (2021), que demonstrou com dados do

campo que os REEE possuem maior valor de mercado em comparação aos da categoria reciclável seco, como plásticos e papelão.

De fato, após a triagem, desmonte e separação os materiais são comercializados com empresas e atravessadores e o resultado destas vendas gera uma renda para os cooperados. A constituição dos REEE varia de acordo com o tipo de material e há abundância de metais do tipo ferroso. Já as placas lógicas ou os circuitos integrados são as mais lucrativas, como afirma Stakonski (2021), pois são compostas por diversos tipos de elementos químicos valiosos. Estes resíduos são normalmente comercializados com empresas que exportam para refinarias estrangeiras por não existir no Brasil indústrias aptas a realizar o processamento e a mineração dos elementos químicos presentes.

Mesmo que tragam lucros consideráveis, cabe ressaltar que os REEE devem ser manuseados pelos cooperados com cuidado especial ou até mesmo não serem desmontados devido ao risco de segurança e intoxicação. Carvalho (2012) em uma pesquisa de campo observou que “os catadores estavam quebrando bateria sem qualquer critério visando a extração de metal precioso. Tipicamente, as baterias têm bastante mercúrio que é altamente tóxico”. Moura, Dias e Junqueira (2018), expondo as dimensões na análise de saúde dos catadores, enfatizaram que o trabalho deles gera contato com a inalação de produtos tóxicos, como é o caso do plástico PVC que reveste os cabos e que se queimado e inalado pode gerar problemas respiratórios, assim como o chumbo presente no celular e televisão que gera danos ao sistema nervoso.

De fato, as atividades nessas cooperativas, como a desmontagem de equipamentos eletroeletrônicos, exigem conhecimento técnico especializado para separar os diferentes componentes de forma segura e eficiente e, por isso, a natureza das atividades faz com que as cooperativas de reciclagem de REEE enfrentem desafios relacionados à complexidade desses resíduos, ao desenvolvimento técnico e tecnológico e à necessidade de conformidade com as regulamentações de segurança do trabalho (Cardoso *et al*, 2019), que serão discutidas na seção seguinte.

3.3 A Segurança do trabalho

A Segurança do Trabalho, para Chiavenato (2002), é o campo da administração que estuda a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, englobando um conjunto de medidas

técnicas, educacionais, médicas e psicológicas para eliminar condições inseguras do ambiente do trabalho e instruir pessoas em práticas preventivas.

Saliba (2008) define segurança do trabalho como aquela ciência que avalia os riscos operacionais das atividades laborais e atua na prevenção de acidentes. Para o autor, as condições de insegurança nos locais de trabalho podem ser mitigadas se as organizações adotarem práticas de saúde e segurança para os seus colaboradores. Sendo necessário orientá-los e educá-los acerca das práticas de prevenção.

Chiavenato (2008) inclui a atenção com saúde e a segurança do trabalho como aspecto importante da qualidade de vida no trabalho (QVT), observando-as como um todo no desenvolvimento das atividades laborais, criando, mantendo e melhorando o ambiente de trabalho nos seus mais diversos aspectos, como: físicos, psicológicos e sociais.

Para que exista ambiente laboral em plenas condições de trabalho, a segurança do trabalho lança mão de legislações e normas aplicáveis a diversas frentes ocupacionais (Lobo, 2016). No Brasil, as medidas para mitigar os riscos laborais se fundamentam na Constituição Federal de 1988, que estabelece a redução dos riscos inerentes ao trabalho como um direito dos trabalhadores por meio de normas de saúde, higiene e segurança. Esse marco constitucional é complementado pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que dá luz às Normas Regulamentadoras (NRs) como disposições complementares ao Capítulo V da CLT (Brasil, 1988).

Para além das Normas Regulamentadoras, evidenciam-se as Normas de Higiene Ocupacional (NHO) e as Normas Técnicas Brasileiras, das quais pode-se destacar para o assunto desta dissertação, que é a segurança do trabalho em atividade de reciclagem de REEE, a ABNT NBR 16156 (Brasil, 2013).

A norma ABNT NBR 16156 versa sobre resíduos de equipamentos eletroeletrônicos e requisitos para atividade de manufatura reversa. Ela estabelece requisitos para a proteção ao meio ambiente e para o controle de riscos de segurança e saúde no trabalho das atividades de manufatura reversa de REEE, tendo como público-alvo as organizações que realizam gerenciamento desses resíduos. Sua elaboração foi motivada pela Lei 12305/2010, que traz a exigência de estruturação e implementação de sistemas de logística reversa para a cadeia produtiva de produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Contribui para o desenvolvimento da competência das recicladoras de produtos e componentes eletroeletrônicos, reduzindo a ocorrência de agressões ao meio ambiente e prezando pela segurança e saúde ocupacional dos envolvidos nos processos de reciclagem de eletroeletrônicos (Ewald; Moraes, 2016).

3.3.1 Normas Regulamentadoras

Visando garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, as Normas Regulamentadoras foram estabelecidas inicialmente pela Lei nº 6.514 de 1977 e detalhadas pela Portaria MTb nº 3.214 de 1978. Estas normas são atualizadas periodicamente para se alinharem às novas demandas e práticas de segurança no trabalho (MTE, 2024).

As Normas Regulamentadoras (NRs) são um conjunto de regulamentos elaborados pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, destinados a estabelecer requisitos e diretrizes para a promoção da segurança e saúde dos trabalhadores em diversos setores da economia. O propósito principal das NRs é prevenir acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e garantir condições adequadas de trabalho (Brasil, 2023).

Atualmente estão em vigor 38 (trinta e oito) NRs que abordam diversos aspectos, desde o uso de equipamentos de proteção individual até a operação de trabalho em espaços confinados. Cada NR é focada em um aspecto específico da segurança do trabalho. A NR-01 teve recente atualização e versa sobre as disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. De acordo com a norma, as NRs são aplicáveis aos empregadores e empregados, urbanos e rurais; às organizações e aos órgãos públicos da administração direta e indireta que possuam empregados regidos pela CLT (Brasil, 2022; MTE, 2024). Ainda, para esclarecer a quem se aplica as NRs, a própria NR-01 traz em seu glossário a definição de organização como "pessoa ou grupo de pessoas com suas próprias funções, com responsabilidades, autoridades e relações para alcançar seus objetivos".

Dentre as normas vigentes, para o escopo do trabalho, no qual se estuda segurança do trabalho em cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos pode-se destacar a mais recente, a Norma Regulamentadora Nº 38 que estabelece os requisitos e as medidas de prevenção para garantir as condições de segurança e saúde dos trabalhadores nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólido, publicada em 2022 com data de entrada em vigor em janeiro de 2024.

As disposições contidas na NR-38 se aplicam, entre outras, às atividades de coleta, transporte e transbordo de resíduos sólidos e urbanos até a descarga para destinação final, às atividades nos pontos de recebimento de resíduos sólidos urbanos e às atividades de triagem e manejo sólidos urbanos recicláveis.

A NR-38 define que devem ser dispositivos de proteção pessoal e vestimentas de trabalho de acordo com as especificações apresentadas no Quadro 1:

Quadro 2 - Equipamentos de proteção individual e vestimentas de trabalho

Para uso no período diurno	Para atividades a céu aberto	Vestimentas de Trabalho	Para atividades de coleta de resíduos sólidos
Chapéu ou bonés tipo árabe ou legionário ou que cumpra a mesma função para auxílio na proteção contra radiação solar	Dispositivos elencados para uso no período diurno na primeira coluna do Quadro 1.	Fornecimento gratuito de, no mínimo, 2 (duas) vestimentas de trabalho compostas de sinalização refletiva a todos os trabalhadores no início de suas atividades	Calçado de segurança do tipo tênis aprovado, no mínimo, para proteção contra impactos de quedas sobre os artelhos e contra agentes abrasivos, escoriantes e perfurantes, com absorção de energia na área do salto (calcanhar) e com resistência ao escorregamento
Protetor solar na embalagem original ou por meio de dispensador coletivo, com periodicidade de uso e fator de proteção UV estabelecido em PGR	EPI tipo capa para proteção do usuário contra chuva.	Substituídas obrigatoriamente a cada 6 (seis) meses de trabalho contados do fornecimento inicial ou da reposição e repostas imediatamente quando danificadas ou extraviadas	Luva de segurança aprovada para proteção das mãos do usuário contra agentes abrasivos, escoriantes, cortantes e perfurantes, aprovada para o ensaio de resistência a corte por lâmina e para o ensaio de resistência à perfuração
Agasalho ou vestimenta de proteção contra frio, quando as condições climáticas exigirem	EPI tipo óculos de proteção contra radiação solar no período diurno, quando avaliação de risco do PGR indicar	Compostas de calças compridas e camisa com manga curtas ou longas, de acordo com o clima da região. Na atividade de limpeza de praias ou assemelhados podem ser fornecidas bermudas	

Fonte: Adaptado de Brasil (2022)

3.3.2 Riscos Ocupacionais e Cooperativas de Reciclagem

A NR-01 reconhece a necessidade de criar um ambiente de trabalho seguro e saudável e estabelece a importância da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ocupacionais.

Nessa ótica, o risco ocupacional pode ser definido como dano estabelecido em decorrência de atividade no ambiente laboral. Este quando não controlado pode levar a acidentes e ao surgimento de doenças profissionais. Os riscos são influenciados por fatores como: tempo de exposição, natureza do risco, concentração (grau), intensidade e sensibilidade individual. Podem ser: químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (Mauro *et*

al, 2004). As NRs aparecem como instrumentos normativos para gerenciamento desses riscos, indicando diretrizes para a promoção da segurança.

Nas cooperativas de reciclagem existem riscos ocupacionais significativos, estes podem assumir diversas formas, muitas vezes ligados ao tipo de resíduos que são processados e às condições físicas do ambiente laboral (Zolnikov *et al*, 2018).

Quadro 3 - Riscos Ocupacionais e implicações nas cooperativas

	Exemplo	Implicações nas cooperativas	Associação com NR
Químicos	Exposição a substâncias químicas perigosas no ambiente de trabalho, como solventes, produtos químicos tóxicos, poeiras, vapores e gases.	Possibilidade de lesões, contaminações e problemas de saúde a longo prazo (Virgem, 2010; Filipak <i>et al</i> , 2020).	A NR-15 estabelece limites de tolerância para diversas substâncias químicas e define medidas para a prevenção da exposição excessiva a esses agentes. Inclui o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) elencados na NR-06 e medidas de controle adequadas .
Físicos	Ruído excessivo, vibrações, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes.	Exposição a diversas alterações climáticas, como radiação solar, altas temperaturas, umidade e chuvas, os cooperados experimentam a exposição aos riscos físicos. (Oliveira,2011)	Avaliação e controle dos riscos físicos são tratados por exemplo nas NR-09, NR-15 e NR-6.
Biológicos	Exposição a agentes patogênicos, como vírus, bactérias, fungos e parasitas, que podem causar doenças infecciosas.	Contato com animais, como urubus, ratos e moscas, e resíduos que podem conter substâncias orgânicas em decomposição e microrganismos	Exemplos de NRs que abarcam os riscos biológicos são a NR-15 e a NR-06, que versa sobre Equipamentos de Proteção e relaciona categorias de EPIs que podem ser

		patogênicos, aumentando a possibilidade de infecções e doenças relacionadas à exposição a esses elementos (Ferreira; Anjos, 2001)	utilizados para prevenir a contaminação por risco biológico.
Ergonômicos	Relaciona-se com à organização do trabalho e à interação entre os trabalhadores e seus postos de trabalho. Isso inclui fatores como movimentos repetitivos, esforço físico, posturas inadequadas, jornadas de trabalho excessivas e ritmo de trabalho intenso.	Movimentos repetitivos, carregamento de cargas pesadas e exposição a situações ergonômicas inadequadas, o que aumenta o risco de lesões musculoesqueléticas e outros problemas físicos (Zolnikov <i>et al</i> , 2018; Virgem, 2010)	NR-17 pode ser aplicada nesses casos pois visa prevenir problemas de saúde relacionados à ergonomia,
Acidentes	Situações de perigo que podem resultar em lesões, mutilações ou fatalidades	Nas cooperativas, os trabalhadores estão constantemente em risco de acidentes, incluindo quedas, atropelamentos e impactos com cargas pesadas. (Ferreira; Anjos, 2001)	NR-12 é um exemplo de regulamentação que visa prevenir acidentes no ambiente de trabalho e pode ser aplicada na ocorrência de riscos de acidentes.

3.3.3 Medidas de controle do risco

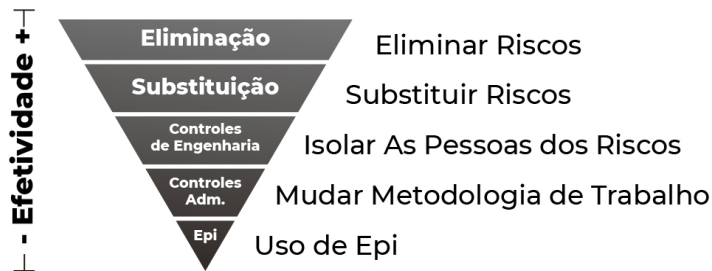
De acordo com Wege (2014), o gerenciamento de riscos abrange a realização de um conjunto de ações técnicas e administrativas com o propósito de garantir que os riscos permaneçam em níveis considerados aceitáveis, conforme definido pela sociedade ou pelas próprias empresas. Isso implica a identificação de potenciais perigos relacionados a todas as atividades, independentemente de serem ocasionais ou rotineiras, e na posterior classificação e planejamento das estratégias para controlá-los.

A identificação dos riscos no ambiente laboral é um passo fundamental. Isso envolve a análise de todas as atividades realizadas, máquinas e equipamentos utilizados, produtos

químicos manuseados, entre outros fatores que possam representar ameaças à saúde e segurança dos trabalhadores. Após identificar os riscos, é essencial avaliar sua gravidade e probabilidade de ocorrência. Isso ajuda a determinar quais riscos são mais críticos e exigem atenção imediata. Tais ações devem ser realizadas por profissionais especializados em segurança do trabalho (Másculo; Matos, 2011).

A hierarquia de controle de riscos proposta pelo Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH) oferece diretrizes para prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, destacando a importância de diferentes estratégias para mitigar riscos no local. Esta é composta por cinco níveis, de acordo com a Figura 1:

Figura 1 – Hierarquia de Controle de Riscos Ocupacionais



Fonte: Adaptada de NIOSH sendo apenas alterada de colorida para escala de cinza (2023).

Nessa proposta, as medidas de controle estão dispostas em uma pirâmide invertida, na qual as medidas menos efetivas estão na parte inferior e as mais eficientes na parte superior.

A norma internacional ISO 45001 – Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (ABNT, 2018) também versa sobre hierarquia de controle de riscos no item 8.1.2. e está baseada no conceito *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), que é um processo iterativo utilizado em processo de melhoria contínua, e na hierarquia de controle da NIOSH (Cicco, 2018).

O nível mais eficaz de da hierarquia de controle da NIOSH envolve a eliminação da fonte de perigo sempre que possível. Isso pode ser alcançado por meio da eliminação do processo ou substância perigosa, ou pela substituição por algo menos perigoso. Quando não há a possibilidade de eliminar o risco, passa-se para o nível de controles de engenharia. Neste nível, as modificações são feitas no ambiente de trabalho, equipamentos ou processos para reduzir o risco. Pode incluir a instalação de barreiras de proteção, ventilação adequada e automação de tarefas perigosas.

O terceiro nível é composto por controles administrativos que envolvem a implementação de políticas, procedimentos e treinamento para gerenciar riscos. Isso inclui, por exemplo, o estabelecimento de protocolos de segurança, a designação de responsabilidades e a educação dos trabalhadores sobre práticas seguras.

O uso de EPIs é o último recurso quando as estratégias anteriores não podem eliminar completamente o risco. Isso inclui itens como capacetes, luvas, óculos de proteção e máscaras respiratórias. Em seguida, deve-se monitorar e supervisionar de forma contínua as práticas de segurança e o acompanhamento do cumprimento das políticas e procedimentos. Supervisores e trabalhadores desempenham um papel ativo na identificação e correção de desvios de segurança (Másculo; Matos, 2011).

A NR-01 segue a pirâmide de hierarquia de controle de riscos ocupacionais quando no seu item 1.5.5.1.2 determina que a organização deve adotar medidas, quando comprovada a inviabilidade de adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes, observando a hierarquia: primeiro implementar medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho e só após a implementação destas é que devem ser implementadas medidas de utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI.

De acordo com Ribeiro (2005), as medidas educacionais de segurança no trabalho, enquadradas no nível de controles administrativos, possui duas vertentes: o treinamento da administração e a educação dos empregados. Nestas vertentes estão os manuais de procedimentos de segurança.

Para transmitir conteúdos, deve-se partir de estratégias de apropriação e intervenção na realidade cultural e ambiental do contexto analisado. Os manuais de procedimento de segurança aparecem então como ferramenta educativa relevante, uma vez que aproximam os empregados do conteúdo, retornando algum nível de apropriação teórica ou prática, e resultando em respostas às necessidades previamente colocadas (Pesente, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção são evidenciados o percurso metodológico adotado e a operacionalização da pesquisa no campo, tendo em vista a consecução dos objetivos perseguidos pelo projeto.

A pesquisa é essencialmente qualitativa e envolve a coleta de dados descritivos, entrevistas, análise de documentos e análise de conteúdo para explorar e compreender as experiências, perspectivas e contextos (Lopes; Clos; Santiago, 2006) das cooperativas e da aplicação de práticas de segurança do trabalho.

4.1 Método de Pesquisa

Os métodos científicos podem ser enquadrados em duas principais vertentes, os qualitativos e os quantitativos. O método qualitativo preocupa-se com um nível de realidade que não pode ser quantificada, trabalha com o universo de significados tais como: motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (Minayo; Sanches, 1993). Como explica Flick (2009), os métodos qualitativos podem valer-se de muitas técnicas de coleta e análise para investigação, com diferentes tipos de suposições sobre ontologia e natureza humana, como, por exemplo, entrevistas, observação e análise de conteúdo. Na pesquisa qualitativa, com a intenção de aprofundar os conhecimentos sobre determinado assunto, enfatiza-se a importância de compreender os processos nos quais os seres humanos criam a realidade. Neste estudo, adotou-se o método qualitativo para compreender as percepções dos sujeitos inseridos em cooperativas de reciclagem de REEE no que tange a segurança do trabalho.

4.2 Estratégia de pesquisa

A estratégia da pesquisa foi selecionada considerando a questão e os objetivos norteadores, pois são eles que definem a atuação do pesquisador no campo empírico. Neste estudo, a estratégia de estudo de caso foi selecionada. Yin (2005, p. 32) a define como “uma investigação empírica que estuda um fenômeno contemporâneo inserido no seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno (caso) e o contexto não estão claramente definidos”.

O estudo de caso tem como objetivo analisar em profundidade e detalhadamente uma ou poucas unidades como um indivíduo, um pequeno grupo, uma instituição ou um evento.

Ademais, estudos de casos podem envolver um caso único ou casos múltiplos (multicasos). No que tange os estudos de casos múltiplos, os mesmos ocorrem quando ao invés de basear-se numa única unidade de análise, o estudo utiliza várias unidades. Como afirma Joia (2004), a partir do estudo comparativo das diversas unidades de análise o pesquisador busca identificar padrões, de modo que um conjunto que represente os acontecimentos possa ser construído. Nesta pesquisa foi selecionada a estratégia de casos múltiplos ou multicasos envolvendo duas ou mais cooperativas de reciclagem nas diferentes regiões brasileiras.

4.3 Desenho de pesquisa

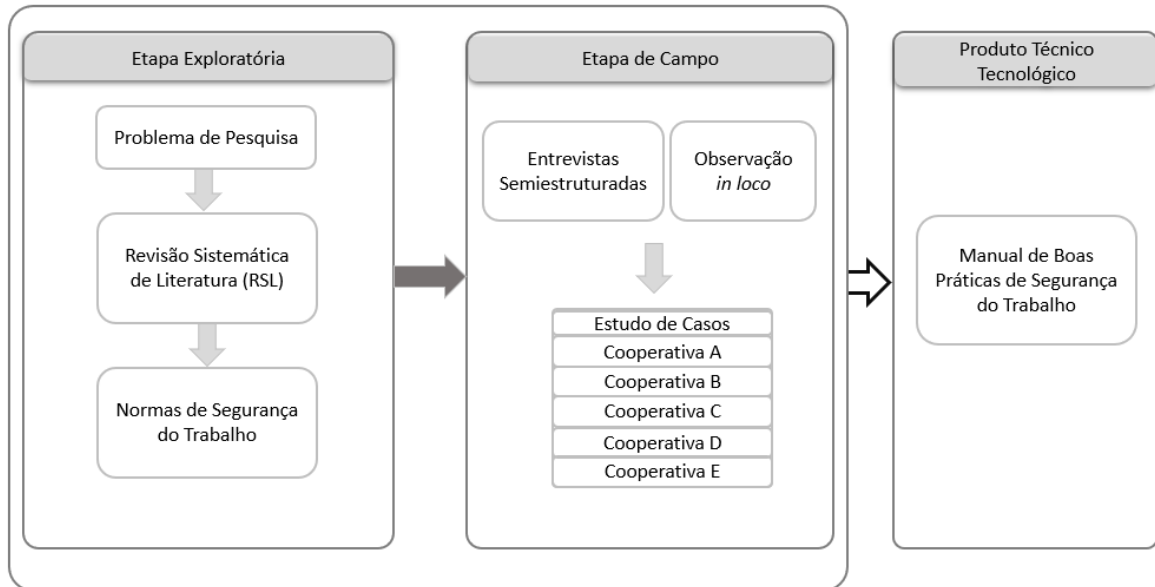
O desenho de pesquisa é definido como os métodos e técnicas escolhidos pelo pesquisador combinados de modo sistemático para operacionalização do campo com a finalidade de investigar o problema endereçado.

Assim, foi realizada pesquisa empírica utilizando o método qualitativo aplicado em casos múltiplos envolvendo 5 (cinco) cooperativas de reciclagem de REEE em 4 (quatro) municípios brasileiros.

O proceder metodológico está ilustrado na Figura 2 e conta com triangulação dos métodos, iniciando com a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre o tema que é a base para o desenvolvimento da pesquisa seguida da aplicação de entrevistas semiestruturadas com sujeitos inseridos nos casos múltiplos.

Portanto, o viés qualitativo foi aplicado para compreensão da dinâmica social, a fim de estudar as percepções das lideranças e dos cooperados nas atividades de reciclagem de REEE acerca das práticas de segurança do trabalho nos respectivos ambientes laborais.

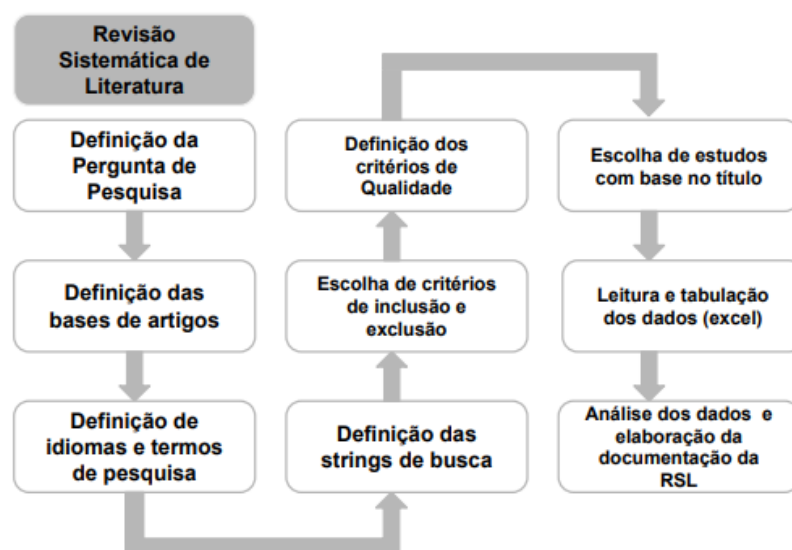
Figura 2 – Desenho da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2023).

Desse modo, a pesquisa teve como base a RSL, com o objetivo de compreender qual o papel das cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos no sistema de logística reversa brasileiro e como as organizações associativas do terceiro setor se relacionam com os aspectos de segurança e saúde ocupacional. As etapas da RSL estão descritas na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma da RSL



Fonte: Elaboração própria (2022)

A partir do resultado da RSL foi aplicado o método de estudo de multicasos, com o intuito de identificar as percepções dos sujeitos envolvidos acerca dos aspectos de segurança em diferentes locais de trabalho. Foram realizadas entrevistas semi estruturadas aplicadas aos gestores das organizações associativas do terceiro setor da manufatura reversa de REEE em diferentes regiões brasileiras. Os roteiros de entrevistas foram elaborados com base na RSL e no conhecimento prévio sobre o fenômeno objeto de estudo.

4.4 Cuidados metodológicos

Para gerar conhecimento com validade e triangulação das fontes é crucial preocupar-se com a sua cientificidade. Desta forma, a explicitação dos cuidados metodológicos busca evitar vieses, dicotomias, tomadas parciais sobre os dados coletados e outras formas de superficialidade na produção científica.

O principal cuidado tomado na presente pesquisa foi evitar que durante as entrevistas na etapa de coleta de dados a pesquisadora não transparecesse uma postura de fiscal de segurança do trabalho frente ao que estava sendo praticado nas cooperativas de reciclagem de REEE, sem desmerecer possíveis deficiências ou fragilidades dos trabalhadores. Este mesmo cuidado foi adotado na elaboração das perguntas que constam no roteiro das entrevistas. Para garantir a confidencialidade e a preservação da privacidade, os nomes das cooperativas envolvidas e dos participantes da pesquisa foram mantidos em anonimato

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos**: análise de viabilidade técnica e econômica. Brasília: ABDI, 2013.

ALMEIDA, G. G. F. de; SILVEIRA, R. C. E. da; ENGEL, V. Collection and recycling of solid urban waste: contribution to debate ambiental sustainability. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 12, n. 2, mai. 2020, p. 289–310. Disponível em: <https://future.emnuvens.com.br/FSRJ/article/view/445>. Acesso em: 10 ago. 2022.

ANCAT; PRAGMA. **Anuário da Reciclagem**. Brasília, 2022.

ANUÁRIO COOP. Sistema OCB, 2023. **Anuário do Cooperativismo Brasileiro 2023**. Disponível em: <https://anuario.coop.br/ramos/trabalho-producao-de-bens-e-servicos>. Acesso em: janeiro 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISSO 45001**: Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. Associação de normas técnicas (ABNT), Rio de Janeiro, 2018.

AGOSTINI, J.; BUSATO, M.; Coleta e separação de materiais recicláveis, potencialidades e limitações de associações de catadores. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, e1711225260, 2022 (CC BY 4.0). ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25260>.

AFONSO, J. C. Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos: O Antropoceno bate à nossa porta. **Revista Virtual de Química**, Rio de Janeiro-RJ, v. 10, n.6, p.1849-1947, nov. 2018. Disponível em: <https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v10n6a12.pdf>. Acesso em: 16 abr.2023.

BOTELLO-ÁLVAREZ, J. E.; RIVAS-GARCÍA, P.; FAUSTO-CASTRO, L.; ESTRADA-BALTAZAR, A.; GOMEZ-GONZALEZ, R. Informal collection, recycling and export of valuable waste as transcendent factor in the municipal solid waste management: A Latin – American reality. **Journal of Cleaner Production**. v. 182, n.1, p. 485 – 495, 2018.

BOUSTRAS, G., HADJIMANOLIS, A., ECONOMIDES, A., YIANNAKI, A.; NICOLAIDES, L. Management of health and safety in micro-firms in Cyprus–Results from a Nationwide Survey. **Safety science**, v.79, p.305-313, nov.2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.06.014>

BRASIL. **Decreto n. 10.240, de 12 de fevereiro de 2020**. Dispõe sobre a implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Brasília: DOU, 2020a.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1)**. Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. Brasília: DOU, 2020b.

BRASIL. **Lei Federal n. 12.690, de 19 de julho de 2012.** Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho. Brasília: DOU, 2012.

BRASIL. **Lei Federal n. 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: DOU, 2010.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15).** Atividades e operações insalubres. Brasília: DOU, 2021.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 16 (NR-16).** Atividades e operações perigosas. Brasília: DOU, 2019.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 38 (NR-38).** Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Brasília: DOU, 2022.

BRASIL. **Portaria 3218**, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=309173&filename=LegislacaoCitada+-INC+5298%2F2005. Acesso em 10 abr.2023.

CAMARDELO, A. M. P.; FERRI, C. Vidas recicladas: vulnerabilidade e risco social a partir de narrativas de catadores e catadoras de resíduos sólidos de Caxias do Sul. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v.10, n.2, p.1–28, 2020.

CARDOSO, E., ROTOLO; M., VALLE, T. F.; OTTONI, M. S. O.; NASCIMENTO, H.F., Desafios da logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos no Brasil. **Revista Ineana**, n.11, p.7-19, 2019.

CARVALHO, C. M. B. de; XAVIER. L. H. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CARVALHO, T. C. M. B. O Tratamento de Lixo Eletrônico como Desencadeador de Ações de Proteção Ambiental e Inclusão Social. In: Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais / organizadoras, Maria Cecília Loschiavo dos Santos e Sylmara Lopes Francelino Gonçalves-Dias. São Paulo: IEE-USP, 2012.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos: o capital humano das organizações.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CICCO, F. **Gestão de riscos – diretrizes para implementação da ABNT NBR ISO 31000:2018.**São Paulo: Risk tecnologia, 2018.

DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. B. Política nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. **Gestão & Regionalidade**, v. 29, n. 87, p. 64-80, 2013.

DEMAJOROVIC, J. A.; AUGUSTO, E. E. F.; SOUZA, M. T. S. Logística Reversa de REEE em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 117-136, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC141545V1922016>.

EWALD, M. R ; MORAES, D. G. S. V. M. Elaboração de normas técnicas para a cadeia reversa de eletroeletrônicos: o caso da ABNT NBR 161456:2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – Requisitos para atividade de manufatura reversa. **Anais... VI ENCEPRO**, Cariacica/ES, 2016.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.17, n.3, p.689-696, mai-jun, 2001.

FILIPAK, A.; STEFANELLO, S.; OKADA, J. M.; HUNZICKER, M. H.; SANTO, D. V. D. D. “O motor é a gente mesmo”: cuidado em saúde dos trabalhadores da reciclagem. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, 24, e190472, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/Interface.190472>

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORTI, V.; BALDÉ, C.P.; KUEHR, R.; BEL G. **The Global e-waste monitor 2020: quantities, flows and the circular economy potential**. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam, 2020.

GIESE, E. C.; XAVIER, L. H.; OTTONI, M.; ARAUJO, R. A. (org.). **Cooperativas e a gestão de resíduos eletroeletrônicos**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2021.

GOUVEIA, N.; BUZZO, M. L.; GROSSI, M. G. de L.; SOUZA, G. F. de; MUTO, E. Y. Exposição ocupacional ao mercúrio em cooperativas de triagem de materiais recicláveis da região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 1517-1526, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018244.01332017>

GREENPEACE. **Toxic tech: chemicals in electronics**. Publicado em 20.05.2005. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/toxic-tech-chemicals-in-elec/>. Acesso em: 10 jul. 2023.

JOIA, L. A. Geração de modelos teóricos a partir de estudos de casos múltiplos: da teoria à prática. In: **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

LOBO, L. F. **Segurança do trabalho como fator estruturante para produtividade de cooperativas de reciclagem**. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

LOPES, G.T.; CLOS, A.C.; SANTIAGO, M.M.A. **Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos, normas da ABNT, estilo Vancouver – biotética**. Petrópolis, RJ: EPUB, 72 p., 2006.

MAURO, M.Y.C; MUZI, C. D.; GUIMARÃES, R. M.; MAURO, C. C. C. Riscos ocupacionais em saúde. **Rev Enferm.** Rio de Janeiro, v. 12, n.3, p. 338-345, 2004.

MÁSCULO, F.; MATTOS, U. **Higiene e segurança no trabalho.** Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.

MEDEIROS, J.H.D. Gestão dos resíduos para municípios de pequeno e médio porte à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2011. Monografia (Bacharel em Ciência e Tecnologia) – UFERSA, Angicos - RN.

MEIRA, F. G. **Gestão dos resíduos eletroeletrônicos na cidade de São Paulo:** processos de remanufatura e desmanufatura em empresas recicladoras. Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo. 213 f. 2021.

MELO, E. H. S. R.; LIMA, C. M. D. O Papel das cooperativas dos catadores e a parceria com o poder público: estudo de caso na Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió – COOPLUM. **Diversitas Journal**, v.5, n.1, p.639-647, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i1-1025>.

MENDES, A.C.A; KRUGER, S.D.; LUNKES, R.J.; Características da Estrutura de Controladoria: um estudo empírico em empresas do oeste catarinense, *Contabilidade Vista & Revista*. 2017, 28(2), 121-140. ISSN: 0103-734X. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=197054554007>

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitative and Qualitative Methods: Opposition or Complementarity? **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul/sep, 1993.

MOURA, L. R. D.; DIAS, S. L. F. G.; JUNQUEIRA, L. A. P.. Um Olhar sobre a Saúde do Catador de Material Reciclável: Uma Proposta de Quadro Analítico. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, p. e01072, 2018.

MORIGI, J. B. A Importância das cooperativas de reciclagem na consolidação dos canais reversos de resíduos eletroeletrônicos: um estudo sobre uma cooperativa de reciclagem localizada em Maringá-PR. **Perspectivas Contemporâneas**, v.13, n.1, p. 135–154, 2018.

MTE. **Normas Regulamentadoras - NR.** Comissão Tripartite Paritária Permanente - CTPP. Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acessado em janeiro 2024.

NAÇÕES UNIDAS. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Setembro/2015. **Transformando nosso mundo:** a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

NOVKOVIC, S. Defining the cooperative difference. *The Journal of Socio-Economics*, v.37, p. 2168-2177, 2008.

NIOSH. National Institute for Occupational Safety and Health. **Hierarchy of Controls**. Disponível em: <Hierarchy of Controls | NIOSH | CDC> Acesso em: 02 set. 2023.

OCB. Sindicato e Organização das Cooperativas Brasileiras no Estado de Mato Grosso (OCB/MT), 2024. **Ramos do Cooperativismo**. Disponível em: <https://ocb.ocbmt.coop.br/cooperativismo/ramos-do-cooperativismo/5748>. Acesso em: janeiro 2024.

OLIVEIRA, D.A.M. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: estudo em uma cooperativa em Salvador-Bahia**. Dissertação de mestrado (Saúde, Ambiente e Trabalho) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia. 48 p. 2011.

OLIVEIRA, J. C. Segurança e saúde no trabalho: uma questão mal compreendida. **São paulo em perspectiva**, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, J. D., SELVA, V.S., PIMENTEL, R.M.M., SANTOS, S.M. Resíduos eletrônicos: geração, impactos ambientais e gerenciamento. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.10, n.5(2017)

PESENTE, J.C. (coord.) **Educação em segurança e saúde no trabalho**: orientações para a produção de materiais impressos com fins educativos. São Paulo: Fundacentro, 2011.

RIBEIRO, A. L. **Gestão de Pessoas**. São Paulo: Saraiva, 2005.

RIBEIRO, E. A., MOREIRA, K., ARAÚJO, E. C., ARAÚJO, E. L. Condições de trabalho nas cooperativas de reciclagem na região de Maringá: uma análise sob a ótica do trabalho decente. **A Economia em Revista - AERE**, v. 23, n. 2, p. 91-103, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4025/aere.v23i2.24745>

SALIBA, T. M. Saúde e Segurança no Trabalho. 2. ed. São Paulo: LTR, 2008.

SANTOS, S.M; OGUNSEITAN, O.A. E-waste management in Brazil: Challenges and opportunities of a reverse logistics model. **Environmental Technology & Innovation**, v. 28, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102671>.

SHAHABUDDIN, M.; UDDIN, M.N.; CHOWDHURY, J.I.; AHMED, S. F.; UDDIN, M. N.; MOFIJUR, M.; UDDIN, M. A. A review of the recent development, challenges, and opportunities of electronic waste (e-waste). **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 20, p. 4513–4520, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04274-w>

SCHLUEP, M.; HAGELUEKEN, C. et al. Recycling - From E-Waste To Resources. UNEP - United Nations Environment Program, Junho 2009.

Disponível em: <<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=DTI/1192/PA>> . Acesso em: 20 dez. 2023.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento, 2022. **Diagnóstico**

Temático - Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2022.pdf. Acesso em: janeiro 2024.

STAKONSKI, A. L. **O Ouro Escondido: Estudo de Caso em uma Cooperativa de Reciclagem de Resíduos Eletrônicos.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó. 49 f. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2012/19/EU do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 4 de julho de 2012, relativa aos resíduos de equipamentos elétrico e eletrônicos (REEE). Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=en>. Acesso em: 10 jun. 2023.

VANGASSE, C. A. V. **O vórtice do lixo eletrônico no Instituto Federal de Alagoas: prolongamento do reaproveitamento de componentes eletrônicos.** 2020. Dissertação (Mestrado em Análise de Sistemas Ambientais) – Centro Universitário CESMAC, Maceió/AL, 2020.

VIDRI, A; BARBOSA, C. J.; VIEIRA, E.R.; CARVALHO, C. R. R. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: um estudo sobre a importância das cooperativas de catadores de material reciclável na logística reversa.** Piracanjuba–GO: Editora Conhecimento Livre, , 2020.

VIRGEM, M . R. C. **Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental.** Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. 85 f. Aracaju, 2010.

VUOTTO, M. **Organizational dynamics of worker cooperatives in Argentina.** Serv Bus, v. 6, p. 85-97, 2011.

WANG, F.; YU, L.; WU, A.. Forecasting the electronic waste quantity with a decomposition-ensemble approach. **Waste Management**, Volume 120, p. 828-838, 2021. DOI :<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.11.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X2030622X?via%3Dihub>. Acesso em: 10 jul.2023.

WEGE, D. Guia Hazoper: **Análises de riscos de sucesso.** APP, APR e HAZOP. S. ed., 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

XAVIER, L.H.; OTTONI, M. S.O.; GOMES, C. F.; ARAUJO, R.A.; BICOV, N.; NOGUEIRA, M., ESPINOSA, D., TENÓRIO, J. **Guia de desmontagem de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.** Rio de Janeiro: CETEM, 2020.

ZOLNIKOV, T. R., SILVA, R. C., TUESTA, A. A., MARQUES, C. P.; CRUVINEL, V. R. N. Ineffective waste site closures in Brazil: A systematic review on continuing health

conditions and occupational hazards of waste collectors. **Waste management** , n.80, p.26–39, 2018.

6. ARTIGO 1¹

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA ACERCA DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM COOPERATIVAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Karine Viviane de Araújo Pimentel

Marcílio Ferreira de Souza Júnior

Mônica Ximenes Carneiro da Cunha

Instituto Federal de Alagoas (IFAL) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (PPGTEC)

RESUMO

Esta Revisão Sistemática de Literatura (RSL) tem o objetivo de identificar práticas de segurança do trabalho empregadas em cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos. Para tal, foi realizada uma busca nas bases de dados *Scopus*, *Science Direct*, *Springer*, *Web of Science* e Google Acadêmico. Foram encontrados 239 artigos. Estes passaram pelos critérios de inclusão (abordar o tema segurança do trabalho e relatar práticas de segurança do trabalho), exclusão (estudos duplicados, fora do escopo, que não contemplam os idiomas inglês e português, que não permitem acesso integral ou não estão disponíveis gratuitamente) e de qualidade. Após a triagem, foram incluídos 34 estudos. Foram identificadas 71 práticas de segurança do trabalho, que foram organizadas em três categorias: Equipamentos de Proteção Individual (EPI), equipamentos que auxiliam na ergonomia e bem-estar no trabalho, Ações e Programas de Segurança do Trabalho. Foi identificada uma realidade de incipiência na representação percentual de resíduos eletroeletrônicos nas cooperativas. Foram revelados desafios inerentes à aplicação eficaz das práticas de segurança, como o distanciamento dos órgãos fiscalizadores e falta de supervisão. Sugestões de melhorias para a segurança do trabalho também foram apontadas, como adaptar os EPIs às tarefas específicas e atender as normas regulatórias. A RSL revela a baixa incidência de ações específicas de segurança do trabalho, como treinamentos e programas de prevenção, aponta para uma possível falta de conscientização e implementação de práticas de segurança eficazes nas cooperativas. A análise sugere a necessidade de maior especificidade na descrição dos EPIs utilizados, bem como a importância de investir em equipamentos ergonômicos e em ações de segurança coerentes para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos nessas atividades.

Palavras-chave: cooperativas de reciclagem; resíduos sólidos; segurança do trabalho; práticas de segurança.

¹ Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB). Disponível em: <https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/index>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A3

6.1 Introdução

O crescimento da geração de resíduos sólidos é um problema global que afeta a saúde pública e o meio ambiente. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a geração mundial de resíduos sólidos urbanos deverá crescer de 2,01 bilhões de toneladas em 2016 para 3,40 bilhões de toneladas em 2050, um aumento de mais de 60% (ONU, 2019).

As cooperativas de reciclagem, de acordo com o art. 19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), são reconhecidas como agentes ambientais de coleta seletiva e de reciclagem, com importante papel na promoção da inclusão social e na geração de renda para seus membros (Brasil, 2010).

Por outro lado, a segurança do trabalho é um aspecto fundamental na gestão de cooperativas de reciclagem, visto que os trabalhadores estão expostos a diversos riscos ocupacionais decorrentes das atividades desenvolvidas. De acordo com Souza e Martins (2018), os trabalhadores de cooperativas de reciclagem estão expostos a riscos ergonômicos, químicos, físicos, biológicos e de acidentes de trabalho, o que pode comprometer a sua saúde e a segurança.

Ainda, o estudo de Almeida, Nascimento e Nunes (2018) mostra que a adoção de práticas de segurança do trabalho é imprescindível para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores, bem como para melhorar a qualidade de vida deles. Desta forma, é fundamental entender como as cooperativas de reciclagem atacam os riscos existentes nas suas atividades.

Diante do exposto, observou-se a necessidade de ser realizada uma RSL devido à incipiência de estudos acerca de práticas de segurança em cooperativas e a grande relevância dos temas: segurança do trabalho e gestão adequada de resíduos sólidos no mundo contemporâneo.

Logo, o objetivo da RSL foi analisar e sintetizar a literatura existente sobre a segurança do trabalho em cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos, buscando identificar as estratégias e práticas de saúde e segurança ocupacional que foram aplicadas nos estudos selecionados.

6.2 Metodologia

O procedimento metodológico desta revisão bibliográfica está descrito no Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), disponível no apêndice A, que seguiu as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Nele

constam as descrições para condução seguida durante o processo da revisão. Foram definidos: perguntas de pesquisa, critérios de elegibilidade, estratégias de busca nas bases de dados, métodos de seleção de artigos, avaliação da qualidade dos estudos, extração de dados e análise dos resultados (Moher; Liberati; Tetzlaff; Altman, 2009).

Os estudos incluídos nesta RSL foram selecionados de acordo com critérios específicos. Foram considerados estudos que abordassem o tema de segurança do trabalho em cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos. Os critérios de inclusão eram que os estudos fossem em inglês ou português, disponibilizassem o texto completo, contemplassem os idiomas considerados, permitissem acesso integral ao documento e relatassem práticas de segurança do trabalho. Para garantir a qualidade dos estudos avaliados foram estabelecidos critérios de qualidade e atribuídos pesos para as respostas de forma que os estudos com pontuação abaixo de 2 (dois) não fossem considerados na RSL.

Foram utilizadas as seguintes bases de dados para busca de estudos relevantes nesta RSL: *Scopus*, *Science Direct*, *Springer*, *Web of Science* e Google Acadêmico. Nas quais foi implementada a estratégia de busca desenvolvida a partir dos termos derivados da pergunta de pesquisa principal (P1). Os termos foram definidos a partir dos elementos PICO (População, Intervenção, Comparação e Resultados) e seus sinônimos. Para nortear a busca nos estudos foram elaboradas 3 (três) perguntas, sendo uma principal e três secundárias.

- P1 (principal): Quais são as práticas de Segurança do Trabalho aplicadas por cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos?
- P2 (secundária): Quais são os desafios na aplicação das práticas de Segurança do Trabalho?
- P3 (secundária): Quais práticas de Segurança do Trabalho não são aplicadas e poderiam ser desenvolvidas?

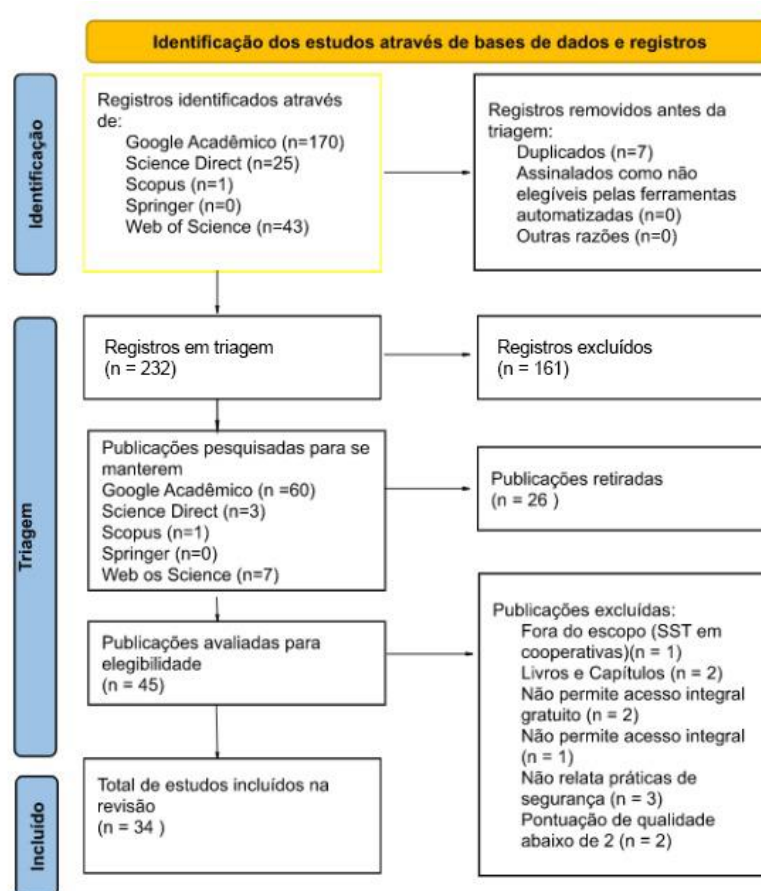
Sendo assim, foi definida a *string* genérica de busca: (*practices OR measurements OR práticas OR medidas*) AND (“*workplace safety*” OR “*occupational safety*” OR “segurança do trabalho” OR “saúde ocupacional”) AND (“*recycling cooperative*” OR “*cooperativas de reciclagem*”) AND (“*solid waste*” OR “resíduos sólidos”). Ademais, foram criadas *strings* de busca adaptadas para serem utilizadas nas bases de dados selecionadas

6.2.1 Seleção dos estudos primários

O processo de seleção dos estudos primários foi conduzido com base no *checklist* dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) do ano 2020.

O processo de seleção incluiu a leitura do título, resumo e, posteriormente, leitura completa dos estudos para avaliar sua qualidade e relevância. A ferramenta de auxílio *Parsifal* foi utilizada para executar o protocolo da RSL, permitindo a adição do protocolo, inclusão dos estudos e extração dos dados. Os registros seguiram o fluxograma PRISMA 2020 de acordo com a Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA 2020 com a identificação dos Estudos



Fonte: Elaboração própria.

Desse modo, foram identificados 239 estudos, sendo a maioria derivados da base de dados Google Acadêmico, com 71,1%, seguido de 10,5% da *Science Direct*, 18% da *Web of Science* e 0,4% da *Scopus*. Após a triagem, 34 estudos foram incluídos nesta revisão.

Por fim, os estudos que preencheram os critérios de inclusão e critérios de qualidade desta RSL estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de estudos incluídos na RSL

Estudo	Autor(es)	Filiação do(s) Autor(es)	Ano	País da publicação
Segurança do trabalho como fator estruturante para produtividade de cooperativas de reciclagem	Luiz Felipe Martins Lobo	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2016	Brasil
O Trabalho em cooperativas de reciclagem de lixo: aspectos socioambientais segundo a ótica dos cooperados	Maria Rejane Calheiros da Virgem; Tereza Raquel Ribeiro de Sena; Marlizete Maldonado Vargas	Universidade Tiradentes – SE Pontifícia Universidade Católica de Campinas	2014	Brasil
Gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos em Maringá/PR	Mario Henrique Bueno Moreira Calfeff; Willyan Prado Barbosa	Universidade Estadual de Maringá	2016	Brasil
Segurança e saúde ocupacional na triagem dos resíduos sólidos urbanos na Coop Cidade Limpa de Santo André	Eliana Vileide Guardabassio Moacir Dias; Raquel da Silva Pereira; Lilian Venturi	Universidade Municipal de São Caetano do Sul	2013	Brasil
Levantamento dos riscos ambientais em uma cooperativa de triagem de resíduos sólidos	Veridiana Machado Zechin	Universidade Federal do Rio Grande Do Sul	2011	Brasil
Análises da qualidade de vida no trabalho e propostas de adequação: estudo de caso na associação de materiais recicláveis	Patrícia Alexandre Evangelista, Vinicius Rainer Boniolo	Universidade de São Paulo (USP) Universidade Federal de São Carlos	2022	Brasil
<i>Participatory research revealing the work and occupational health hazards of cooperative recyclers in Brazil</i>	Jutta Gutberlet; Angela M. Baeder; Nídia N. Pontuschka; Sonia MN Felipone; Tereza LF dos Santos	University of Victoria, University of São Paulo, University Foundation Santo André University of São Paulo, FUNDACENTRO	2013	Reino Unido
<i>Ineffective waste site closures in Brazil: A systematic review on continuing health conditions and occupational hazards of waste collectors</i>	Tara Rava Zolnikova; Rute Costa da Silva; Antônia Ângulo Tuestac; Carla Pintas Marques; Vanessa Resende Nogueira Cruvinel	Universidade Nacional, San Diego, Universidade de Brasília, Universidade De Brasília.	2018	Reino Unido

Análise ergonômica do trabalho de catadores de materiais recicláveis	Nívia Cecília Kruta de Araújo	Universidade Federal de São Carlos	2017	Brasil
Avaliação ambiental nas cooperativas de materiais recicláveis	Gisele Ferreira de Souza	Universidade de São Paulo	2011	Brasil
Saúde e Segurança nas Centrais de Triagem de Resíduos Sólidos conveniadas com o município de São Paulo	Lucimara Santos de Campos; Gilda Bernadete da Costa; Haroldo de Barros Ferreira Pinto; Cecília Arelaro; Cecília C. Ribeiro Martins; Maria Aparecida Benedectti; Maria Lígia Porchat de Assis; Rosaly D'Aqui; Sonia M. Nakano Felipone; Elizabeti Yuriko Muto; Maria Gricia de Lourdes Grossi;	Covisa/ Fundacentro	2014	Brasil
Estudo das condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis do Polo de Jardim Gramacho: uma análise com base nos aspectos ergonômicos	Tiago Luís Cardoso	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	2016	Brasil
A importância dos equipamentos de proteção individual para catadores de materiais recicláveis em uma associação de catadores no estado do Paraná	Daniele Maria Rodrigues Machado	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2016	Brasil
Condições de trabalho e riscos de acidentes em catadores de materiais recicláveis que trabalham nos centros de triagem e tratamento de resíduos sólidos urbanos no DF	Sandra Regina Rodrigues Peixoto	Universidade de Brasília	2020	Brasil
Crédito de logística reversa de embalagens pós-consumo: avaliação dos efeitos dos programas nas cooperativas de catadores no município de São Paulo-SP	Jackeline Maria Alves Perônico	Universidade Federal do Oeste do Pará	2021	Brasil
Condições de vida, trabalho e saúde: um estudo sobre catadores de materiais recicláveis no aterro do Perema, Santarém, Pará, Brasil.	Railon de Sousa Marinho	Universidade Federal do Oeste do Pará	2020	Brasil
Percepção Socioambiental da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Pinheiros-ES	Thielen Martins Dos Santos Brandão	Instituto Federal do Espírito Santo	2019	Brasil
Proposta de melhorias no processo de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Garopaba	Ibrahim Alan Cheidde	Universidade do Sul de Santa Catarina	2018	Brasil
Condições de trabalho e morbidade referida para distúrbios	Marcia Cristina Castanhari Mandelli	Universidade de São Paulo	2011	Brasil

osteomusculares em catadores de materiais recicláveis				
A máquina de catar sonhos: proposta de modelo de veículo de tração humana ergonômico para catadores autônomos de materiais recicláveis	Marcelo Dantas Lago	Natal	2019	Brasil
<i>Force and Muscular Activity During Pulling Activity with and without Using a Cart</i>	Nívia Cecília Kruta De Araújo; Catarina De Oliveira Sousa; Tatiana De Oliveira Sato	Universidade Federal do Piauí, Universidade Federal do Rio Grande do Norte Universidade Federal de São Carlos	2021	Brasil
Análise de riscos na operação de extrusão na Cooperativa de Dois Irmãos e a exclusão de gênero no processo produtivo	Lourenço Luís de Marchi Serpa	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2017	Brasil
O impacto do descarte inadequado dos resíduos de saúde aos catadores de materiais recicláveis de Ceilândia-DF	Hayssa Moraes Pintel Ramos	Universidade de Brasília	2015	Brasil
Organização dos catadores de resíduos: uma análise a partir de variáveis socioeconômicas e do ambiente de trabalho	Margarete Hammes	Universidade de Caxias do Sul	2016	Brasil
Análise do índice de qualidade de uma cooperativa de catadores no município de Penápolis/SP	Jéssica Patrícia Corrêa Brunhara	Universidade de Ribeirão Preto	2020	Brasil
Estudo dos aspectos socioambientais e parasitológicos de catadores de material reciclável que trabalham em uma Associação no Município de Pelotas-RS	Vânia Raquel Duarte; Kelly Kathleen Almeida Heylmann; Juliana Carriconde Hernandez; Érico Kunde Corrêa, Luciara Bilhalva Corrêa	Universidade Federal de Pelotas	2013	Brasil
Catando Vidas no Lixo: O caso de uma cooperativa de trabalho de reciclagem em Santa Maria-DF	Renato Mendes Gomes Perpétua Santos Silva	Instituto Federal de Brasília, Instituto Politécnico de Santarém	2017	Brasil
Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: estudo em uma cooperativa em Salvador-Bahia	Denise Alves Miranda de Oliveira	Universidade Federal da Bahia	2011	Brasil
Estudo ergonômico de construção de bancada de trabalho para cooperativas de catadores de	Henrique, Roberto Luís da Silva	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	2020	Brasil

materiais recicláveis: uma perspectiva socioambiental				
Trabalho e saúde dos catadores de materiais recicláveis em uma cidade do sul do Brasil.	Marcelo Cozzensa da Silva	Universidade Federal de Pelotas	2006	Brasil
Riscos ocupacionais em associação de catadores de materiais recicláveis da arensa-Campina Grande/PB.	Fábio Giovannid de Araújo Batista	Universidade Federal de Campina Grande	2014	Brasil
Gestão de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social em micro e pequenas empresas recicladoras de plásticos PEBD e PET no Estado do Rio de Janeiro	Alberto Chenú Deorsola	Universidade do Rio de Janeiro	2011	Brasil
Estudo da exposição de trabalhadores ao material particulado e bioaerossóis em cooperativa de processamento de materiais recicláveis	Caroline Fernanda Hei Wikuats	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2020	Brasil
<i>Workers' perception of hazards on recycling sorting facilities in São Paulo, Brazil</i> [Percepção dos trabalhadores quanto aos perigos em centrais de triagem de recicláveis em São Paulo, Brasil]	Ana Maria Maniero Moreira; Wanda Maria Risso Günther; Carlos Eduardo Gomes Siqueira	Universidade de São Paulo, University of Massachusetts.	2017	Brasil

Fonte: Elaboração própria.

As informações extraídas dos estudos foram então sistematizadas e registradas em um formulário de extração de dados. As respostas para as perguntas de pesquisa foram complementadas neste formulário, incluindo práticas de segurança do trabalho identificadas, desafios na aplicação dessas práticas, presença de resíduos eletroeletrônicos e sugestões de novas práticas. A sumarização dos resultados foi realizada por meio da tabulação dos dados e elaboração de relatórios com gráficos, figuras e tabelas para apresentação das informações coletadas.

6.3 Resultados

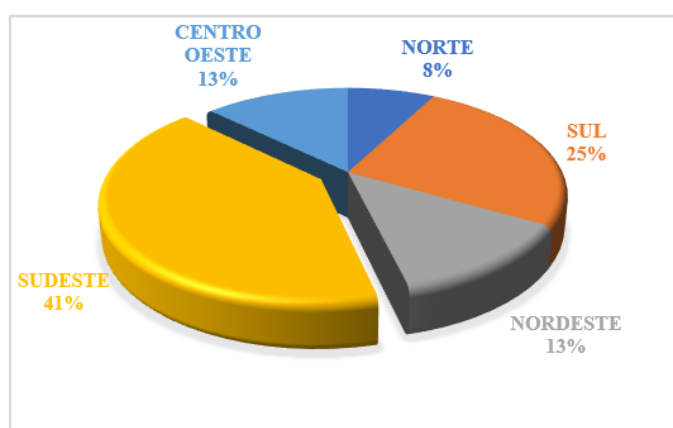
Os 34 (trinta e quatro) estudos incluídos na revisão revelaram uma distribuição geográfica padrão das publicações. A maioria, totalizando 32 (trinta e dois) estudos, foi publicada no Brasil, enquanto apenas dois estudos foram provenientes de fora do país, mais especificamente do Reino Unido.

A ocorrência de apenas dois estudos internacionais na revisão sistemática de literatura (RSL), apesar da utilização de bases de dados em inglês e termos de busca em inglês, pode ser resultado de uma série de fatores que impactam a identificação e inclusão de estudos estrangeiros, especialmente aqueles relacionados à terminologia e à cultura de segurança do trabalho em cooperativas fora do Brasil.

É importante considerar que as práticas de segurança do trabalho podem variar significativamente entre diferentes países e regiões, devido a diferenças culturais, regulatórias e econômicas. Os termos usados para descrever as práticas de segurança, bem como os próprios conceitos de segurança do trabalho, podem diferir entre idiomas e culturas. Isso pode resultar em uma busca que favorece os termos e conceitos mais comuns em um contexto específico, excluindo estudos que utilizam terminologias diferentes.

A análise mais detalhada dos estudos publicados no Brasil mostra uma concentração significativa de afiliações dos autores na região Sudeste, respondendo por 41% das publicações nesta revisão. Essa predominância sugere uma concentração de instituições de pesquisa e universidades na região, que possivelmente têm se envolvido mais intensamente com a temática das cooperativas de reciclagem. Em contrapartida, a região Norte apresenta a menor porcentagem de autores, seguida pelas regiões Nordeste e Centro-Oeste, como evidenciado no Gráfico 1.

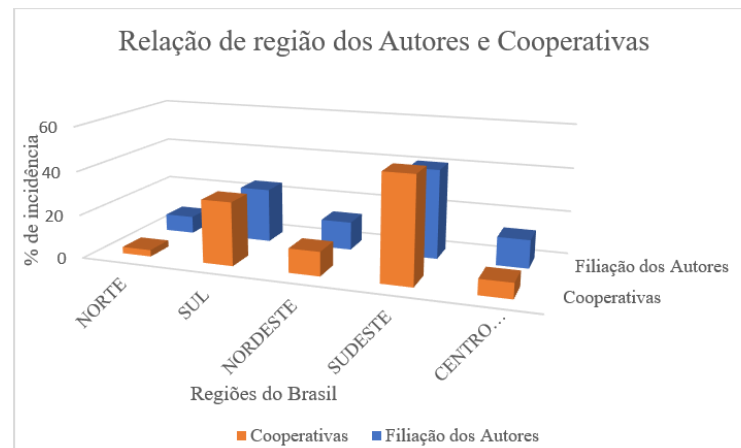
Gráfico 1– Distribuição de Autores por Regiões



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da pesquisa.

A correlação entre as regiões dos autores dos estudos e a distribuição geográfica das cooperativas de reciclagem no Brasil é notável. De acordo com o Anuário de Reciclagem de 2022, a região Sudeste lidera com o maior número de municípios com coleta seletiva em operação, seguida pela região Sul. A região Nordeste aparece em terceiro lugar, seguida da região Centro-Oeste, enquanto a região Norte fica no final da lista (Instituto Pragna, 2022).

Gráfico 2– Incidência de afiliação de autores e cooperativas por região

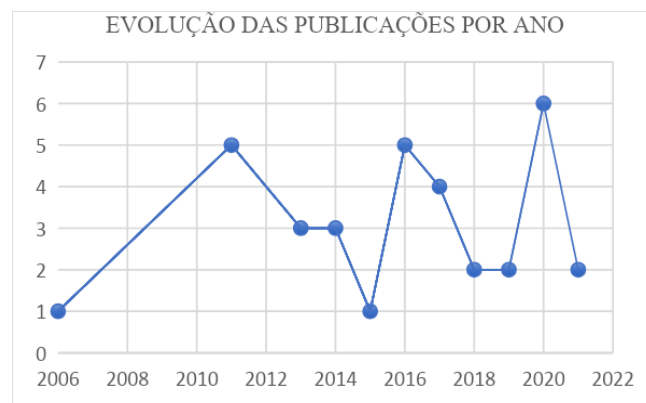


Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da pesquisa.

O Gráfico 2 destaca a relação direta entre a quantidade de cooperativas de reciclagem por região e o número de publicações nesta revisão que abordam temas relacionados a essas cooperativas, também por região. Essa relação reforça a ideia de que as regiões com maior presença de cooperativas de reciclagem também são aquelas que despertam um maior interesse acadêmico e científico, resultando em um maior número de estudos publicados sobre o assunto.

A evolução das publicações incluídas na RSL ao longo dos anos pode ser vista no Gráfico 3. A primeira entrada na RSL data de 2006, marcando o início do registro de estudos relacionados ao tema em questão nesta RSL. No entanto, após esse ponto inicial, um hiato de cinco anos se estabeleceu até a próxima publicação registrada em 2011. Neste ano, um total de cinco estudos foram incorporados à RSL, representando um marco importante no desenvolvimento do campo de pesquisa.

Gráfico 3 – Evolução das publicações por ano



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da pesquisa.

O ano de 2011 se destacou como um período significativo em termos de incidência de publicações na RSL, marcando a segunda maior concentração de estudos em um único ano. Esse aumento na produção científica pode estar relacionado a uma série de fatores, como o aprofundamento dos debates sobre resíduos sólidos, a crescente conscientização sobre a importância da gestão adequada dos resíduos e o impulso dado pela implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no ano anterior (Besen; Jacobi; Silva 2021).

O ano de 2020 registrou um aumento ainda mais expressivo, com um total de seis publicações incluídas na revisão. Isso sugere um interesse contínuo e crescente na compreensão dos aspectos relacionados aos resíduos sólidos e sua gestão, bem como o impacto das políticas governamentais na área.

Analisando a distribuição percentual das publicações, fica evidente que os anos de maior concentração de estudos foram 2020 e 2011, representando 17,65% e 14,71% das publicações totais, respectivamente.

Sugere-se que a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010 desempenhou um papel importante na dinâmica observada. A ênfase dada aos catadores de materiais recicláveis nos objetivos da PNRS e a priorização da participação das organizações de catadores na implementação dessa política podem ter servido como catalisadores para o aumento do interesse acadêmico sobre o tema. Além disso, o advento da Lei Federal nº 14.260, de 2021, que oferece incentivos fiscais e benefícios para estimular a cadeia produtiva da reciclagem, pode ter contribuído para direcionar ainda mais o foco das pesquisas para as cooperativas de reciclagem, um componente crucial no cenário de gestão de resíduos.

No que se refere às categorias temáticas abordadas, a análise dos estudos incluídos na Revisão Sistemática de Literatura (RSL) revelou que, embora o foco central da RSL seja a busca por práticas de Segurança do Trabalho em Cooperativas de Resíduos Sólidos, inseridas no contexto da Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), os temas dos estudos não se limitam exclusivamente a esse âmbito. No Quadro 2, é possível observar a presença de temas como Gestão de Resíduos, Logística Reversa e Aspectos Socioambientais entre os estudos desta revisão.

Quadro 2 – Incidência dos temas apresentados nos estudos elegíveis

Descrição dos temas aplicados à Cooperativas de Reciclagem	Quantidade de Estudos
1 Aspectos Socioambientais	7
2 Gestão de Resíduos	3
3 Segurança e Saúde Ocupacional	12
4 Avaliação de Riscos Ambientais	3
5 Qualidade de Vida no Trabalho	1
6 Análise Ergonômica do Trabalho	6
7 Logística Reversa	1
8 Análise do Índice de Qualidade	1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Dentre as categorias temáticas identificadas, destaca-se a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que apresentou a ocorrência de seis estudos. Embora a ergonomia esteja inserida na esfera da Segurança e Saúde Ocupacional, optou-se por separar esses estudos devido à abordagem específica que eles oferecem sobre aspectos ergonômicos nas cooperativas de resíduos sólidos. Exemplos desses estudos incluem o desenvolvimento de bancadas reguláveis por Silva (2020) e a criação de carrinhos adaptados para otimizar as atividades nas cooperativas, como apresentado por Araújo, Sousa e Sato (2021).

Há presença notável de estudos que abordam os aspectos socioambientais presentes nas cooperativas de reciclagem. É relevante considerar que, embora desempenhem um papel crucial, os catadores de materiais recicláveis muitas vezes experienciam condições precárias de trabalho e falta de suporte social adequado, conforme mencionado por Vasconcelos; Guimarães e Zanetti (2020). Essas condições de trabalho precárias têm implicações diretas para a Segurança e Saúde Ocupacional, estabelecendo uma conexão intrínseca entre as práticas de segurança do trabalho e os aspectos socioambientais das cooperativas de reciclagem. Raharjo *et al* (2017) aponta para um desafio significativo que as cooperativas enfrentam em harmonizar elementos como melhoria da qualidade de vida, condições de trabalho e eficiência de reciclagem.

6.4 Discussão

Para responder cada uma das perguntas de pesquisa (primária e secundárias), os 34 (trinta e quatro) estudos da amostra final foram lidos integralmente. As informações foram registradas em formulário de extração de dados e tabuladas, organizando os dados em 4 (quatro) categorias:

1. Práticas de Segurança do Trabalho adotadas nas cooperativas;
2. Desafios na Aplicação das Práticas de Segurança;
3. Presença de Resíduos Eletroeletrônicos nos Ambientes Estudados;
4. Sugestões de melhorias em Saúde e Segurança Ocupacional nas Cooperativas de Reciclagem de Resíduos Sólidos.

Nos tópicos seguintes serão discutidos os achados referentes a cada uma das categorias definidas nesta revisão.

6.4.1 Práticas de Segurança do Trabalho adotadas nas cooperativas

A partir dos dados encontrados na RSL foram identificadas 71 (setenta e uma) práticas de segurança do trabalho. Para melhor visualização da incidência das práticas encontradas utilizou-se o site *Wordclouds* para elaboração de nuvem de palavras, organizando-as em formato, cores e tamanhos variados, com base no número de menções. A nuvem de palavras é uma representação visual de um conjunto de palavras, onde o tamanho de cada palavra é proporcional à sua frequência de ocorrência no texto analisado. Essa representação permite identificar rapidamente as palavras mais relevantes e frequentes em um determinado contexto. No caso desta RSL, a nuvem de palavras destaca os termos mais recorrentes relacionados às práticas de segurança do trabalho identificadas nas cooperativas. Abaixo, segue Figura 2 com a representação da nuvem de palavras construída.

Figura 2 – Nuvem de palavras com as práticas de segurança identificadas nos artigos selecionados



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Através da nuvem de palavras apresentada, é possível observar que as palavras "luva", "bota", "óculos", "uniforme", "máscara", "esteira de separação" são as que aparecem em maior destaque. Isso quer dizer que esses termos foram identificados em um número significativamente maior de estudos durante a pesquisa sobre práticas de segurança do trabalho em cooperativas que lidam com Resíduos Sólidos.

Essa constatação indica que existe uma preocupação genuína com a segurança e a proteção dos trabalhadores envolvidos nessas atividades, e que é refletida na adoção de EPIs. O destaque dado às palavras relacionadas aos EPIs, como luvas, botas, óculos e máscaras, indica que há um esforço para promover a proteção individual dos cooperados, de forma a buscar diminuir os riscos associados aos resíduos. Além disso, a presença das palavras "esteira de separação" e "carrinho" sugere a implementação de equipamentos e procedimentos que visam facilitar o manuseio seguro e eficiente desses resíduos.

No entanto, é importante ressaltar que a nuvem de palavras é apenas uma representação visual dos termos mais frequentes encontrados nos estudos analisados, não fornecendo informações detalhadas sobre a eficácia das práticas de segurança do trabalho em cada cooperativa.

Aspectos como treinamento dos cooperados/funcionários e fiscalização de normas de segurança e monitoramento contínuo não apareceram de forma significativa na nuvem, de

maneira que se revela uma possível deficiência na verificação do uso correto dos EPIs indicados na nuvem de palavras e na identificação de falhas nos processos de segurança.

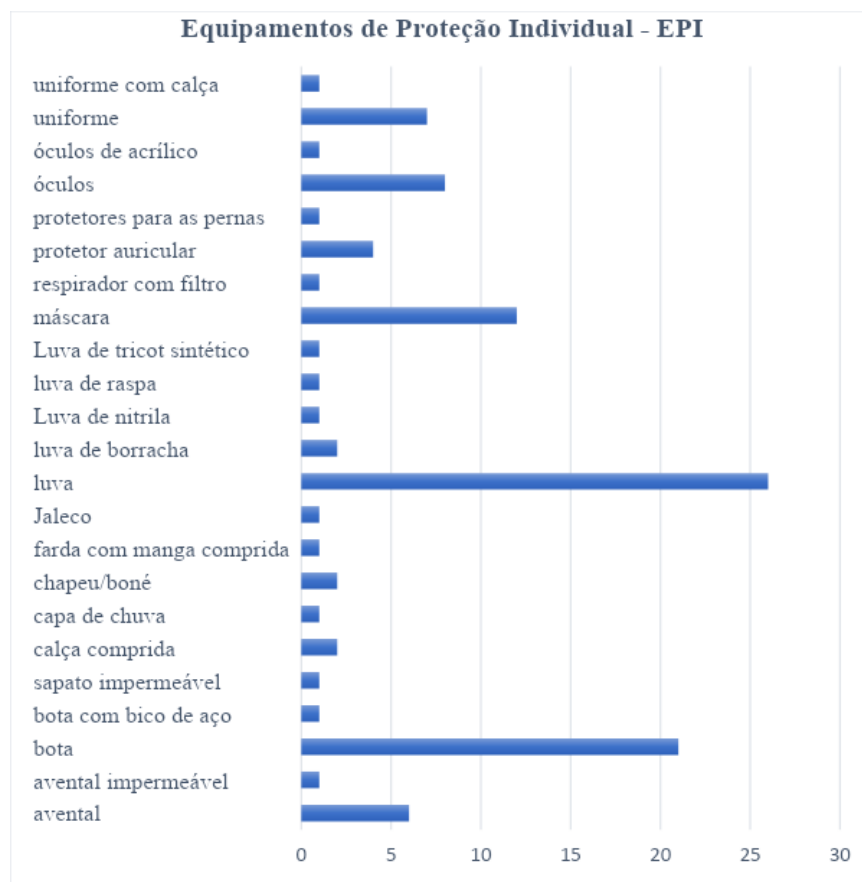
Para melhor organização e análises direcionadas dos achados da pesquisa, as Práticas de Segurança encontradas na RSL foram agrupadas em três categorias distintas:

1. a) Equipamentos de Proteção Individual
2. b) Equipamentos que auxiliam na ergonomia e bem-estar no trabalho
3. c) Ações e Programas de Segurança do Trabalho

6.4.2 Equipamentos de Proteção Individual utilizados

Ao analisar os estudos incluídos na RSL, é possível observar um padrão em relação à descrição dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) utilizados, como demonstra o Gráfico 4.

Gráfico 4: Equipamentos de Proteção Individual apontados nos estudos.



Fonte: Elaboração própria

Observa-se que nos estudos analisados, luvas, botas e máscaras foram frequentemente mencionadas como EPIs utilizados nas cooperativas de reciclagem. Porém, a maioria dessas menções foi feita de maneira genérica, sem especificar o tipo de risco ao qual os EPIs ofereciam proteção. Por exemplo, 26 estudos relataram o uso de luvas e 21 estudos relataram o uso de botas. No entanto, essas descrições genéricas não fornecem detalhes sobre se as luvas são de borracha, nitrila, raspa, ou se as botas possuem bico de aço.

Por outro lado, quando os EPIs foram mencionados de forma mais específica, como "luva de borracha", "luva de nitrila", "luva de raspa", "luva de tricot sintético" e "bota com bico de aço", a incidência foi menor. Apenas dois estudos relataram o uso de luvas de borracha, um estudo mencionou o uso de luva de nitrila, um estudo mencionou o uso de luva de raspa e um estudo mencionou o uso de luva de tricot sintético.

Essa discrepância entre EPIs genéricos e específicos levanta questionamentos sobre a correta aplicação dos equipamentos de proteção nas cooperativas de reciclagem estudadas. A falta de especificidade nas descrições dos EPIs genéricos dificulta a avaliação da eficácia desses equipamentos em relação aos riscos específicos enfrentados pelos trabalhadores.

6.4.3 Equipamentos que auxiliam na ergonomia e bem-estar no trabalho

A Tabela 1 apresenta a lista de equipamentos extraídos dos estudos incluídos na RSL. Os equipamentos são variados e servem para diferentes finalidades, desde a coleta até o processamento de resíduos. Cada equipamento desempenha um papel específico na cadeia de valor da gestão de resíduos, contribuindo para a eficiência e eficácia das operações.

Tabela 1 – Equipamentos relatados nos estudos

Equipamentos	Qt d	Equipamentos	Qt d
Balança	4	Exaustores	1
Big-bag com suporte	1	Guincho	1
Bobcat	1	Máquina de separação	1
Caçamba para armazenamento de cacos de vidro	1	Máquina para trituração de isopor	1
Carrinho	3	Mesa de triagem	2
Carrinho de mão	1	Moinha de facas para trituração	1
Carrinho para transporte de big-bag	1	Plataforma elevada	1

Carroça para coleta	1	Prensa	3
Cordas para amarrar a carga	1	Retroescavadeira	1
Desagregador com água	1	Secadores em série	1
Empilhadeira elétrica	3	Tanque com fluxo induzido para lavagem	1
Equipamentos de moagem com água	1	Triturador elétrico	1
Esteira de separação	5		

Fonte: Elaboração própria

Dentre os equipamentos listados, alguns se destacam por seu papel específico em auxiliar na ergonomia do trabalho em cooperativas de gestão de resíduos. O olhar da ergonomia é fundamental para assegurar a saúde e segurança dos trabalhadores, pois se debruça sobre as interações do ser humano com o trabalho e proporciona formas de intervenção na saúde pública (Morales; García-Acosta, 2012).

Abaixo estão alguns exemplos de equipamentos que se relacionam com a ergonomia e bem-estar nas atividades de reciclagem:

1. Carrinho e Carrinho de Mão (quatro ocorrências): são ferramentas essenciais para o transporte interno de resíduos ou materiais recicláveis. Esses equipamentos podem ser projetados ergonomicamente, com alças ajustáveis e rodas adequadas, para facilitar o manuseio e a movimentação de cargas, minimizando o esforço físico dos trabalhadores.
2. Esteira de Separação (cinco ocorrências): As esteiras de separação têm um papel fundamental na ergonomia ao permitir o transporte contínuo de materiais, reduzindo a necessidade de levantamento manual frequente. Isso ajuda a minimizar o estresse físico dos trabalhadores, promovendo uma postura mais confortável durante o processo de triagem.
3. Mesa de Triagem (duas ocorrências): As mesas de triagem proporcionam uma superfície ergonômica para os trabalhadores realizarem a seleção manual de resíduos. Elas podem ser projetadas com a altura adequada para reduzir a tensão nas costas e nos ombros dos trabalhadores, melhorando o conforto e a eficiência.
4. Empilhadeira Elétrica (três unidades): As empilhadeiras elétricas auxiliam na ergonomia ao lidar com cargas pesadas ou volumosas. Com controles intuitivos e

sistemas de elevação adequados, essas máquinas minimizam o esforço físico necessário para mover materiais, protegendo a saúde dos operadores.

5. Plataforma Elevada (uma ocorrência): A plataforma elevada pode ser útil para proporcionar aos trabalhadores acesso a áreas elevadas de maneira segura. Isso evita a necessidade de escaladas arriscadas e promove uma abordagem mais ergonômica para atividades que envolvem alturas.
6. Exaustores (uma ocorrência): Embora seu papel esteja mais ligado à qualidade do ar, os exaustores também podem impactar a ergonomia do trabalho. Eles ajudam a manter um ambiente de trabalho mais confortável, liberando gases e controlando fatores como temperatura e odor, que podem afetar o bem-estar dos trabalhadores.
7. Máquina de Separação (uma ocorrência): As máquinas de separação automatizadas podem melhorar a ergonomia, reduzindo a necessidade de tarefas manuais repetitivas. Elas podem lidar com a separação de materiais de forma eficiente, minimizando a carga física sobre os trabalhadores.

No entanto, apesar de a pesquisa contar com 34 (trinta e quatro) estudos, a ocorrência máxima observada foi de 5 (cinco) para o equipamento esteira de separação. Ou seja, 29 (vinte e nove) estudos não apontaram a utilização deste equipamento ou quaisquer outros. A identificação de apenas três estudos relatando o uso de carrinhos e dois estudos relatando o uso de mesas de triagem indica que há uma lacuna na adoção desses equipamentos nas cooperativas examinadas, bem como que há espaço para melhorias na ergonomia do trabalho e na eficácia operacional desses locais.

6.4.4 Ações e Programas de Segurança do Trabalho

Ao avaliar ações e programas encontrados nos estudos da RSL, pode-se notar, conforme demonstra Tabela 2, que a incidência de ações específicas de segurança do trabalho nas cooperativas é relativamente baixa. Isso sugere a necessidade de uma maior atenção a essas práticas para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos nessas atividades.

Tabela 2: Ações e Programas de SST

Ações e programas de SST	Qtd
Capacitação	2
Capacitações de reciclagem	1
Certificado do corpo de bombeiros	1
Cipa	3
Curso de boas práticas no trabalho	1
Folder de educação ambiental	1
Lavatório	1
PCMSO	1
PPRA	2
Refeitório	3
Sipat	2
Técnico de segurança do trabalho	1
Treinamento	4
Treinamento de primeiros socorros	1
Treinamento manuseio de equipamentos	1

Fonte: Elaboração própria.

Dentre as ações de segurança do trabalho identificadas, aquelas relacionadas à capacitação e ao treinamento foram mais frequentemente relatadas, ocorrendo 10 (dez) vezes. E se dividem em capacitações de reciclagem, curso de boas práticas no trabalho, treinamento de primeiros socorros e treinamento de manuseio de equipamentos. Além disso, 6 (seis) ocorrências aparecem de forma genérica, não especificando qual direcionamento é abordado, indicando que há uma oportunidade de melhoria na capacitação dos trabalhadores em relação às práticas de segurança.

Outras ações identificadas incluíram a certificação do corpo de bombeiros, CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), Refeitório, SIPAT (Semana Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho) e

a presença de um técnico de segurança do trabalho. No entanto, a incidência dessas ações foi limitada, com a maioria delas sendo relatada em apenas de 1 a 3 estudos.

É importante destacar que a baixa incidência de ações específicas de segurança do trabalho nas cooperativas analisadas pela RSL pode indicar uma lacuna na conscientização e implementação de práticas de segurança eficazes. A presença de poucos relatos de treinamento requeridos pelos normativos e outras ações específicas sugere a necessidade de um maior investimento na capacitação dos trabalhadores, na criação de programas de prevenção de riscos e na promoção de uma cultura de segurança nas cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos.

6.4.5 Desafios na aplicação das Práticas de Segurança

Ao analisar os desafios na aplicação das práticas de segurança, identificados pela revisão e apresentados no Quadro 3, fica evidente que a segurança do trabalho em cooperativas enfrenta obstáculos. O distanciamento dos órgãos sanitários e fiscalizadores é um entrave significativo, pois limita a supervisão e orientação adequadas para garantir o cumprimento das normas de segurança. De acordo com Gonçalves-Dias; Sakurai e Ziglio (2020), é necessária a atuação dos órgãos fiscalizadores atravessando diversos aspectos e iniciando pelo campo educativo, promovendo conscientização e ajustes iniciais sem que haja aplicação de penalidades antes de capacitar os catadores.

Quadro 3: Recorte da RSL - Desafios identificados na aplicação de Práticas de Segurança

ESTUDOS	DESAFIOS DE APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA
VIRGEM; SENA; VARGAS <i>et al</i> (2014)	Distanciamento dos órgãos sanitários e fiscalizadores das atividades desenvolvidas nos galpões de reciclagem.
MOREIRA (2016)	Alguns dos integrantes preferem exercer suas atividades sem o protetor auricular e sem a luva.
GUARDABASSIO (2013)	Alguns dos integrantes por falta de conhecimento e treinamento não utilizam EPIs.
ZECHIN (2011)	O controle da vida útil dos EPI é feito pelo próprio associado, ou seja, pela sua percepção. Não são dadas instruções para conservação dos EPIs, nem treinamento

	de como usá-lo e do seu principal objetivo, proteção à saúde e integridade de cada um.
ZOLNIKOV <i>et al</i> (2018)	Alguns integrantes argumentam que os EPIs são desconfortáveis de usar no dia a dia e que reduzem a produtividade pela diminuição da sensibilidade das mãos.
CAMPOS (2014)	Fornecimento insuficiente de EPI; falta de treinamento para utilização de EPI; falta de vistoria do corpo de bombeiros e equipamentos de combate a incêndio; falta de rotina de limpeza, higienização e controle de pragas e roedores.
CARDOSO (2016)	falta de investimentos e descontinuidades do apoio.
MACHADO (2016)	A associação não fornece EPIs para seus associados. 27% afirma sentir desconforto usando EPI pois perdem o tato; 58% afirma não receber informações sobre os riscos de doenças e medidas de segurança; 91% afirma não ter recebido treinamento para iniciar as atividades; 64% afirma não existir supervisão continuada da execução do trabalho; 82% afirma não ter encontro regulares para discutir SST.
BRANDÃO (2019)	Alguns integrantes argumentam que a máscara gera incômodo e que no verão os EPIs são menos utilizados por causa do aumento da temperatura; Descaso por parte de órgãos públicos em apoiar as associações e cooperativas.
MANDELLI (2011)	Disponibilização de EPIs inapropriados.
RAMOS (2015)	Alguns integrantes consideram as luvas frágeis, pois rasgam com facilidade, além de dificultar no processo de separação dos materiais e gerar maior desconforto ao realizar o trabalho.
HAMEES (2016)	Falta de apoio do poder público.
BATISTA (2014)	Alguns integrantes argumentam que executar a triagem com as mãos sem luvas é mais rápido e não suam.
MOREIRA <i>et al</i> (2017)	Falta de monitoramento do uso do EPI. Alguns integrantes argumentaram que não usam máscara porque elas "asfixiam" e que não usam proteção porque atrapalha. Falta de pausas regulares, com apenas dois intervalos por dia de apenas 5 minutos.

Fonte: Elaboração própria.

A falta de instruções claras para a conservação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a ausência de treinamentos sobre a sua utilização correta são questões que comprometem a eficácia desses equipamentos. Hammer (2001) afirma que a probabilidade de ocorrer incidentes é maior em organizações onde os colaboradores desconhecem os processos de trabalho. Para Cunha (2006), apesar de haver diversos riscos no ambiente laboral, a taxa de profissionais que utilizam o EPI é baixa. O desconforto associado ao uso das máscaras e a fragilidade das luvas indicados na RSL são fatores que podem comprometer a adesão e a proteção efetiva dos trabalhadores.

A disponibilização gratuita de EPI está pautada em mandamentos legais como a Norma Regulamentadora Nº 06, que determina a obrigatoriedade e a importância do uso dos EPIs como meio de preservar a integridade e saúde dos cooperados. A norma exige além da entrega, a realização de treinamento e capacitação para uso correto. Portanto, não basta apenas fornecer esses dispositivos, é crucial também implementar programas eficazes, contando com uma equipe preparada para instruir os cooperados.

A falta de pausas regulares e intervalos muito curtos prejudica o descanso e a recuperação dos cooperados, aumentando o risco de fadiga e acidentes. Além disso, a ausência de monitoramento do uso adequado dos EPIs compromete a efetividade das medidas de proteção e a prevenção de exposições perigosas. A presença de equipe especializada em saúde e segurança do trabalho não apenas garante o fornecimento e instruções sobre esses dispositivos, também reforça a essencialidade da adesão rigorosa às normas de segurança estabelecidas e apresenta as consequências da não utilização dos EPIs. (Ferreira,2012)

Outro desafio identificado é a falta de rotina de limpeza, higienização e controle de pragas e roedores, o que pode resultar em condições de trabalho insalubres e riscos adicionais à saúde dos cooperados. A falta de investimentos e a descontinuidade do apoio por parte dos órgãos públicos também são obstáculos relevantes, pois limitam recursos e programas de melhoria contínua nas práticas de segurança.

6.4.6 Presença de Resíduos Eletroeletrônicos nos ambientes estudados

Tendo em vista a publicação do Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que regula parte da PNRS e estabelece normas para implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos e seus componentes domésticos, esta revisão buscou identificar a presença de Resíduos Eletroeletrônicos - REEE nos ambientes objetos dos estudos.

Quadro 4: Presença de Resíduos Eletrônicos nos ambientes estudados

Ocorrência de Resíduos Eletroeletrônicos - REEE	Quantidade
Há presença de REEE no ambiente estudado	12 estudos
Não há presença de REEE no ambiente estudado	1 estudo
Não há menção de REEE no estudo	21 estudos

Fonte: Elaboração própria.

Conforme indica o Quadro 4, dos 34 estudos incluídos na revisão, apenas 1 (um) mencionou que não manipula REEE, entretanto, em 21 (vinte e um) estudos analisados não foram encontradas evidências do recebimento/manipulação dos resíduos, de forma que não é possível inferir se as cooperativas fazem contato com os REEE.

Foram identificados 12 (doze) estudos que relataram presença de REEE no ambiente estudado. Uma pequena parte dos estudos analisados (2 de 12) apresenta dados concretos sobre a representação percentual dos resíduos eletroeletrônicos nas cooperativas. Os resultados indicam que a presença dos REEE nas cooperativas ainda é relativamente baixa, com percentuais de 2% e 3% nos estudos conduzidos por Peixoto (2020) e Brunhara (2020), respectivamente. Esses números sugerem que os REEE ainda não ocupam uma parcela majoritária dos resíduos manipulados pelas cooperativas.

Foi possível encontrar também 3 (três) estudos que relacionam os REEE recebidos, de acordo com o Quadro 5:

Quadro 5 – Tipos de Resíduos Eletrônicos relacionados nos estudos selecionados

ESTUDOS	TIPOS DE REEE
SOUZA (2011)	TV, computador, micro-ondas, geladeira e rádios.
BATISTA (2014)	Bobinados de tubos de TV, liquidificador, secador de cabelo, rádios e ventiladores.
BRUNHARA (2020)	Pilhas, baterias, celular, carregador, equipamentos de informática (monitor, CPU, impressora, teclado, mouse, notebook, nobreak, estabilizador), eletrodomésticos portáteis (televisão, rádio, telefone sem fio, micro-ondas, filmadora, máquina fotográfica, videocassete, DVD, CD), brinquedos eletrônicos e ferramentas elétricas.)

Fonte: Elaboração própria.

A análise dos dados coletados dos estudos revela um padrão de que a participação dos resíduos eletroeletrônicos nas cooperativas é ainda incipiente. Os estudos sugerem que, apesar do crescente volume desses resíduos na sociedade, a quantidade efetivamente tratada pelas cooperativas ainda é limitada. Isso pode ser atribuído a diversos fatores, como a complexidade do processo de reciclagem de equipamentos eletroeletrônicos, a falta de infraestrutura especializada e a conscientização limitada sobre a importância da reciclagem desses materiais. (Caetano *et al*, 20019)

6.4.7 Sugestões de melhorias em saúde e segurança ocupacional nas cooperativas

As sugestões de melhorias identificadas nos estudos incluídos na revisão foram organizadas em categorias: Equipamentos de Proteção Individual (EPI), normativos, fatores externos, ações de Saúde e Segurança no Trabalho (SST), estrutura e recursos ergonômicos, conforme o Quadro 6. A compreensão dessas sugestões é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes que visem aprimorar a saúde e a segurança ocupacional nesse contexto.

Quadro 6 – Sugestões de Melhorias identificadas nos estudos (continua)

EPI	Disponibilizar máscaras, óculos, aventais de plástico, botas e luvas de borracha
	Disponibilizar uniforme completo: camisa manga longa com punho, óculos de segurança, botas de segurança em couro com reforço no tornozelo e biqueira plástica, luvas em vaqueta ou tipo Kevlar, máscara com respirador PFFS, protetor auditivo tipo inserção (plug), viseira facial pela inteira, avental de raspa e bota com solado de aço.
	Disponibilizar luvas, protetor auricular, máscara, luva, camisa longa, chapéu e óculos
	Disponibilizar EPI
	Disponibilizar materiais utilizados para o trabalho seguro
	Emprego intensivo de luvas e higienização com cloro
	Disponibilizar óculos, máscaras, respirador, luvas, calçados de segurança e vestimenta de proteção ao corpo.
Ações de SST	Pausas para descanso
	Listar riscos existentes
	Quadro com tipos de acidentes de trabalho
	Conscientização dos riscos
	Campanhas educativas para orientação de uso de EPI
	Divulgação de materiais educativos sobre SST em centrais de triagem
	Promover oficinas de sensibilização em SST
	Organização do trabalho com rotatividade das funções
	Padronização dos recipientes utilizados para movimentação
	Estruturar e implementar a brigada de incêndio
Roteiros pré-definidos	

	Adesivos refletivos para os veículos
	Dispor de coletes sinalizadores
	Cor alaranjada para o veículo
	Conscientização de SST
	Implantar sistema de informação
	Implantar programas de qualidade
	Sensibilizar os cooperados
	Realizar treinamentos de SST
	Instalar exaustores dotados de filtros específicos, situando-os sobre a zona de descompressão
Recursos Ergonômicos	Dispor de carrinhos elétricos empurrados à mão
	Bancada ajustável
	Maquinário com esteira rolante
	Palletes para movimentação dos sacos de nylon
	Carrinhos de transporte
	Ajustes ergonômicos nos carrinhos
	Dispor de transporte manual de pallets para o transporte de cargas
	Transporte de esteira e roldana com correntes
	Dispor de elevador de carga
	Dispor de mesa de triagem
	Dispor de carrinho de fardo
	Dispor de prensa grande
	Dispor de bancada de segregação de resíduos
	Realizar ajustes ergonômicos nas bancadas
Estrutura	Dispor de refeitório

	Dispor de vestiário
	Boas condições sanitárias
	Delimitar e sinalizar a área de carreamento e descarregamento de resíduos
	Climatizar galpão
	Implantar melhoria de layout da cooperativa
	Dispor de meios de transporte seguros
	Utilizar o aglutinador em ambiente mais arejado
	Implementar isolamento acústico do triturador ou substituição do equipamento por outro com nível de pressão sonora mais baixo
	Adequar o sistema de reaproveitamento das águas de lavagens
	Pavimentar o depósito de sucatas de plástico para evitar que possíveis contaminantes impregnados possam percolar através do solo e atingir o lençol freático.
Fatores Externos	Intervenções governamentais
	Campanhas públicas de conscientização de coleta seletiva
	Assegurar o acesso às políticas públicas que beneficiem os trabalhadores
	Assegurar apoio financeiro, jurídico e técnico às cooperativas
	Garantir acesso a cuidados de saúde para prevenção e tratamento de doenças
	Divulgar informações para o público a fim de melhorar a segregação de resíduos na fonte
Normativos	Rigor na aquisição de equipamentos em atendimento à NR12
	Aplicar NR10
	Implantação da ISSO 14.001
	Implementar o monitoramento da saúde dos catadores
	Limitação da movimentação manual conforme NIOSHI ou Comunidade Europeia
	Realizar treinamentos definidos no PPRA (NR06, NR23 e NR 17)
	Realizar treinamento da NR 12
	Implantação do Programa de Proteção Respiratória (PPR)

	Implantação do Programa de Conservação Auditiva (PCA)
	Implantação da Norma Técnica OS 608/988 do INSS
	Obter licença de operação junto ao SMAC ou INEA quando envolver o transporte de resíduos
	Realizar Análise Ergonômica do Trabalho - PGR - NR 01
	Estruturar e implementar a CIPA- NR 05
	Treinamento de EPI, NR 06

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

6.4.7.1 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Os estudos analisados apontaram como sugestões de melhoria a inclusão dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para segurança dos membros das cooperativas durante as atividades de triagem e reciclagem de resíduos sólidos. Dentre as sugestões de melhorias, destacam-se a identificação precisa dos tipos de EPI mais adequados para diferentes tarefas e a disponibilização de materiais utilizados para o trabalho mais seguro e a disponibilização de equipamentos como:

1. Uniforme completo;
2. Camisa manga longa com punho;
3. Óculos de segurança;
4. Botas de segurança em couro com reforço no tornozelo e biqueira plástica;
5. Luvas em vaqueta ou tipo Kevlar;
6. Luvas em borracha;
7. Máscara com respirador PFFS;
8. Protetor auditivo tipo inserção (plug);
9. viseira facial pela inteira;
10. Avental de raspa;
11. Bota com solado de aço;
12. Chapéu;
13. Óculos.

6.4.7.2 Normativos

A análise dos estudos revelou que a adoção e implementação de normas específicas para a gestão de resíduos eletroeletrônicos e segurança do trabalho podem ser fundamentais para melhorar a segurança nas cooperativas. As sugestões incluem:

- Rigor na aquisição de equipamentos em atendimento à Norma Regulamentadora N°12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos);
- Atendimento à Norma Regulamentadora N°10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade);
- Implantação da ABNT NBR ISO 14001 (Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental);
- Implementação do monitoramento da saúde dos colaboradores em atendimento à Norma Regulamentadora N° 07 (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO);
- Limitação da movimentação manual conforme NIOSHI ou Comunidade Europeia;
- Realização de treinamentos definidos no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA (NR06, NR23, NR17);
- Realização treinamento da Norma Regulamentadora N°12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos);
- Implementação do Programa de Proteção Respiratória (PPR) em atendimento à Instrução Normativa n° 1, de 11 de abril de 1994, do Ministério do Trabalho e Emprego e FUNDACENTRO.
- Implantação do Programa de Conservação Auditiva (PCA) em atendimento à Norma Regulamentadora N° 07 (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO);
- Atendimento à Norma Técnica OS 608/988 do INSS (Perda Auditiva Neurosensorial por Exposição Continuada a Níveis Elevados de Pressão Sonora de Origem Ocupacional);
- Obtenção de licença de operação junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade (SMAC) ou Instituto Estadual do Ambiente (INEA) quando envolver transporte de resíduos;
- Realização de Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em atendimento ao PGR estabelecido na Norma Regulamentadora N° 01;

- Estruturação e implementação da CIPA em atendimento à Norma Regulamentadora N° 05 e
- Realização de Treinamento de EPI em atendimento à Norma Regulamentadora N° 06.

6.4.7.3 Fatores Externos (Ações Governamentais)

A revisão da literatura destacou a influência de fatores externos, como políticas governamentais e ações regulatórias, nas práticas de segurança do trabalho em cooperativas. As sugestões nessa categoria envolvem o incentivo a iniciativas governamentais que promovam o acesso a cuidados de saúde para prevenção de tratamento de doenças, e a segurança ocupacional, através de programas de capacitação e conscientização, campanhas públicas de conscientização de coleta seletiva, bem como a criação de incentivos fiscais, apoio jurídico e técnico às cooperativas.

6.4.7.4 Ações de Saúde e Segurança no Trabalho (SST)

Uma das categorias mais abrangentes de sugestões de melhorias se relaciona diretamente com as ações de Saúde e Segurança no Trabalho (SST). Os estudos destacaram a importância de investir em treinamentos contínuos para os trabalhadores, promovendo a conscientização sobre os riscos envolvidos nas atividades de reciclagem e as melhores práticas para mitigá-los. Além disso, sugere-se a criação de um ambiente sistematizado com a implantação de sistema de informação e programas de qualidade.

A Reestruturação da organização de trabalho também foi destacada nos estudos, sugerindo um ambiente com práticas de gestão participativa, incluindo a reestruturação da organização do trabalho com rotatividade das funções, implementação de pausas para descanso e roteiros de atividades pré-definidos.

Pode-se destacar também as sugestões das mais variadas práticas como: instalação de quadro com tipos de acidentes de trabalho, padronização dos recipientes utilizados para movimentação, estruturação da brigada de incêndio, implementação de adesivos refletivos para os veículos e coletes sinalizadores para os cooperados, pintura de cor alaranjada para veículos e instalação de exaustores dotados de filtros específicos, situando-os sobre a zona de descompressão.

6.4.7.5 Estrutura

A revisão identificou a relevância da estrutura física das cooperativas para garantir a segurança dos membros. As sugestões de melhorias incluem a otimização dos espaços de trabalho, o uso de sinalizações adequadas para indicar áreas de risco, a implementação de um layout que facilite a movimentação segura dos trabalhadores e dos resíduos, a climatização de galpões, a instalação de vestiários, bem como a pavimentação de depósitos para evitar contaminação do lençol freático. Ainda pode-se destacar a inclusão de boas condições sanitárias, de meios de transporte seguros, de aglutinadores em ambientes arejados, de isolamento acústico de trituradores ruidosos, e adequações do sistema de reaproveitamento das águas de lavagens.

6.4.7.6 Recursos Ergonômicos

Por fim, os estudos analisados enfatizaram a necessidade de considerar aspectos ergonômicos para melhorar a segurança e bem-estar dos trabalhadores. As sugestões de melhorias incluem a disponibilidade de mobiliário ergonômico e a adequação das ferramentas e equipamentos às características físicas dos trabalhadores para prevenir lesões relacionadas à postura, tais como: carrinhos elétricos, bancada ajustável, maquinário com esteira rolante, palletes para movimentação dos sacos de nylon, transporte de esteira e roldanas com correntes, elevador de carga, mesa de triagem, carrinho de fardo, prensa grande e bancada de segregação de resíduos. A promoção de pausas regulares e a adoção de regimes de revezamento também devem ser consideradas nesta seção para melhoria da segurança e prevenção de lesões por esforços repetitivos.

6.5 Considerações finais

Esta Revisão Sistemática de Literatura destacou a importância das práticas de segurança do trabalho nas cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos. A análise sugere a necessidade de maior especificidade na descrição dos EPIs utilizados, bem como a importância de investir em equipamentos ergonômicos e em ações de segurança coerentes para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos nessas atividades. A baixa incidência de ações específicas de segurança do trabalho, como treinamentos e programas de prevenção, aponta para uma possível falta de conscientização e implementação de práticas de segurança eficazes nas cooperativas. A falta de foco nesses aspectos ressalta a importância de

um maior investimento na capacitação dos trabalhadores e na promoção de uma cultura de segurança.

A RSL retornou 34 estudos, sendo apenas dois internacionais. Apesar da busca em bases de dados em inglês e termos em inglês, este resultado ressalta a importância de compreender as nuances locais ao conduzir revisões sistemáticas que visam incluir pesquisas de diferentes partes do mundo.

Os marcos regulatórios e legais, como a PNRS e a Lei Federal nº 14.260, podem ter sido fatores determinantes para a concentração de estudos em anos específicos na RSL (2011 e 2020). Esses instrumentos legais demonstram a relevância das políticas públicas para o estímulo da pesquisa e da atenção dedicada aos desafios e oportunidades associados à gestão de resíduos sólidos, com um enfoque particular nas cooperativas de reciclagem.

A análise dos estudos que abordam a questão dos resíduos eletroeletrônicos em cooperativas aponta para uma realidade de incipiência na manipulação e representação percentual nessas organizações. Mostra que há desafios a serem superados para que as cooperativas desempenhem um papel mais significativo na gestão sustentável desses resíduos. Medidas que incentivem a formação de parcerias estratégicas, a melhoria da infraestrutura e a conscientização pública podem ser essenciais para impulsionar a participação efetiva dos resíduos eletroeletrônicos nas atividades cooperativas.

A revisão revela também uma série de desafios inerentes à aplicação eficaz das práticas de segurança em cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos. Um ponto central é o distanciamento dos órgãos fiscalizadores e regulatórios, que prejudica a supervisão e a aplicação adequada das normas de segurança. Esse desafio implica uma limitação na orientação e nas diretrizes para garantir a adesão dos cooperados às melhores práticas de segurança no ambiente de trabalho. A falta de supervisão também pode permitir que comportamentos inseguros passem despercebidos, aumentando o risco de acidentes.

As sugestões de melhorias para a Saúde e Segurança Ocupacional em cooperativas de reciclagem apontadas nos estudos são abrangentes. Os insights sobre a importância dos EPI realçam a necessidade de adaptá-los às tarefas específicas, assegurando a disponibilidade de materiais essenciais para criar um ambiente laboral seguro. A evidência do papel crucial das normas regulatórias, como a Norma Regulamentadora Nº12 e Nº10, bem como a implementação de programas como PCMSO e PGR, sublinha a importância da conformidade normativa para contribuir com a segurança nas cooperativas.

Por fim, os estudos na RSL revelam incipiência de práticas de segurança coerentes com a necessidade de atuação dos membros das cooperativas, reforçam a interconexão

complexa entre as práticas de segurança do trabalho, as dimensões ergonômicas e os aspectos socioambientais das cooperativas de resíduos sólidos. A abordagem para superar esses desafios deve ser holística e envolver não apenas os próprios cooperados, mas também órgãos governamentais com incentivos fiscais e programas de conscientização, órgãos reguladores e organizações que atuam na área de segurança no trabalho. A compreensão desses fatores é fundamental para a construção de abordagens mais abrangentes e eficazes na gestão sustentável desses locais, com ênfase não apenas na saúde e segurança dos trabalhadores, mas também na integração harmoniosa de preocupações socioambientais.

Referências

ALMEIDA, C.; NASCIMENTO, T.; NUNES, N. M. A Importância da segurança no trabalho para as organizações. **Múltiplos Acessos**, v. 3, n. 2, p. 85-98, 27 dez. 2018.

ARAÚJO, N. C. K. de; SOUSA, C. de O.; SATO, T. de O. Force and muscular activity during pulling activity with and without using a cart. **Revista Ação Ergonômica**, v. 15, p. e202106, 2021.

ARAÚJO, N. C. K. de. **Análise ergonômica do trabalho de catadores de materiais recicláveis**. 2017. Tese (Doutorado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9066>. Acesso em 10 mai. 2022.

BATISTA, F. G. de A. **Riscos ocupacionais em associação de catadores de materiais recicláveis da Arensa - Campina Grande/ PB**. 133f. 2014. (Tese de Doutorado em Recursos Naturais), Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, Centro de Tecnologias e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande – Paraíba – Brasil, 2014. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/16919>.

BESEN, G. R.; JACOBI, P. R.; SILVA, C. L. **10 anos da Política de Resíduos Sólidos: caminhos e agendas para um futuro sustentável**. São Paulo: IEE-USP OPNRS, 2021.

BRANDÃO, T. M. dos S. **Percepção socioambiental da associação dos catadores de materiais recicláveis do município de Pinheiros – ES**. 2019. 51 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) - Instituto Federal do Espírito Santo, Nova Venécia, 2019.

BRUNHARA, J. P. C. **Análise do índice de qualidade de uma cooperativa de catadores no município de Penápolis/SP**. São Paulo, 2020.

CAETANO, M. O., LEON, L. G., PADILHA, D. W., & GOMES, L. P. Análises de risco na operação de usinas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos (REEE). **Gestão & Produção**, v. 26, n.2, e3018, 2019.

CALLEFI, M. H. B. M., & BARBOSA, W. P. Gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos em Maringá/PR. **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v.13, n.2, p. 112, 2018. DOI: <https://doi.org/10.15675/gepros.v13i2.1848>.

CAMPOS, L. S. de. **Relatório Técnico de Saúde e Segurança nas Centrais de Triagem de Resíduos Sólidos conveniadas com o município de São Paulo**. São Paulo: Covisa/Fundacentro, 2014.

CARDOSO, T. L. **Estudo das condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis do Polo de Jardim Gramacho: uma análise com base nos aspectos ergonômicos**. 2016. 106f. Dissertação (mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) Departamento de Engenharia Civil da PUC-Rio.

CHEIDDE, I.A. **Proposta de melhorias no processo de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Garopaba**. 2018.86 f. Monografia (graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça-SC, 2018. *Ciências Exatas e Tecnológica*, v.1, n.15, p.95-101, out. 2012.

CUNHA, M. A. P. da. **Análise do uso de EPI's e EPC's em obras verticais**. 2006. Tese (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.

DEORSOLA, A. C. **Gestão de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social em micro e pequenas empresas recicladoras de plásticos PEBD e PET no Estado do Rio de Janeiro**. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado em Processos Químicos e Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. DOI: 10.3390/ijerph10104607.

DUARTE, V.R.; HEYLMANN, K.K.A; HERNANDES, J.C; CORRÊA, E.K; CORRÊA, L.B. Estudo dos aspectos socioambientais e parasitológicos de catadores de material reciclável que trabalham em uma Associação no município de Pelotas-RS. **XXII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas**. Pelotas-RS, 18 a 22 nov. 2013.

EVANGELISTA, P. A.; BONIOLO, V. R. Análises da qualidade de vida no trabalho e propostas de adequação: estudo de caso na associação de materiais recicláveis. **Novos Cadernos NAEA**, [S.l.], v. 25, n. 3, dez. 2022. ISSN 2179-7536.

FERREIRA, B. L. A. Segurança no trabalho: uma visão geral. **Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológica**, v.1, n.15, p.95-101, out. 2012.

GOMES, R. M.; SILVA, P. S. (2017). Catando vidas no lixo: o caso de uma cooperativa de trabalho de reciclagem em Santa Maria-DF, Brasil. **Revista da UI_IP Santarém**, v.5, n3, p.197–214. DOI: <https://doi.org/10.25746/ruiips.v5.i3.14535>.

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

GUARDABASSIO, E.V; DIAS, M.; PEREIRA, R.; VENTURI, L. Segurança e saúde ocupacional na triagem dos resíduos sólidos urbanos na Coop Cidade Limpa de Santo André. **XV Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. 2013.

Disponível em:
https://www.academia.edu/5226214/SEGURAN%C3%87A_E_SA%C3%9ADE_OCUPACIONAL_NA_TRIAGEM_DOS_RES%C3%8DDUOS_S%C3%93LIDOS_URBANOS_NA_COOP_CIDADE_LIMPA_DE_SANTO_ANDR%C3%89. Acesso em 10 mai. 2022.

GUTBERLET, J.; BAEDER, A. M.; PONTUSCHKA, N. N.; FELIPONE, SANTOS, T. L. F. S. Participatory research revealing the work and occupational health hazards of cooperative recyclers in Brazil. **Int J Environ Res Public Health**. Out. 2013, v.10, n.10, p. 4607–4627.

HAMMES, M. **Organização dos catadores de resíduos: uma análise a partir de variáveis socioeconômicas e do ambiente de trabalho**. 2016.111f. Dissertação (mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul-RS, 2016.

HENRIQUE, Roberto Luis da Silva. **Estudo ergonômico de construção de bancada de trabalho para cooperativas de catadores de materiais recicláveis: uma perspectiva socioambiental**. 2020. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

LAGO, M.D. **A máquina de catar sonhos: proposta de modelo de veículo de tração humana ergonômico para catadores autônomos de materiais recicláveis**. Orientador: Lorena Gomes Torres. 2019. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design) – Departamento de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

MACHADO, Daniele Maria Rodrigues. **A importância dos equipamentos de proteção individual para catadores de materiais recicláveis em uma associação de catadores no estado do Paraná**. 2016. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

MANDELLI, Marcia Cristina Castanhari. **Condições de trabalho e morbidade referida para distúrbios osteomusculares em catadores de materiais recicláveis**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5137/tde-25082017-095724/>. Acesso em: 12 set. 2022.

MARINHO, R. de S. **Condições de vida, trabalho e saúde: um estudo sobre catadores de materiais recicláveis no aterro do Perema, Santarém, Pará, Brasil**. 2020. 114f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida) - Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/570>.

MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J., ALTMAN, D. G. Prisma Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v.6, n.7, p.1-6, 2009. DOI:10.1371/journal.pmed.1000097.

MORALES, K. L.; GARCÍA-ACOSTA, G. From 'human being' to 'social subject': 'unfreezing' ergonomics and the implications for understanding and intervening health-disease process. **Work**, v.41, supl. 1, p.3101-3108. 2012. Doi: 10.3233/WOR-2012-0569-3101. PMID: 22317190.

MOREIRA, A.M.M; GÜNTHER, V.W.R.; SIQUEIRA, C.E.G. Percepção dos trabalhadores quanto aos perigos em centrais de triagem de recicláveis em São Paulo, Brasil. **Ciênc. saúde colet.** v.24, n. 3, mar 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018243.0185201https://doi.org/10.1590/1413-81232018243.01852017>

WIKUATS, C. F. H. **Estudo da exposição de trabalhadores ao material particulado e bioaerossóis em cooperativa de processamento de materiais recicláveis.** 2020. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

OLIVEIRA, D.A.M de. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis:** estudo em uma cooperativa em Salvador-Bahia. 2011. 174f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Ambiente e Trabalho) Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World population prospects 2019: Highlights** (ST/ESA/SR.A/423).

PEIXOTO, S.R.R. **Condições de trabalho e riscos de acidentes em catadores de materiais recicláveis que trabalham nos centros de triagem e tratamento de resíduos sólidos urbanos no DF.** 2020. 70 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Saúde Coletiva) — Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

PERÔNICO, J. M. A. **Crédito de logística reversa de embalagens pós-consumo: avaliação dos efeitos dos programas nas cooperativas de catadores no município de São Paulo - SP.** 2021. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. DOI:10.11606/D.6.2021.tde-23032022-160852.

RAHARJO, S.; MATSUMOTO, T.; IHSAN, T.; RACHMAN, I; GUSTIN, L. Community-based solid waste bank program for municipal solid waste management improvement in Indonesia: a case study of Padang city. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 19, n. 1, p. 201–212, 2017.

RAMOS, H. M. P. **O impacto do descarte inadequado dos resíduos de saúde aos catadores de materiais recicláveis de Ceilândia DF.** 2015. 83 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Saúde Coletiva)—Universidade de Brasília, Ceilândia-DF, 2015.

SERPA, L.L. de M. **Análise de riscos na operação de extrusão na Cooperativa de Dois Irmãos e a exclusão de gênero no processo produtivo.** 2017. 39 f. Monografia (graduação em Engenharia Química). Faculdade de Engenharias. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, 2017.

SILVA, H. R. da. Ergonomia e trabalho sustentável: o dilema das cooperativas de reciclagem de materiais / Ergonomics and sustainable work: the dilemma of materials recycling cooperatives. **Brazilian Journal of Business**, v.2, n. 4, p. 4115–4124, 2020.

SILVA, M. C. da. **Trabalho e saúde dos catadores de materiais recicláveis em uma cidade do sul do Brasil.** 2006. 229 f. Tese (doutorado em Ciências). Programa de Pós-Graduação em

Epidemiologia – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas–RS, 2006.

SOUZA, G. F. de. **Avaliação ambiental nas cooperativas de materiais recicláveis**. 2014. Tese (Doutorado em Medicina Preventiva) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.5.2015.tde-20052015-103437. Acesso em: 10 mai. 2022.

VASCONCELOS, J. P. R., GUIMARÃES, S. M. F.; ZANETI, I. C. B. B. Condições de trabalho e saúde de uma associação de catadores de materiais recicláveis de Ceilândia/Distrito Federal. **Jangwa Pana**, v. 19, n.3, p.364 – 389, 2020.

VIRGEM, M. R. C. da; SENA, T. R. R. de; VARGAS, M. M. O trabalho em cooperativas de reciclagem de lixo: aspectos socioambientais segundo a ótica dos cooperados. **Rev. Subj.**, Fortaleza , v. 14, n. 1, p. 42-52, abr. 2014 . Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2359-07692014000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 12 abr. 2023.

ZECHIN, V.M. **Levantamento dos riscos ambientais em uma cooperativa de triagem de resíduos sólidos**. 2011. 48f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de especialização em Segurança do Trabalho). Departamento de Energia Nuclear, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

ZOLNIKOV. T. R.; SILVA, R. D. da, TUESTA, A.A; MARQUES, C.P.; CRUVINEL, V.R.N. Ineffective waste site closures in Brazil: A systematic review on continuing health conditions and occupational hazards of waste collectors. **Waste Management**, v. 80, p. 26-39, Out. 2018.

7. ARTIGO 2²

PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO ADOTADAS EM COOPERATIVAS DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS COOPERADOS: ESTUDO MULTICASOS

Karine Viviane de Araújo Pimentel

Marcílio Ferreira de Souza Júnior

Mônica Ximenes Carneiro da Cunha

Instituto Federal de Alagoas (IFAL) - Programa de Pós-graduação em Tecnologias Ambientais (PPGTEC)

RESUMO

O aumento da geração de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) causado pela obsolescência e avanço tecnológico é uma preocupação global. Esses resíduos, com metais pesados e substâncias tóxicas, representam desafios para o meio ambiente e para a saúde humana. As cooperativas de reciclagem desempenham um papel crucial nesse cenário, incluindo os catadores, destacados pela função social de suas atividades na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Considerando a dualidade do mandamento legal pela logística reversa dos REEE e a inserção das cooperativas em um sistema complexo e vulnerável aos riscos ocupacionais, a estratégia desta pesquisa seguiu a abordagem qualitativa de estudo de casos múltiplos visando explorar as percepções das práticas de segurança do trabalho em 5 (cinco) cooperativas distribuídas em 4 (quatro) municípios do Brasil, totalizando 8 (oito) entrevistas, para investigar como essas organizações lidam com os desafios associados ao tratamento de resíduos eletroeletrônicos e à proteção da saúde e segurança dos seus trabalhadores. Através deste estudo foi possível identificar que as cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos empregam práticas de segurança do trabalho nos seus processos, mesmo que de modo limitado. Observou-se que, embora as práticas de segurança sejam uma preocupação legítima para essas organizações, elas tendem a ser simplificadas, com foco na adoção de EPIs, como luvas, botas, chapéus, óculos e protetores auriculares como uma medida principal, apontando para uma compreensão potencialmente restrita da segurança do trabalho e enfatizando a necessidade de uma abordagem mais abrangente. A menção aos programas de segurança exigidos em normativos foi pontual e apesar disso, foi possível identificar ações proativas e implementação de treinamentos técnicos, caracterizando um desafio para os cooperados, pois, devido à baixa escolaridade, o projeto pedagógico dos cursos deveria ser adaptado para a sua realidade. A partir dos achados do estudo foi possível construir um quadro analítico que sintetiza o contexto encontrado nas cooperativas de REEE e propõe para onde os estudos sobre este fenômeno deveriam apontar.

Palavras-chave: cooperativas de reciclagem; resíduos eletroeletrônicos; segurança do trabalho; práticas de segurança.

² Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB). Disponível em: <https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/index>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A3

7.1 Introdução

A crescente geração de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), impulsionada pela obsolescência dos equipamentos e pelo avanço tecnológico contínuo tem sido uma preocupação global (Awasthi *et al*, 2018).

Esses resíduos, que contêm uma variedade de metais pesados e substâncias retardantes de chamas, representam não apenas um desafio ambiental, mas também uma ameaça à saúde dos seres humanos e ao equilíbrio dos ecossistemas (Carvalho; Xavier, 2014).

No contexto brasileiro, a gestão adequada dos REEE ganhou destaque com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada pela Lei nº 12.305 em 2010 (Brasil, 2010). Contudo, somente em 2020, com a publicação do Decreto nº 10.240, começou a contar o prazo para implementação de um sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos (Brasil, 2020).

A logística reversa surge como um instrumento para transformar a maneira de gerir os resíduos, estabelecendo a responsabilidade compartilhada como um princípio fundamental da logística reversa. Este instrumento versa sobre a trajetória inversa dos produtos, desde o consumidor final até o fabricante, com o propósito de garantir a destinação final adequada, a reutilização, a reciclagem e a redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente.

Nesse cenário, as cooperativas de reciclagem desempenham papel crucial, inclusive os catadores de materiais recicláveis, que foram inicialmente reconhecidos como atores-chave na PNRS. De acordo com os artigos 7º e 8º da referida política, esta promove integração desses trabalhadores nas ações que envolvem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e incentiva a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Os trabalhadores de cooperativas de reciclagem estão expostos a diversas situações de riscos químicos, físicos, biológicos e de acidentes, por desenvolverem, em local aberto, estando sujeito às intempéries, atividades que envolvem carregamento de cargas pesadas e movimentos repetitivos para separação de resíduos que podem conter microrganismos patogênicos e substâncias orgânicas em decomposição (Oliveira, 2011; Ferreira, Anjos, 2001; Zolnikov *et al*, 2018; Virgem, 2010).

Portanto, considerando a dualidade do mandamento legal pela logística reversa dos REEE e inserção das cooperativas em um sistema complexo e vulnerável aos riscos ocupacionais, este estudo de caso visa explorar as percepções das práticas de segurança do trabalho em 5 (cinco) cooperativas distribuídas em 4 (quatro) municípios do Brasil,

investigando como essas organizações lidam com os desafios associados ao tratamento de resíduos eletroeletrônicos e à proteção da saúde e segurança dos seus trabalhadores.

7.2 Procedimentos Metodológicos

Nesta seção será apresentado o percurso metodológico adotado para a realização das etapas da pesquisa no campo empírico.

7.2.1 Natureza e Abordagem de Pesquisa

A natureza deste estudo é qualitativa com o propósito de compreender a realidade a partir da perspectiva dos participantes, permitindo a descrição detalhada dos eventos sob o ponto de vista dos atores envolvidos (Lopes; Clos; Santiago, 2006).

Como esta pesquisa busca investigar empiricamente fenômenos relacionados às percepções das práticas de segurança adotadas em cooperativas que recebem resíduos eletroeletrônicos, ressaltando a complexidade social inserida nesse fenômeno, a pesquisa também pode ser classificada como exploratória. Os procedimentos de pesquisa utilizados englobaram entrevistas semiestruturadas, observações *in loco* e análise documental (Oliveira, 2008; Cervo, Bervian, Da Silva, 2017) .

7.2.2 Estratégia de Pesquisa: estudo de casos múltiplos

A estratégia de pesquisa utilizada seguiu a abordagem de estudo de casos múltiplos e examinou as percepções das práticas de segurança do trabalho em cooperativas de reciclagem de eletroeletrônicos no cenário brasileiro, considerando a dinâmica e a complexidade social que envolvem essas práticas. Essa abordagem de estudo de caso permitiu uma análise contextualizada das percepções dos participantes em diferentes ambientes de trabalho (Yin, 2010).

Esta variação do método de estudo de caso ocorre quando a investigação utiliza várias unidades de análise a partir do estudo comparativo destas, buscando identificar conjuntos de padrões que representem os acontecimentos que possam ser construídos qualitativamente. Vale destacar que é importante que os casos tenham algo em comum, pois o excesso de dados pode inviabilizar o estudo, uma vez que o pesquisador é incapacitado de reconhecer tendências e compreender os pontos que realmente devem ser priorizados. A validação da pesquisa

aconteceu por meio da triangulação dos métodos de pesquisa, conforme preceituam Benbasat, Goldstein e Mead (1987).

No presente estudo, os casos múltiplos foram compostos por 5 (cinco) cooperativas envolvidas diretamente na reciclagem de resíduos eletroeletrônicos, situadas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. A seleção destes casos foi guiada pela facilidade de acesso e pela pré-disposição das cooperativas em aceitar formalmente contribuir com a pesquisa.

Inicialmente, 2 (duas) cooperativas das regiões Sul e Sudeste aceitaram participar. A escolha de representantes destas duas regiões se deu por serem significativas no contexto da reciclagem no Brasil, conforme o Anuário da Reciclagem (2022). A região Sudeste é a que conta com o maior número de organizações de reciclagem, com um total de 833, enquanto a região Sul possui 536. Esses números representam uma presença significativa de cooperativas e associações relacionadas à reciclagem nesses estados. Além disso, de acordo com dados do Censo IBGE de 2022, as regiões Sul e Sudeste concentram a maior parte da população brasileira, bem como apresentam os maiores níveis de atividade econômica, comercial e industrial (IBGE, 2022). Ainda, a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) acerca das Práticas de Segurança do Trabalho em cooperativas de resíduos sólidos descortinou uma concentração significativa de afiliações dos autores nas regiões Sul e Sudeste, respondendo por 66% dos estudos incluídos na revisão de literatura. Essa correlação entre a concentração populacional, atividade econômica, número de organizações de reciclagem e estudos que relacionam segurança do trabalho publicados sugere que essas regiões desempenham um papel central no contexto da reciclagem no Brasil.

Em um segundo momento, 3 (três) cooperativas localizadas no Estado de Alagoas aceitaram participar da pesquisa, representando os casos da Região Nordeste, cujos convites foram influenciados pela maior facilidade de comunicação e aproximação dessas cooperativas localmente. Na Grande Maceió, essas cooperativas se destacam por serem credenciadas pela Autarquia de Desenvolvimento Sustentável e Limpeza Urbana (ALURB) da Prefeitura para a realização dos serviços de coleta seletiva, onde os cidadãos podem levar os REEE até as cooperativas ou entregarem durante a coleta porta a porta que as mesmas realizam.

O Quadro 1 apresenta a caracterização das cooperativas participantes do estudo. Em respeito à privacidade dos envolvidos, as identidades das cooperativas e dos entrevistados serão mantidas em anonimato, sendo referenciadas como Cooperativas A, B, C, D e E. Todas as cooperativas declararam anuência formal em participar da pesquisa.

Quadro 1 - Caracterização das cooperativas participantes da pesquisa

IDENTIFICAÇÃO COOPERATIVA	MUNICÍPIO	TEMPO DE ATUAÇÃO	QUANTIDADE COOPERADOS	VOLUME MENSAL ESTIMADO DE REEE
A	Canoas - RS	10 anos	11	15 toneladas
B	Niterói - RJ	8 anos	26	34 toneladas
C	Maceió - AL	15 anos	27	3 toneladas
D	Maceió - AL	9 anos	29	500 quilogramas
E	Marechal Deodoro - AL	7 anos	22	100 quilogramas

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

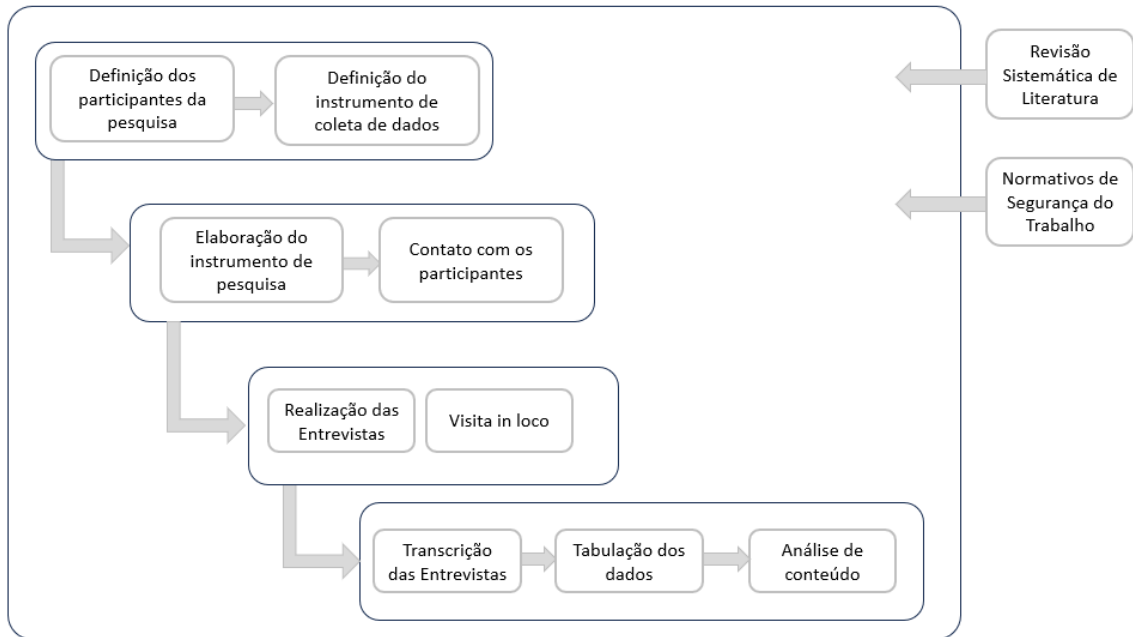
Cabe destacar que as cooperativas participantes variam em tamanho e tempo de atuação nas atividades realizadas e estão situadas em áreas urbanas e periurbanas, refletindo uma diversidade de contextos socioeconômicos e ambientais, todas com relevante atuação nos seus estados, desenvolvendo destacado trabalho no que tange os materiais recicláveis.

7.2.3 Desenho da Pesquisa

Como último movimento no campo empírico, foi realizado um estudo de casos múltiplos (Yin, 2010). A pesquisa utilizou um protocolo de entrevista semiestruturada como técnica de coleta de dados. A partir dos achados da RSL realizada acerca das Práticas de Segurança do Trabalho aplicadas em cooperativas de resíduos sólidos, foram definidas as categorias analíticas para exploração no campo, culminando em um conjunto de boas práticas de ST que compuseram um manual técnico voltado para as cooperativas de reciclagem de REEE.

Desta forma, o proceder metodológico está ilustrado na Figura 1 e conta com triangulação dos métodos, tendo como ponto de partida a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre o tema, que suportou o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 1 – Procedimentos metodológicos do estudo de caso múltiplos



Fonte: Elaboração própria (2023)

7.2.4 Coleta de dados

O procedimento empregado para a coleta de dados neste estudo envolveu a utilização de entrevistas semiestruturadas, uma técnica qualitativa que permite a flexibilidade na condução das perguntas enquanto mantém um foco central nos temas de interesse (Guazi, 2021).

As entrevistas foram realizadas com as lideranças e com os cooperados das organizações associativas do terceiro setor da manufatura reversa de REEE visando identificar as percepções dos sujeitos envolvidos acerca dos aspectos de segurança no local de trabalho. Foram transcritas utilizando a ferramenta *Transkriptor* e em seguida as falas foram tabuladas em planilha eletrônica do *Microsoft Excel* de acordo com as categorias pré-estabelecidas. A análise das percepções dos entrevistados foi conduzida para o cruzamento com as categorias analíticas resultantes da RSL oriunda do primeiro artigo..

As entrevistas, que duraram de 15 a 30 minutos, foram realizadas nos meses de agosto e dezembro de 2023, e janeiro de 2024. A diversidade na localização geográfica dos participantes exigiu uma abordagem adaptável para a realização das entrevistas. Portanto, foram empregados diversos meios para facilitar o diálogo, incluindo reuniões virtuais por meio do *Google Meet* (Cooperativa A), via *WhatsApp* (Cooperativa B) e encontros presenciais

na própria sede das cooperativas C, D e E. Ao término, foram alcançadas 8 (oito) entrevistas junto aos cooperados.

O instrumento de coleta, disponível no apêndice A, foi elaborado buscando responder a questão de pesquisa principal desta pesquisa: “Como as cooperativas engajadas na cadeia reversa de REEE implementam práticas de Segurança do Trabalho nas atividades de manipulação desses resíduos?”, envolvendo dois segmentos: (i) identificação das características dos envolvidos e da cooperativa a eles vinculada; e (ii) opiniões dos envolvidos sobre métodos de segurança laboral relacionados ao tratamento de resíduos eletrônicos, bem como suas visões sobre os desafios e perspectivas futuras nessa área de segurança, conforme quadros abaixo.

ID	Questões de caracterização da amostra
QCA1	Você possui quantos anos de experiência nesta atividade?
QCA2	Qual a quantidade de trabalhadores que manuseiam diretamente no dia-a-dia o REE coletado?
QCA3	Qual o volume aproximado de REE que a cooperativa coleta mensal ou anualmente?

ID	Questões sobre percepção da segurança do trabalho relacionadas aos REEE
QST1	Como você descreveria as práticas de segurança do trabalho atualmente implementadas na cooperativa em relação ao manuseio de resíduos eletroeletrônicos?
QST2	Conte-nos um pouco como as tarefas de manuseio, seleção de materiais e reciclagem de REE são realizadas. Existem recursos (exemplos: esteira, pinça etc) para minimizar o desconforto físico e promover uma postura adequada durante as atividades de triagem?
QST3	Na sua opinião, a cooperativa enfrenta desafios ao tentar garantir a segurança durante as operações de reciclagem de REE? Como esses desafios se apresentam no seu dia-a-dia?
QST4	Como a diversidade de materiais eletroeletrônicos impacta na garantia de um ambiente de trabalho seguro para todos os colaboradores em operações cooperativas?
QST5	Como você acha que as práticas de segurança voltadas aos REEs na cooperativa podem evoluir no futuro? Quais sugestões de novas práticas e/ou mudanças você acredita que seriam benéficas?

7.2.5 Análise de dados

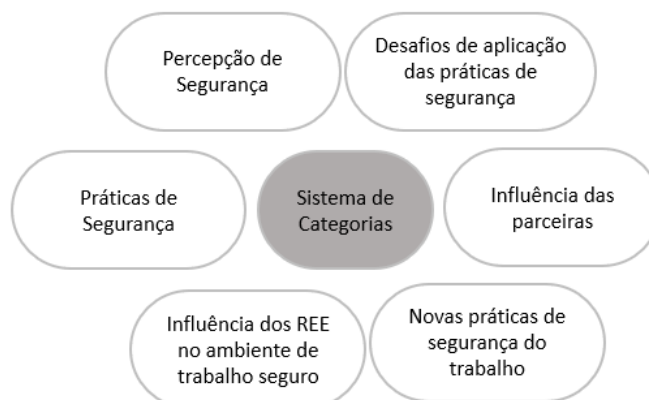
Os dados coletados de cada caso foram analisados qualitativamente, através da técnica de análise de conteúdo. As interpretações dos dados dão suporte para identificação das potencialidades e fraquezas na aplicação das práticas de segurança do trabalho das cooperativas de REEE no Brasil, circunscritas nos estudos dos casos múltiplos do estudo.

A análise de conteúdo foi desenvolvida seguindo os princípios estabelecidos por Bardin (1979), com a utilização de categorias analíticas. Inicialmente, realizou-se a etapa de preparação, que consistiu na transcrição das oito entrevistas para um documento de Word. Posteriormente, conduziu-se a pré-análise, durante a qual foram realizadas leituras exploratórias do material transcrito, visando uma familiarização inicial com os dados coletados.

Após a pré-análise, foram aplicados os procedimentos de codificação sugeridos por Bardin (1979) para organizar e interpretar os dados obtidos nas entrevistas. O processo de análise iniciou-se com a codificação aberta, momento em que os dados foram categorizados com base nas percepções dos entrevistados e na compreensão da pesquisadora sobre o foco central do estudo. Durante essa fase, emergiram categorias iniciais, como "Percepção de segurança" e "Influência das parcerias", que refletem diretamente as experiências e percepções dos participantes da pesquisa.

As categorias iniciais foram complementadas e enriquecidas com base nas categorias identificadas na Revisão Sistemática de Literatura (RSL) prévia, garantindo assim uma fundamentação teórica sólida para a construção do material de pesquisa. As categorias adicionais identificadas foram "Práticas de segurança", "Desafios de aplicação das práticas de segurança", "Influência dos Resíduos Eletroeletrônicos (REE) no ambiente de trabalho seguro" e "Novas práticas de segurança do trabalho". Essas categorias representam um aprofundamento da análise, revelando aspectos específicos e dinâmicas relevantes para a compreensão da temática de segurança no trabalho.

A inclusão dessas categorias adicionais é justificada cientificamente pela natureza interativa e reflexiva do processo de análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin. Esse processo permite a incorporação de insights teóricos provenientes da revisão de literatura, garantindo que a análise dos dados empíricos esteja alinhada com o conhecimento existente no campo de estudo. Além disso, a utilização de categorias emergentes da RSL confere robustez metodológica à pesquisa, assegurando que as categorias de análise sejam relevantes e pertinentes ao contexto teórico da segurança no trabalho. Por fim, chegou-se ao sistema de categorias analíticas, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Sistema de categorias analíticas

Fonte: Autoria própria (2023)

Após a finalização da pesquisa de campo, os dados coletados das entrevistas com todos os 8 (oito) sujeitos participantes foram sistematicamente organizadas em planilhas eletrônicas e examinados de forma qualitativa para responder a questão principal deste artigo: “Como as cooperativas engajadas na cadeia reversa de REEE implementam práticas de Segurança do Trabalho nas atividades de manipulação desses resíduos?”

7.3. Resultados

Nesta seção, os resultados das análises das respostas dos entrevistados durante a coleta de dados no campo são apresentados. No quadro 2 consta a caracterização dos sujeitos participantes, que são trabalhadores das 5 (cinco) cooperativas que compuseram os casos múltiplos. Os participantes foram identificados ao longo das análises através de um identificador (ID) a partir da ordem de realização das entrevistas (R1 a R8) visando a preservação da identidade dos mesmos.

Quadro 2 - Participantes das entrevistas no campo

ID	GÊNERO	EXPERIÊNCIA	FUNÇÃO	COOPERATIVA QUE ATUA
R1	Masculino	10 anos	Responsável operacional	A
R2	Masculino	13 anos	Presidente	B
R3	Masculino	7 anos	Presidente	A
R4	Feminino	13 anos	Cooperada e representante estadual	C

R5	Feminino	1 ano e meio	Cooperada da área de educação ambiental	D
R6	Masculino	Não informado	Cooperado	D
R7	Feminino	Não informado	Cooperada da área de triagem e cozinha	E
R8	Masculino	25 anos	Cooperado responsável pelo desmonte de REEE	E

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A maioria dos participantes do estudo é do sexo masculino (5), destes, 3 (três) possuem papel de gestão na cooperativa e 2 (dois) são cooperados que exercem diferentes atividades por escala de turno de trabalho. As mulheres representam 37,5% dos participantes da pesquisa, sendo todas cooperadas e atuantes tanto na triagem de resíduos como na parte de cozinha e educação ambiental. Frisa-se que a pesquisa contou com o olhar de 3 (três) gestores que possuem uma visão mais estratégica dos procedimentos gerenciais e operacionais.

Os dados dos entrevistados foram agrupados no estudo de acordo com a sua experiência profissional. Carver *et al.* (2016) caracterizam os participantes com menos de 3 anos de experiência profissional no grupo de baixa experiência, os que possuem de 3 a 5 anos no grupo de média experiência e aqueles com mais de 5 anos no grupo de alta experiência. Para a presente pesquisa, foi possível contar com 5 (cinco) participantes com alta experiência e 1 (um) com baixa experiência. Não foi possível determinar o tempo de atuação de 2 (dois) dos 8 (oito) entrevistados. Considerando os dados, pode-se calcular que a média do tempo de experiência dos sujeitos participantes é de 10 anos e 5 meses.

Durante as visitas às cooperativas na pesquisa de campo, alguns registros dos ambientes em que os resíduos eram tratados e manuseados, além dos equipamentos de trabalho usados, foram coletados a fim de ilustrar e auxiliar a compreensão sobre as práticas de segurança na percepção dos cooperados entrevistados.

Na Figura 3 é possível visualizar amostras dos resíduos coletados, tais como televisores, ventilador, impressoras, máquina de lavar e microondas. Verifica-se que os resíduos são armazenados de forma adaptada ao espaço destinado para tal, sendo dispostos em cima de mesas, dentro caixas de papelão e bombonas e sobre o piso. Algumas cooperativas possuem espaço reservado para acomodação e desmonte dos materiais, outras armazenam e manejam o REEE junto à operação dos resíduos sólidos recicláveis.

Figura 3 - Tipos de eletrônicos recebidos pelas cooperativas e sua disposição



Fonte: Dados do campo

A figura 4 ilustra as sinalizações dos espaços destinados ao armazenamento dos REEE nas cooperativas pesquisadas. Os *layouts* dos espaços em três das cooperativas pesquisadas não seguem um formato em “C”, tal como orienta Giese *et al.* (2021), de forma a evitar cruzamentos na movimentação dos resíduos e dos trabalhadores. Porém, todos os espaços reservados ao acondicionamento são cobertos e garantem o afastamento do solo para evitar o chão úmido.

Figura 4 - Sinalização do local destinado para o armazenamento de REEE



Fonte: Dados do campo

Já na figura 5 é possível observar que as bancadas de trabalho em algumas cooperativas encontram-se em mau estado de conservação e de organização, apesar dos avisos instalados para organização das ferramentas após a execução das atividades. As ferramentas

para o desmonte dos equipamentos são manuais, com exceção da lixadeira e da esmerilhadeira.

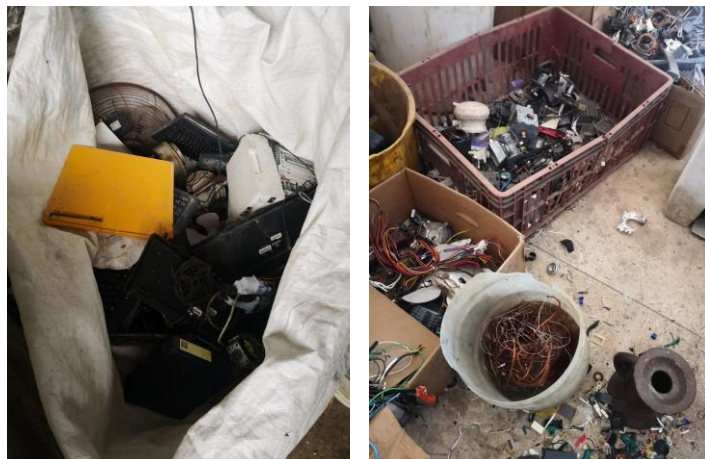
Figura 5 - Bancadas de trabalho e ferramentas.



Fonte: Dados do campo

Observa-se que após o desmonte das peças, placas de circuito impresso, “carcaças” de equipamentos e extração do cobre, os mesmos são segregados em recipientes improvisados como caixa de papelão e engradados em mau estado de conservação, de acordo com a sua destinação e o seu valor de venda, conforme mostra a Figuras 6. Algumas cooperativas pesquisadas ainda conseguem armazenar os materiais desmontados de tamanho médio e mais resistentes em *bags* ou contêineres.

Figura 6 - Materiais segregados para venda e descarte após desmontagem



Fonte: Dados do campo

Nas próximas subseções, para cada categoria analítica presente no instrumento de coleta de dados, serão descritas as percepções dos entrevistados sobre as dinâmicas de segurança do trabalho nas cooperativas pesquisadas.

7.3.1 Práticas de segurança do trabalho adotadas nas cooperativas pesquisadas

Esta subseção centra a atenção nas práticas de segurança implementadas nas cooperativas, abordando também estratégias ergonômicas para execução de tarefas, de forma a agregar subsídios relativos ao modo com que as cooperativas implementam medidas para garantir a segurança dos trabalhadores em um ambiente que pode ser desafiador e complexo. Objetivou-se determinar as práticas de segurança do trabalho adotadas nas cooperativas de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE).

Apesar dos Equipamentos de Proteção de Individuais (EPI) serem a última medida de segurança a ser aplicada em caso de risco, de acordo com a hierarquia de medidas de controle da NIOSH, ao serem questionados sobre como descreveriam as práticas de segurança do trabalho aplicadas nas cooperativas, foi comum ter como primeira resposta a citação da utilização de EPIs.

Quadro 3 - Falas dos entrevistados que fazem menção aos EPIs

R1	“Os cooperados usam EPI, luva, óculos. Abafadores é mais difícil porque aqui não tem muito ruído” “Damos EPI para quem trabalha nas bancadas, para a coleta, atende as normas”
R2	“ Querida, nós temos os EPIS todos, né? nós temos os EPI, mas até aprender e lidar com isso tudo foi muito difícil, né?
R3	"Vai trabalhar, vai, vai estar com o seu EPI correto, vai estar com a sua botina, vai estar com a sua luva, vai estar com o seus óculos, né? "
R4	"A gente tem a questão uso obrigatório dos EPIS, né? Tem a questão de ter atenção nos maquinários sobre energia, quem tem maquinário que a gente usa e precisa ser cortar alguma coisa"
R5	"A gente usa todo o equipamento de EPI que é necessário, né? Bota luva, chapéu, óculos, o protetor auricular, né? A gente tem todo esse cuidado "
R6	"Luva, bota blusão, tem uma roupa técnica que é de couro, que é por causa da fagulha da lixadeira."
R7	“Aqui a gente usa EPI, né? Como luva, bota é”
R8	“para trabalhar aí agora. Aqui eu falei, né? Na carroça, calça, bota máscara"

Fonte: Elaboração própria, com base em entrevistas da pesquisa.

As atividades desenvolvidas nas cooperativas frequentemente envolvem aspectos ergonômicos e demandas físicas significativas que podem afetar diretamente o bem-estar dos trabalhadores. Em um contexto em que movimentos repetitivos, esforço físico considerável e posturas inadequadas são comuns, a implementação de equipamentos e estratégias ergonômicas adequadas torna-se essencial. Os trabalhadores nas cooperativas estão expostos a situações que, se não forem gerenciadas de maneira apropriada, podem resultar em lesões e desconforto físico.

O quadro 4 abaixo mostra como as cooperativas estão lidando com as questões ergonômicas e quais equipamentos estão sendo utilizados para promover o bem-estar e a saúde dos trabalhadores.

Quadro 4 - Falas dos entrevistados que fazem menção às medidas ergonômicas

R1	“Os operadores vieram aqui para sede, aqui tem bancadas, bancadas de ergonomia. Temos o ferramental, parafusadeira, modelos de chave. Fizemos análise ferramental e trocamos as chaves por parafusadeiras, fica até mais rápido.”
R2	“Nós não temos esteiras, tá? nem pinças. Nós trabalhamos ainda modo arcaico, né, com ferramental de desmonte e de corte, né, para alguns tipos de resíduos.” “Alicate de corte, caixa de pressão, alicates de grande porte ali de corte pesado... a necessidade hoje seria transformar as ferramentas pneumáticas, né, hoje seria o melhor recurso para as cooperativas trabalhar com esse tipo de material, mas a gente fala no recurso financeiro muito grande, compressores de alta pressão, aí já foge de disponibilidade financeira da cooperativa.”
R3	"Nós temos banco, nossas bancadas de trabalho, né? Ali tem o banco específico na altura, daí o pessoal trabalhar sentado, cansou, bota o banco pro lado, trabalha em pé, né?" "Dos intervalos, aí da manhã, intervalo da tarde com o seu café pro almoço, né? Tudo tranquilo." "Temos uma palleteira de elevação, que é hidráulica, né? É um meio que a gente usa pra descarregar e carregar o caminhão, né?"
R4	"Cinta pra, porque a gente se movimenta muito aqui dentro da cooperativa" "tem uma bancada, né, pra trabalhar e tem uns bancos. Então assim, um momento, a pessoa fica sentado, né? E quando quer esticar as pernas, fica em pé, mas tem a bancada para trabalhar. É na altura que dê para ficar flexível e não se prejudica a tanta coluna."
R5	"Ó, aqui a gente tem esteira, 2 prensas, elevador de fardo, tem a balança, tem, uma framentadora, né" "A gente usa também a cinta para os meninos, que acabam pegando bastante peso. É bem

	necessário e a gente sempre informa, né? Não quer pegar sozinho, sempre tem o apoio de outra pessoa (...) "
R6	"Existe a bancada. A bancada aterrada, tudo certinho"
R7	" Quando é tamanho grande, ele é separado para vim para cá, né? Então é o menino, tira, separa e traz para cá, quando vai diretamente da gaiola. É que ele vai passando Na Na, na esteira. A gente separa em cima, dentro de um balde e depois traz pra cá, os cobre mesmo, vai pela triagem, né? Só coisa volumosa que a gente tira."

Fonte: Elaboração própria, com base em entrevistas da pesquisa.

Reconhecendo os desafios inerentes às atividades desempenhadas nas cooperativas, é imperativo implementar programas e ações que promovam um ambiente de trabalho seguro e saudável. Nesse contexto, a criação de um ambiente de trabalho seguro perpassa a realização de análise de riscos, treinamento, orientações e monitoramento contínuo para alcançar esse objetivo.

O quadro 5 abaixo revela como as organizações estão enfrentando os desafios associados a esse setor e como atuam na segurança dos trabalhadores.

Quadro 5 - Falas dos entrevistados que evidenciam ações de segurança do trabalho

R1	<p>"Primeiro faz uma análise, olha quais os processos, então damos avisos. Aqui também fizemos treinamento de combate a incêndio, cuidado com as saídas, controle e organização".</p> <p>"Os equipamentos que vão ser desmontados passam por análise. O pessoal só recebe depois com as orientações".</p> <p>"Cada tipo de setor tem um técnico de segurança de trabalho, gestor ambiental e gestor de logística".</p>
R2	"Hoje a segurança a gente tenta fazer o máximo, estamos desde a fundação sem nenhum acidente de trabalho grave, né".
R3	<p>"Nós também somos, temos a SA 8000 né, que é da gestão e Gestão, segurança no trabalho e tudo aquilo, né? "</p> <p>"As nossas portas todas demarcadas, o pátio demarcado, entrada, saída a extintor e sinalizados, é o plano de PPCI em dia, né?"</p> <p>"A reunião praticamente todo dia com o pessoal. Orientação, né? Ah, vai sair para coleta? Ah, o caminhão está em condições, a o checklist do caminhão, luzes funcionando, freio, pneu, é toda essa questão para ir para a rua em condições, né?"</p>

R4	"Ter área para fumante, né? Que é muito importante os espaços, né?" "Tem a sinalização do corpo de bombeiros, né? "
R5	"A gente procura assim, começo do ano, chega lá para maio, junho, outro treinamento para sempre está lembrando as pessoas de como funciona. Se houve alguma mudança, se a gente vai precisar usar algo, algum EPI novo, então a gente sempre traz" "A gente tem todo esse cuidado e também quando é o uso de ferramentas, a gente todo ano busca trazer pessoas para dar treinamento específico sobre segurança do trabalho, porque querendo ou não, a gente trabalha em área de risco." "Esses parceiros a gente tem parceria com o Sebrae, né? Ele sempre manda alguém pra fazer na hora mesmo."
R7	"Capacitação, treinamento. Tem com a parte da Ancate é e a gente teve treinamento sim, mas assim só para quem trabalha no eletrônico, né? Então a gente teve quando, quando era foi, tem outra empresa também, que é pra a pragma que ela que dá dá o os cursos, o Sebrae também, que vem da curso, pra né informar a gente, principalmente em curso de material. coisa do EPI, né, de segurança"
R8	"Curso esse curso foi pela Secretaria, né? A prefeitura, prefeito, tudo vem aqui com esse curso pra gente ir pra ver se a gente aprendia alguma coisa."

Fonte: Elaboração própria, com base em entrevistas da pesquisa.

A prática de segurança mais citada pelos entrevistados foi o uso Equipamento de Proteção Individual - EPI, sendo mencionado como EPI, de forma genérica, e também especificando o tipo de proteção. Sobre essa prática, o participante R4 ressaltou a obrigatoriedade: *"Os EPIS são obrigatórios, a gente tem a luva, bota, protetor auricular e óculos, dependendo da atividade né?"*,

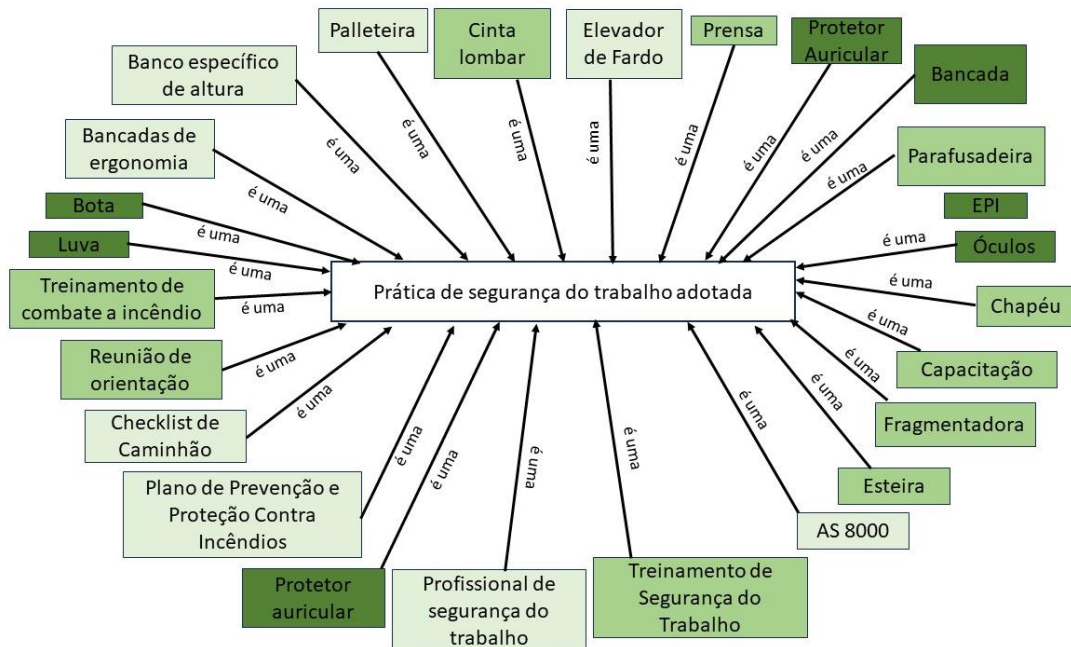
Em seguida, a prática mais citada foi a utilização de bancadas para desmonte dos REEE. O entrevistado R3 destacou aspectos ergonômicos: *"Nós temos banco, nossas bancadas de trabalho, né? Ali tem o banco específico na altura, daí o pessoal trabalha sentado, cansou, bota o banco pro lado, trabalha em pé, né?"*

Algumas práticas foram citadas apenas uma vez ao longo do estudo, como a presença de um profissional de segurança do trabalho. Sobre profissionais técnicos, o entrevistado R1 abordou o trabalho multidisciplinar: *"Cada tipo de setor tem um técnico de segurança do trabalho, gestor ambiental e gestor de logística"*.

As práticas de segurança do trabalho identificadas revelaram-se variadas e multifacetadas, conforme ilustrado na Figura 7. Optou-se por uma representação em esquema de rede para facilitar a visualização das diversas práticas de segurança identificadas a partir da codificação dos dados baseada na análise de conteúdo das entrevistas. Foram determinados

3 tons de verde para indicar a força da citação: verde escuro (citações mais fortes), verde médio (força de citação intermediária) e verde claro (força de citação fraca).

Figura 7 - Práticas identificadas na categoria analítica segurança



Fonte: Autoria própria (2023)

7.3.2 Influência dos REEE no ambiente de trabalho seguro

Nesta seção, o objetivo foi determinar os elementos associados aos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) que afetam a segurança no local de trabalho.

Os resíduos eletroeletrônicos apresentam uma diversidade significativa em termos de componentes, tamanhos e níveis de complexidade, o que demanda cuidados específicos e estratégias de segurança adaptadas, diferentes das empregadas pelas cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos em geral. A diversidade de tamanhos e tipos de equipamentos eletroeletrônicos também significa que as tarefas de desmontagem e reciclagem variam amplamente em termos de complexidade. Algumas operações podem envolver o desmonte manual de componentes pequenos, enquanto outras podem exigir o uso de ferramentas especiais e técnicas específicas para lidar com dispositivos maiores e mais complexos. O Quadro 6 mostra como as cooperativas percebem a influência da diversidade dos REEE nas suas operações.

Quadro 6 - Falas dos entrevistados acerca da diversidade dos REEE

R1	<p>“Tem que ter cuidado na hora de carregar para não cair em cima deles. Tem equipamento grande, pequeno. Precisa de atenção na movimentação até chegar na triagem”.</p> <p>“As pessoas acham que são resíduos perigosos, mas só é perigoso quando desmonta”.</p>
R2	<p>“Carrinhos elétricos para dentro da cooperativa mesmo pra você não carregar tanto peso porque acaba se tornando um serviço pesado, que a gente trabalha com o material bruto de empresas grandes então vem muita coisa pesada, né”.</p> <p>“Necessidade hoje seria transformar as ferramentas pneumáticas, né, hoje seria o melhor recursos para as cooperativas trabalhar com esse tipo de material”.</p> <p>“Nas placas nós temos cádmio, nós temos cobre, alumínio, bauxita, tudo isso é prejudicial”.</p>
R4	<p>"Não, não afeta, não. Agora sim for geladeira. São pesos maiores, né? Então, então, então, o cuidado que não são 2 pessoas que fazem o manuseio, são 3 pessoas ou mais pessoas, porque a partir do momento, quanto mais o objeto é maior, mais pessoas participam e ficam menos pesado para as demais companheiras e companheiras."</p>
R5	<p>"Alguma dificuldade? Não, não." Não dificuldade em si não, é porque eles são volumosos, ne? A gente já separa de uma vez, ai acaba não atrapalhando tanto."</p>
R7	<p>Eu acho assim, se acontecer alguma coisa de incêndio, alguma coisa, quem que sabe usar o (...) Como é que chama meu filho? Esqueci agora, o extintor. Sabem quel é os locais que a gente deve sair porque tem as entradas e saídas de emergência, entendeu?</p>

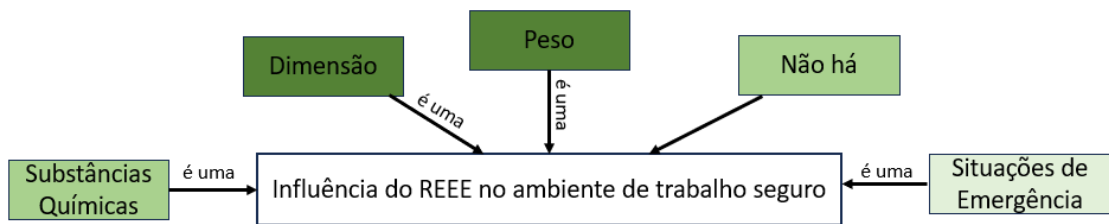
Fonte: Elaboração própria, com base em entrevistas da pesquisa.

Os elementos relacionados do REEE mais citados, que influenciam na segurança no trabalho, referem-se ao peso e dimensão dos resíduos. O entrevistado R1 enfatiza a precaução na execução das atividades: “Tem que ter cuidado na hora de carregar para não cair em cima deles. Tem equipamento grande, pequeno. Precisa de atenção na movimentação até chegar na triagem”.

A ausência de impacto dos REEE na garantia da segurança no trabalho também foi elemento mencionado: “*Não, não afeta, não*” [R4]; e “*Alguma dificuldade? Não, não. Não dificuldade em si não, é porque eles são volumosos, ne? A gente já separa de uma vez, ai acaba não atrapalhando tanto*” [R5].

A Figura 8 ilustra a codificação dos elementos identificados nesta categoria.

Figura 8 - Práticas identificadas na categoria analítica influência dos REE no ambiente de trabalho seguro



Fonte: Autoria própria (2023)

7.3.3 Desafios de aplicação das práticas de segurança

Nesta seção, o objetivo foi identificar os fatores que oferecem dificuldade para aplicação das práticas de segurança do trabalho nas de REEE.

Esta categoria analítica aborda os desafios específicos enfrentados por cooperativas de reciclagem de eletroeletrônicos ao implementar práticas de segurança do trabalho e adentra um panorama complexo que caracteriza as cooperativas de reciclagem de eletroeletrônicos.

Essas organizações, por sua própria natureza, operam sob princípios cooperativos, onde os cooperados compartilham a responsabilidade e os benefícios de suas atividades. O trabalho nas cooperativas muitas vezes reflete as condições sociais dos próprios cooperados, criando um contexto único que traz consigo desafios significativos relacionados à implementação de práticas de segurança no local de trabalho.

O Quadro 7 mostra como as cooperativas de REEE percebem os desafios enfrentados nas suas operações.

Quadro 7 - Falas dos entrevistados que evidenciam desafios enfrentados

R1	<p>“Tem uma certa resistência de alguns cooperados para usar o EPI, falam que têm alergia, incomoda, têm dificuldade”.</p> <p>“Se o governo investisse mais nos resíduos, imagina o quanto de resíduos poderia ser coletado”.</p>
R2	<p>“Existe uma dificuldade em ensinar aos cooperados, não é essa a dificuldade hoje, nós já conseguimos já superar com as práticas de muitos anos, mas sim é, nós não tivemos ensinamento nenhum, então nós começamos na cara e na coragem, né”.</p> <p>“As cooperativas no país, a gente, não tem acesso ao financeiro né, como dizer assim, políticas públicas que finalizasse com recursos financeiros né para compra de tipo pinça, esteira, carrinhos elétricos para dentro da cooperativa mesmo, pra você não carregar tanto peso, porque acaba se tornando um serviço pesado, que a gente trabalha com o material</p>

	<p>bruto de empresas de grandes então vem muita coisa pesada, né”.</p> <p>“Sem a ajuda dos meios públicos fica difícil, né, a dificuldade hoje das cooperativas de eletroeletrônico e cooperativas mesmo de reciclagem em geral são as licenças ambientais não existentes, né, eles dificultam o máximo para o cooperativismo”.</p>
R3	<p>"A dificuldade maior que eu vejo ainda é na conscientização do pessoal em descartar esse tipo de material, né? Muitas vezes , aí isso a gente acha. Até na rua, muitas vezes o pessoal larga, junto com o lixo, coloca junto."</p> <p>"Olha a dificuldade que vai afetar a segurança. Nossa, aqui eu posso dizer que é que é zero, né? Em questão de segurança é nós temos essa preparação, essa orientação, essa, enfim, cobrança também do de procedimentos, né?"</p>
R4	<p>"Acho o maior, o grande desafio. Acho que começa por nós, né? Porque a gente precisa ter uma segurança"</p> <p>"E nós somos nós, seres humanos, somos um pouco teimoso. Então o grande desafio é nós entender, de fato, que aquilo que a empresa que a cooperativa está oferecendo é para nos proteger. É realmente usar os EPIs, correto, né? Sem precisar, o pessoal está em cima, é entender que aquilo é uma melhoria pra gente."</p> <p>"A capacitação é oferecida a maior o maior desafio que eu digo, sem medo de errar, é nós que está recebendo a capacidade absorver como segurança para nossa própria vida"</p>
R5	<p>"A dificuldade é a informação, né? Que o pessoal ainda não tem tanta. Acho que a gente deveria persistir mais em termos de divulgar se as cooperativas de Maceió recolhem esse material, né? Hoje em dia a gente vê muito muito material desse tipo, sendo descartado de forma irregular, né? Porque muitas pessoas não sabem que as cooperativas recebem"</p>
R7	<p>"Eu acho eu, na minha opinião, acho que não tem dificuldade, porque a gente já teve curso para este, já sabe o que é preciso usar, né? O que é preciso? Então? Acho que não tem dificuldade nenhuma."</p> <p>"Acho que é a maior dificuldade é a população separar"</p>
R8	<p>"Oia minha mão, não presta trabalha com luva né por causa daquele parafusinho. É porque não presta, não presta sabe, que é pequenininha. Você vai pegando aí a luva fica lá na máquina"</p> <p>" mas naquele momento que não da pra trabalhar com a luva, só o óculo. Porque quando bate, né?"</p> <p>" Ar menina as vez não quer usar máscara. Num usa não, sabé? Mas a gente usava, mas num usa não, fica agoniado ai é pronto"</p>

Fonte: Elaboração própria, com base em entrevistas da pesquisa.

Neste caso, o obstáculo mais citado pelos entrevistados ao implementar uma prática de segurança é a resistência dos cooperados em utilizar o EPI. O participante R4 cita a necessidade de comando e controle: “Então o grande desafio é nós entender, de fato, que

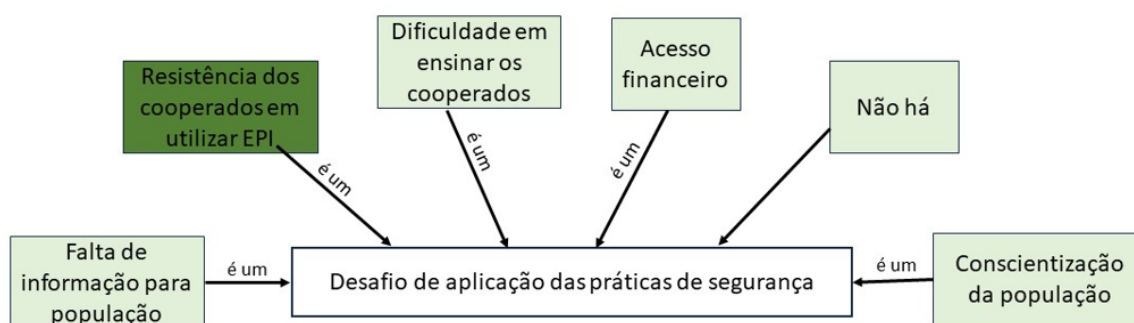
aquilo que a empresa que a cooperativa está oferecendo é para nos proteger. É realmente usar os EPIs, correto, né? Sem precisar, o pessoal está em cima, é entender que aquilo é uma melhoria pra gente."

A dificuldade de execução das tarefas vestindo EPI também foi enfatizada pelo respondente R8: *"não presta trabalho com luva né por causa daquele parafusinho. É porque não presta, não presta sabe, que é pequenininha. Você vai pegando aí a luva fica lá na máquina"*.

A ausência de desafios para garantir a segurança também foi um fator mencionado: *"Eu acho eu, na minha opinião, acho que não tem dificuldade, porque a gente já teve curso para este, já sabe o que é preciso usar, né? O que é preciso? Então? Acho que não tem dificuldade nenhuma."* [R7].

A Figura 9 demonstra a representação visual da categoria analítica com os desafios da aplicação das práticas de segurança do trabalho codificados a partir dos dados das cooperativas de REEE entrevistadas.

Figura 9 - Práticas identificadas na categoria analítica desafios de aplicação das práticas de segurança



Fonte: Autoria própria (2023)

7.3.4 Novas Práticas de segurança do trabalho

Nesta seção, buscou-se identificar quais as sugestões de práticas de segurança do trabalho em atividades com REEE que hoje os entrevistados não possuem e que entendem como benéficas para prevenção de acidentes e construção de um ambiente laboral mais seguro.

Os entrevistados foram questionados sobre como eles acreditam que as práticas de segurança voltadas aos resíduos eletroeletrônicos podem evoluir no futuro e foram provocados

a sugerir mudanças benéficas para um ambiente de trabalho seguro. O quadro 8 abaixo mostra as sugestões de práticas de segurança elencadas pelos gestores.

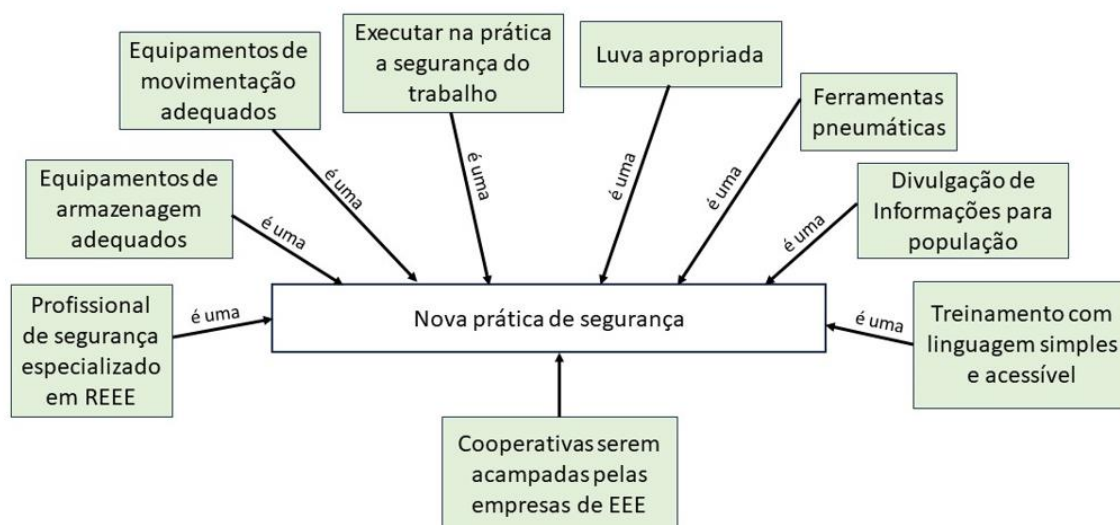
Quadro 8 - Falas dos entrevistados acerca de novas práticas de segurança

R1	“O técnico de segurança nosso é muito bom. Ele estudou bem os resíduos, então eu acho que todas as cooperativas deviam ter um técnico de segurança especializado nos equipamentos eletroeletrônico.”
R2	“A necessidade hoje seria transformar as ferramentas pneumáticas, né, hoje seria o melhor recurso para as cooperativas trabalhar com esse tipo de material” “de cara seria as cooperativas serem acampadas pelas próprias empresas que produzem os eletroeletrônicos e colocam no mercado. Ter cursos de aprendizagem, aproveitamento a respeito aos próprios perigos do manuseio do material”.
R3	"Olha, de e implementar é para melhorar mais equipamentos, né? Mais maquinários, né? Pra que a gente possa trabalhar melhor, né? Para condução do material para o armazenamento do material" “Sabemos que o ideal ali é as gaiolas metálicas, né? Com péS, né, já de colocar a palleteira, né? É pra ser movido para qualquer lugar, relaxado, tranquilo, né?” "A nova prática, ela vem com ela, está ligada aí com novos equipamentos.”
R4	"Eu acho que a prática mesmo da segurança do trabalho, é como eu falei, é o catador absorver." "Então, assim, quais são as melhores práticas? As melhores práticas é, de fato a gente absorver. Então isso é inconsideravelmente efetivo, então assim pode vir muitas capacitações. A gente recebe muitas capacitações, mas eu eu digo isso todo dia aqui, se a gente não absorver, não adianta, nós vamos ter parceiros, os parceiros vão entrar ou vai dar capacitação? Vai nos orientar, a gente vai fazer uns dois dias, no terceiro dia relaxa, relaxou? acontece uma tragédia, a eita, mais você foi avisado" “Então assim, o que é que melhora a segurança do trabalho? A prática né?”
R7	“Poderia ter ser uma luva apropriada que não fosse não muito pesada, porque assim a de luva que a gente usa são fina. Então, assim, querendo ou não, a gente tem a possibilidade de se cortar. A gente, se a gente trabalhar com uma luva mais grossa, dificulta no trabalho da gente, empata também. Então, acho que uma luva mais adequada, principalmente nas pontas do dedo que a gente pega sobre isso.”

Fonte: Elaboração própria, com base em entrevistas da pesquisa.

Neste tópico não houve repetição de sugestões de novas práticas para melhoria da segurança nas cooperativas. Os entrevistados mencionaram melhorias envolvendo desde elementos práticos a elementos teóricos: "A nova prática, ela vem com ela, está ligada aí com novos equipamentos." [R3]; "Então assim, o que é que melhora a segurança do trabalho? A prática né?" [R4]. A figura 9 ilustra a codificação alcançada a partir dos dados.

Figura 9 - Práticas identificadas na categoria analítica novas práticas de segurança



Fonte: Autoria própria (2023)

7.4 Discussões

Antes de discutir os dados e os resultados alcançados, torna-se mandatório compreender o regime jurídico das cooperativas no Brasil e a aplicação das Normas Regulamentadoras de Segurança do Trabalho para analisar os resultados alcançados a partir das entrevistas com as cinco cooperativas que fizeram parte do estudo.

As cooperativas estão incluídas entre as sociedades simples de pessoas tendo em vista que não possuem finalidade lucrativa, portanto, não são consideradas sociedades empresariais, de acordo com o Código Civil. As cooperativas possuem um regramento jurídico próprio, que pode ser encontrado na Lei nº 5.764/1971 e na Lei nº 12.690/2012, conforme foi descrito na revisão de literatura. O art. 90 da Lei nº 5.764/1971 prevê que não existe vínculo empregatício entre a cooperativa e seus associados.

Nesse sentido, seria possível questionar a aplicabilidade às cooperativas das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. Entretanto, a proteção aos riscos no ambiente de trabalho possui previsão constitucional a todos os trabalhadores: “Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social: (...) XXII - redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança”.

Entende-se que, independentemente do vínculo, os trabalhadores cooperados possuem os mesmos direitos de salvaguarda da saúde e segurança que aos trabalhadores com vínculo empregatício possuem. O importante, neste caso, não é a relação de emprego, mas sim a atividade de trabalho e a proteção a uma esfera mínima de direitos constitucionalmente assegurados. É nesse sentido que a Lei nº 12.690/2012, que dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho, prevê expressamente o dever de observância das normas de saúde e segurança do trabalho:

Art. 8º As Cooperativas de Trabalho devem observar as normas de saúde e segurança do trabalho previstas na legislação em vigor e em atos normativos expedidos pelas autoridades competentes.

Art. 9º O contratante da Cooperativa de Trabalho prevista no inciso II do caput do art. 4º desta Lei responde solidariamente pelo cumprimento das normas de saúde e segurança do trabalho quando os serviços forem prestados no seu estabelecimento ou em local por ele determinado. (BRASIL, 2012)

Além disso, a NR nº 01, na seção que trata sobre o campo de aplicação, prevê: “1.2.1.2 Nos termos previstos em lei, aplica-se o disposto nas NR a outras relações jurídicas.” Portanto, entende-se que as NRs são exigíveis e aplicáveis às relações em cooperativas, ainda que não haja vínculo empregatício. A própria NR nº 01 previu expressamente a possibilidade de aplicação a outras relações jurídicas, nos termos da Lei e, com a entrada em vigor da Lei nº 12.690/2012, fica clara a aplicabilidade das NRs aos trabalhadores cooperados.

7.4.1 Práticas de Segurança do Trabalho

Ao analisar os resultados obtidos tanto no campo quanto na revisão sistemática de literatura, é possível identificar semelhanças marcantes nas percepções sobre práticas de segurança do trabalho em cooperativas. A presença destacada de EPI nos achados acadêmicos é uma delas.

A unanimidade dos entrevistados ao serem questionados sobre como descreveriam essas práticas, ressaltou imediatamente a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). “A gente tem a questão do uso obrigatório dos EPIS, né? [R4]; “A gente usa todo o equipamento de EPI que é necessário, né? Bota luva, chapéu, óculos, o protetor oricular, né? A gente tem todo esse cuidado” [R5]. Esta constatação recorrente entre os participantes sugere que a adoção de EPIs é reconhecida pelos entrevistados como uma das principais medidas de segurança nas cooperativas.

Há de salientar que alguns entrevistados limitaram suas respostas apenas ao uso de EPIs, sem mencionar outras práticas de segurança. *"para trabalhar aí agora. Aqui eu falei, né? Na carroça, calça, bota máscara"* [R8]. Tal observação aponta para uma percepção potencialmente restrita da segurança do trabalho, vista por esses indivíduos como centrada exclusivamente no uso de EPI.

Os entrevistado R1 e R6 destacaram a importância de reconhecer o risco da atividade a ser realizada para escolha de um EPI correto: *"nós não tivemos ensinamento nenhum, então nós começamos na cara e na coragem né, até a gente entender que a necessidade das luvas para cada um tipo de serviço, entender que existe vários modelos, luva de raspa, com a necessidade maior densidade, grossura para outro tipo de materiais cortantes"* (R1); *"Luva, bota blusão, tem uma roupa técnica que é de couro, que é por causa da fagulha da lixadeira."* [R6]. No entanto, estes foram os únicos registros identificados que relacionam risco ao tipo de EPI utilizado, sendo as demais falas sobre EPI, a maioria, introduzidas em uma seara generalista. Corroborando com os achados da RSL que apontam uma fragilidade nesse sentido.

Este fato pode ser justificado pelo cenário social no qual as cooperativas estão inseridas, particularmente em contextos caracterizados por vulnerabilidade e baixa escolaridade, conforme destacado por Camardelo e Ferri (2020). Dado que informações vitais sobre segurança raramente são difundidas em canais de comunicação de massa, como a televisão, ou em conversas informais entre amigos, a responsabilidade de disseminar conhecimentos técnicos sobre práticas seguras de trabalho, através de medidas educativas e treinamentos específicos no âmbito da segurança do trabalho, recai sobre as próprias cooperativas e órgãos públicos.

O entrevistado R5 ressaltou a preocupação em realizar tais momentos de aprendizado: *"A gente tem todo esse cuidado e também quando é o uso de ferramentas, a gente todo ano busca trazer pessoas para dar treinamento específico sobre segurança do trabalho, porque querendo ou não, a gente trabalha em área de risco."* Já o entrevistado R1 cita treinamento de emergência: *"Primeiro tem uma análise, olha quais os processos, tem avisos, treinamentos de combate à incêndio, saídas, controle e organização de materiais"*.

Foi possível identificar que há preocupação genuína das cooperativas em preparar os cooperados para a execução segura das atividades. Essa atenção se manifesta por meio de parcerias estabelecidas com diversas entidades, fazendo emergir uma nova categoria de análise a partir da pesquisa de campo: A influência das parcerias nas cooperativas de REEE.

7.4.2 A influência das parcerias nas cooperativas de REEE

Ao analisar os dados da pesquisa, identificou-se um padrão de fala das cooperativas acerca das parcerias realizadas por elas, destacando aspectos financeiros e de auxílio na realização de atividades, como os treinamentos.

No que se refere aos treinamentos, as empresas privadas e o Sistema S foram trazidas pelos cooperados nas suas falas: *"A gente tem parceria com o Sebrae, né? Ele sempre manda alguém pra fazer na hora mesmo."* [R5]; *"A pragma que ela que dá, dá o os cursos, o Sebrae também, que vem da curso, pra né informar a gente, principalmente em curso de material. coisa do EPI, né, de segurança"* [R7].

O entrevistado [R4] evidenciou que a prefeitura e órgãos públicos também são atores facilitadores das práticas de aprendizagem: *"Como de parceiros, por exemplo, a gente precisa de capacitação, de segurança no trabalho. Nós temos o Ifal, temos a Ufal que também nos ajuda."* e *"Temos a própria prefeitura também, que tem um pessoal da educação ambiental, então a gente tem vários parceiros que vem constantemente. A gente fica recebendo capacitações."*

Percebe-se, portanto, que as parcerias estabelecidas pelas cooperativas são essenciais para capacitação dos cooperados nos aspectos técnicos de segurança do trabalho, demonstrando compromisso dos parceiros com a oferta de cursos que atendam as demandas dos cooperados.

A análise das entrevistas revela um aspecto financeiro crucial na relação entre cooperativas e prefeituras, destacando a dependência das cooperativas em relação ao suporte financeiro municipal. Conforme expresso pelo entrevistado R3: *"Se há, porventura a prefeitura ó, não vou renovar o contrato com o eletrônico beleza, eu tenho que botar praticamente todo o mundo pra rua e voltar ao status que era antes, né? O administrativo e o sócio, e talvez mais uns uns 2, né? Porque senão ainda não se mantém realmente só, né?"*.

Da mesma forma, o depoimento do entrevistado R4 enfatizou a importância da relação formal e a observância dos mandamentos legais relativos à destinação correta de resíduos: *"As cooperativas de Maceió tem um contrato de prestação de serviço com a prefeitura, né? Para recolher todo o material reciclável domiciliar, então assim, nós temos uma ligação, uma parceria muito forte, né? E com os órgãos públicos também, porque os órgãos públicos ele abre, faz o cumprimento da lei federal, eles abre os editais, né? Faz chamamento público e faz a doação para as cooperativas, que são apta, até porque tem a questão do manifesto, né? Porque tem que os órgão público tem que ter declarar que destinou o material corretamente."*

[R4]. A existência de contratos de prestação de serviços com a prefeitura para a coleta de materiais recicláveis não só fortalece a parceria entre as cooperativas e o governo municipal, mas também garante que as cooperativas desempenhem um papel fundamental na execução das políticas de reciclagem e gestão de resíduos.

Ademais, as parcerias estabelecidas pelas cooperativas com diversas entidades desempenham um papel fundamental na arrecadação de materiais para reciclagem, gerando receita para essas organizações: *“SESI, SENAI, a gente ele sempre trocam como esse ano final de ano, então eles mandam para cá o que não está sendo reaproveitado, né?”* [R5]; *“Aí, geralmente os lixos eletrônicos, a gente só tem uma quantidade grande quando a gente recebe doações grandes de empresas que estão fazendo o descarte, né? Uhum é a gente tem as empresas particulares do TRE TRT, então, mas assim.”* [R4]. Percebe-se, portanto, que tais parcerias assumem um papel de destaque no segmento de resíduos eletroeletrônicos. A colaboração com empresas, instituições e órgãos públicos não só viabiliza o encaminhamento de grandes volumes de resíduos para as cooperativas, mas também é fundamental para a geração de renda e sustentabilidade destas organizações.

7.4.3 Influência dos REEE no ambiente de trabalho seguro

A análise das respostas à questão QST5 revelou aspectos interessantes da percepção de segurança acerca do impacto da diversidade dos materiais eletrônicos na garantia de um ambiente de trabalho seguro por parte dos cooperados.

Três entrevistados tiveram dificuldades em responder à pergunta, muitas vezes pausando para pensar ou repetindo a questão, e respondendo com outro contexto. Dessa forma, não foi possível obter três respostas na coleta de dados. O que sugere uma falta de consciência clara sobre como a variedade dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) pode impactar a segurança no trabalho.

Essa percepção é ainda mais evidente quando, mesmo aqueles que inicialmente negaram qualquer impacto, acabaram citando aspectos relacionados às características específicas de determinados REEE: *“Não, não afeta, não. Agora sim se for geladeira, são pesos maiores, né? Então, então, então, o cuidado que não são 2 pessoas que fazem o manuseio, são 3 pessoas ou mais pessoas, porque a partir do momento, quanto mais o objeto é maior, mais pessoas participam e ficam menos pesado para as demais companheiras e companheiras.”* [R4]; *“Alguma dificuldade? Não, não.”* Não dificuldade em si não, é porque

eles são volumosos, né? A gente já separa de uma vez, aí acaba não atrapalhando tanto” [R5].

As dimensões e pesos dos REEE foram citadas como ponto de atenção para o desempenho das atividades nas cooperativas: *“Tem que ter cuidado na hora de carregar para não cair em cima deles. Tem equipamento grande, pequeno. Precisa de atenção na movimentação até chegar na triagem”* [R1]; *“acaba se tornando um serviço pesado, que a gente trabalha com o material bruto de empresas grandes então vem muita coisa pesada, né”* [R2]. O alerta do entrevistado R1 sobre os riscos potenciais de acidentes ao carregar equipamentos de diferentes dimensões e pesos ressalta a necessidade de práticas de trabalho cuidadosas e seguras específicas para cada tipo de resíduo. Esta preocupação é corroborada por R2, que descreve o trabalho com REEE como fisicamente exigente devido ao volume e peso dos materiais.

O entrevistado R7 trouxe à tona a preocupação com situações de emergência e a capacidade de resposta a essas situações vinculadas aos REEE: *“Eu acho assim, se acontecer alguma coisa de incêndio, alguma coisa, quem que sabe usar o (...) Como é que chama meu filho? Esqueci agora, o extintor. Sabem qual é os locais que a gente deve sair porque tem as entradas e saídas de emergência, entendeu?”*. O aspecto da corrente elétrica residual nos equipamentos e os riscos associados à desmontagem de REEE através de equipamentos energizados reforçam a necessidade de cuidados redobrados e específicos para esse tipo de resíduo.

A percepção dos entrevistados revela que o manuseio de REEE, portanto, não se limita apenas aos aspectos físicos, como tamanho e peso, mas também envolve complexidades técnicas relacionadas à segurança elétrica.

7.4.4 Desafios de aplicação das práticas de segurança

Ao analisar as respostas da pesquisa de campo, verificou-se que ao serem questionados sobre desafios de segurança nas cooperativas, os entrevistados prontamente apontaram para desafios associados à conscientização da população acerca do descarte correto de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE). As falas de R3, R7 e R5 ilustraram um problema recorrente: a falta de conhecimento público sobre a importância do descarte apropriado desses materiais e a função das cooperativas nesse processo: *“A dificuldade maior que eu vejo ainda é na conscientização do pessoal em descartar esse tipo de material, né?”*

Muitas vezes, aí isso a gente acha. Até na rua, muitas vezes o pessoal larga, junto com o lixo, coloca junto." [R3]; "Acho que é a maior dificuldade é a população separar" [R7]; "Acho que a gente deveria persistir mais em termos de divulgar se as cooperativas de Maceió recolhem esse material, né? Hoje em dia a gente vê muito muito material desse tipo, sendo descartado de forma irregular, né? Porque muitas pessoas não sabem que as cooperativas recebem" [R5].

Percebe-se que esse padrão de resposta reflete uma dor vivida pelas cooperativas de REEE, sugerindo uma percepção de que seja difícil receber esse tipo de material para reciclagem, aspecto que não se enquadra diretamente na Segurança do Trabalho, fato que, mais uma vez, reforça uma baixa percepção dos cooperados acerca de seguran. Entretanto, essa falta de conscientização não apenas impede que os REEE cheguem às cooperativas de maneira eficiente, mas também representa um risco à segurança. Quando os REEE são misturados a outros tipos de resíduos, podem ocorrer contaminações ou situações de risco durante o processo de triagem e reciclagem. Sendo a conscientização pública sobre o descarte correto de REEE relevante, não apenas para a eficiência operacional das cooperativas, mas também para garantir a segurança dos cooperados ao manusear esses materiais.

A discussão em torno dos desafios de aplicar práticas de segurança do trabalho em cooperativas, com base nas entrevistas realizadas no campo, revela campos de destaque, entre eles estão as questões relacionadas à educação e comunicação efetiva. *"Existe uma dificuldade em ensinar aos cooperados, não é essa a dificuldade hoje, nós já conseguimos já superar com as práticas de muitos anos, mas sim é, nós não tivemos ensinamento nenhum, então nós começamos na cara e na coragem, né". [R2]* Revela um processo de aprendizado que partiu do zero, uma jornada de tentativa e erro sem orientação ou ensino formal, ainda dá luz ao aspecto do ensino no contexto característico das cooperativas, aqui podem ser destacados dois eixos de reflexão: os desafios do ensino aos adultos e o contexto social de vulnerabilidade e baixa escolaridade.

Como destacado por R5, a necessidade de adaptar a linguagem e o método de ensino às características do público-alvo é fundamental: *"Porque quando a gente traz pessoas aqui tem que ter uma linguagem completamente aberta para que eles possam entender como funciona, né, porque tem gente que chega aqui com o vocabulário completamente difícil e eles acabam não absorvendo tanto como deveriam, né? Por isso que a gente sempre procura uma pessoa mais dinâmica para passar as informações."* Devido à sua baixa escolaridade e inserção em contextos sociais vulneráveis, os cooperados podem enfrentar dificuldades com abordagens pedagógicas convencionais, que frequentemente não levam em conta suas

experiências de vida e necessidades específicas de aprendizado. Aqui, a Andragogia, a arte de ensinar adultos, surge como uma ferramenta valiosa. Ela enfatiza a importância de reconhecer as experiências prévias dos aprendizes, adaptando as estratégias de ensino para torná-las mais relevantes e significativas para um público adulto.

Esta discussão é particularmente importante em ambientes como as cooperativas, onde os cooperados podem ter anos de experiência prática, mas pouca exposição ao conhecimento técnico formal. A incorporação dessa abordagem andragógica nos programas de treinamento e educação nas cooperativas pode, portanto, facilitar um aprendizado mais eficaz e significativo, contribuindo para uma maior adesão às práticas de segurança e uma melhor compreensão dos procedimentos e técnicas necessários em suas atividades diárias.

Por um lado, observa-se a realização de treinamentos por meio de parceria com empresas e instituições públicas, o que, em teoria, deveria fortalecer as práticas de segurança. Por outro lado, a pesquisa aponta para uma baixa percepção da segurança nas atividades de manuseio de REEE entre os cooperados. Esse contraste sugere uma possível ineficácia dos treinamentos oferecidos, que pode ser fator contribuinte para a dificuldade na adesão dos cooperados ao uso adequado dos EPI: *“Tem uma certa resistência de alguns cooperados para usar o EPI, falam que têm alergia, incomoda, têm dificuldade”* [R1].

“Oia minha mão, não presta trabalha com luva né por causa daquele parafusinho. É porque não presta, não presta sabe, que é pequenininha. Você vai pegando aí a luva fica lá na máquina”.[R8] Depreende-se desta fala que o colaborador tem uma luva, não sendo possível identificar se é uma luva adequada para atividade, mas não a utiliza, ele ressalta a dificuldade da execução da atividade com o EPI, fato que evidencia a importância do fornecimento de EPIs adequados e adaptados às tarefas específicas realizadas, assegurando que não comprometam a eficiência do trabalho, para isso é necessária informação acerca dos riscos e dos tipos de EPIs existentes.

O entrevistado R4 trouxe uma percepção diferente: *“E nós somos nós, seres humanos, somos um pouco teimoso. Então o grande desafio é nós entender, de fato, que aquilo que a empresa que a cooperativa está oferecendo é para nos proteger. É realmente usar os EPIs, correto, né? Sem precisar, o pessoal está em cima, é entender que aquilo é uma melhoria pra gente.”* [R4] Esta observação é interessante, sugere a necessidade de reforçar a educação e a conscientização sobre os benefícios dos EPIs e como eles contribuem para um ambiente de trabalho mais seguro. Entretanto, tem uma visão limitada apenas ao comportamento humano. Como foi abordado anteriormente, o contexto direciona o comportamento, ou seja, se não foi

fornecido o EPI adequado ou nas dimensões corretas para o colaborador, é possível que não haja adesão do seu uso.

Nesta reflexão entende-se que é essencial não apenas fornecer os EPIs adequados, mas também promover uma cultura de segurança, onde os cooperados compreendam a importância desses equipamentos para sua própria proteção e tenham subsídios para utilizá-los da maneira correta.

7.4.5 Nível de percepção de segurança em cooperativas de REEE

Emerge do estudo do campo a categoria de análise que discute o nível de percepção acerca da segurança em Cooperativas de REEE. As respostas analisadas revelam um padrão de sentimento de segurança nas atividades, conforme evidenciado pela resposta dos entrevistados: *"Olha a dificuldade que vai afetar a segurança. Nossa, aqui eu posso dizer que é que é zero, né? Em questão de segurança é nós temos essa preparação, essa orientação, essa, enfim, cobrança também do de procedimentos, né?"* [R3] ; *"Eu acho eu, na minha opinião, acho que não tem dificuldade, porque a gente já teve curso para este, já sabe o que é preciso usar, né? O que é preciso? Então? Acho que não tem dificuldade nenhuma."* [R7]. Estas respostas indicam uma confiança na formação, orientação e na implementação de procedimentos de segurança. Entretanto, é importante considerar que as cooperativas de REEE estão sujeitas a uma série de riscos específicos que exigem medidas de segurança que vão além dos treinamentos, a exemplo de Programas de Gerenciamento de Riscos (PGR), medidas de controle em diversos níveis, Programas de Controle de Saúde Médica Ocupacional (PCMSO), entre outros. Além disso, observações anteriores no estudo apontam para uma possível ineficiência nos treinamentos fornecidos nas cooperativas. Isso sugere que, embora os cooperados possam se sentir seguros, eles podem não estar completamente preparados para lidar com todos os aspectos de risco associados ao seu trabalho.

Outro aspecto levantado a ser considerado diz respeito à existência de procedimentos normativos. Estes procedimentos, embora essenciais, só contribuem para a segurança do ambiente de trabalho se forem implementados e geridos de forma eficiente e adequada. A simples existência de normas e protocolos de segurança não garante sua adesão efetiva ou compreensão plena por parte dos cooperados. Dessa forma, surge a preocupação de que possa haver uma falsa sensação de segurança entre os cooperados. Esta percepção pode ser resultante de uma compreensão superficial dos riscos reais.

Ao longo das entrevistas realizadas nas cooperativas de reciclagem de REEE, tornou-se evidente uma lacuna significativa na percepção de segurança. Durante as questões relacionadas aos riscos e dificuldades na implementação de práticas de segurança do trabalho, alguns entrevistados demonstraram dificuldade em identificar desafios específicos ou características dos REEE que pudessem interferir na segurança, ou ainda, não responderam a questão dentro do contexto. Pode-se lembrar a resposta de um dos entrevistados: "Alguma dificuldade? Não, não." [R5]. Tal resposta sugere não apenas uma possível subestimação dos riscos inerentes ao manuseio de REEE, mas também uma falta de percepção sobre as complexidades e potenciais perigos envolvidos nessas atividades. A constatação de que alguns cooperados não conseguem reconhecer os riscos associados às suas atividades diárias chama atenção e aponta para uma baixa percepção de segurança no ambiente de trabalho dessas cooperativas.

7.4.6 Novas práticas de segurança do trabalho

Como último questionamento, buscou-se identificar quais são as práticas de segurança do trabalho que não estão sendo aplicadas no tratamento dos REEE e que os cooperados entendem como benéficas para auxiliar e garantir um ambiente de trabalho seguro.

Um aspecto interessante levantado foi a especificação dos profissionais de segurança que atuam nas cooperativas: *“O técnico de segurança nosso é muito bom. Ele estudou bem os resíduos, então eu acho que todas as cooperativas deviam ter um técnico de segurança especializado nos equipamentos eletroeletrônicos”* [R1]. A presença de profissionais qualificados e dedicados à segurança com conhecimento aprofundado nos riscos específicos associados ao manuseio de REEE, pode auxiliar os cooperados em todas as etapas do processo desde o recebimento, indicando o que não pode ser recebido devido ao potencial tóxico, até o desmonte, orientando as melhores técnicas e ferramentas para tal.

Os EPIs também foram citados: *“Poderia ter uma luva apropriada que não fosse não muito pesada, porque assim a de luva que a gente usa são fina. Então, assim, querendo ou não, a gente tem a possibilidade de se cortar. A gente, se a gente trabalhar com uma luva mais grossa, dificulta no trabalho da gente, empata também. Então, acho que uma luva mais adequada, principalmente nas pontas do dedo que a gente pega sobre isso”* [R8]. Nesse sentido o entrevistado demonstra insatisfação com o EPI (luva) que utiliza, não oferecendo

proteção necessária ao risco ao qual está exposto. Essa melhoria advém de profissionais bem instruídos e capacitados para escolha do EPI mais adequado.

Além disso, os entrevistados deram destaque a práticas envolvendo equipamentos e inovação: *“A necessidade hoje seria transformar as ferramentas pneumáticas, né, hoje seria o melhor recurso para as cooperativas trabalhar com esse tipo de material”* [R2]; *“Olha, de e implementar é para melhorar mais equipamentos, né? Mais maquinários, né? Pra que a gente possa trabalhar melhor, né? Para condução do material para o armazenamento do material”* e *“A nova prática, ela vem com ela, está ligada aí com novos equipamentos.”* [R3]. Tais falas demonstram que as cooperativas desejam ter acesso às adequações e inovações das ferramentas à ergonomia para aumentar a segurança e a eficiência dos processos.

A inclusão de ferramentas pneumáticas para o manuseio de resíduos eletroeletrônicos também foi sugerida. Esse tipo de equipamento pode ser mais eficaz e seguro do que o trabalho manual, especialmente quando se lida com componentes complexos. O investimento em tecnologia adequada pode melhorar significativamente a segurança no ambiente de trabalho e reduzir o risco de lesões. Entretanto, esse passo a mais exige alocação de recursos financeiros.

Já o entrevistado R2 apresentou uma visão mais ampla: *“de cara seria as cooperativas serem acampadas pelas próprias empresas que produzem os eletroeletrônicos e colocam no mercado. Ter cursos de aprendizagem, aproveitamento a respeito aos próprios perigos do manuseio do material”*. Essa perspectiva permitiria o compartilhamento de conhecimento sobre os perigos específicos do manuseio desses materiais e a implementação de programas de treinamento e capacitação. A abordagem colaborativa seria capaz de beneficiar tanto as cooperativas quanto as empresas, promovendo práticas de reciclagem mais seguras e sustentáveis.

Apesar das entrevistas apontarem para um baixo grau de percepção da segurança do trabalho, foi possível observar que ao mesmo tempo que algumas respostas não foram respondidas, houve também respostas pontuais indicando preocupação genuína com a segurança do trabalho, com os riscos e níveis de segurança, levando em consideração uma abordagem ampla da segurança. Tal fato pode ser atribuído à heterogeneidade das funções dos sujeitos da pesquisa, composta por cooperados, gestores e líderes de processo.

7.4.7 Quadro Analítico

A partir dos achados do estudo foi possível construir um quadro analítico que sintetiza o contexto encontrado nas cooperativas de REEE e propõe para onde os estudos sobre este fenômeno deveriam apontar. Foram determinados 4 (quatro) indicadores para análises.

O primeiro deles diz respeito às condições de vida dos cooperados e envolve aspectos sociais e educacionais do indivíduo, como qualidade de vida, acesso à educação e sistemas de saúde. Retrato do aspecto identificado na pesquisa, com público de baixa escolaridade e vulnerabilidade social afetando a eficácia do treinamento e a percepção de risco.

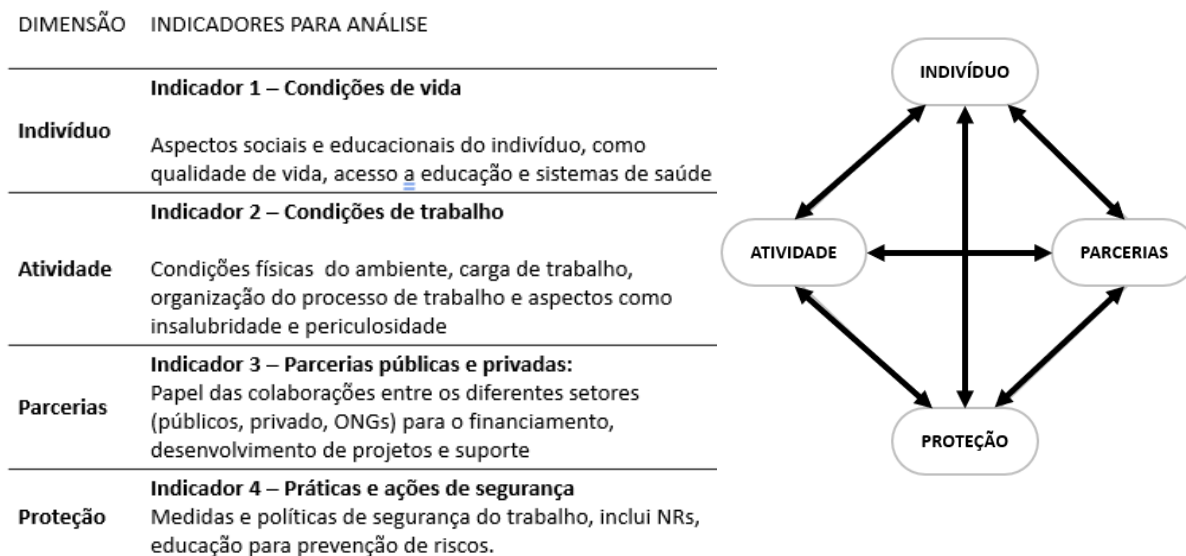
O segundo indicador versa sobre as condições de trabalho e engloba condições físicas do ambiente e carga de trabalho, organização do processo de trabalho e aspectos como insalubridade e periculosidade, que envolve os achados de fornecimento de EPI inadequado e práticas de segurança centradas apenas no uso de EPIs.

O indicador 3 aborda as parcerias públicas e privadas, destacando o papel das colaborações entre os diferentes setores (públicos, privado, ONGs) no desenvolvimento de projetos e suporte técnico-operacional, apontado nos dados pela importância da contribuição de parcerias público-privadas no financiamento das cooperativas de REEE e provisão de treinamentos, constatada na pesquisa.

Por fim, o quarto indicador fala justamente das práticas e políticas de segurança do trabalho, incluindo NRs e ações de educação para prevenção de riscos, envolvendo a baixa adesão ao uso de EPI por parte dos cooperados, baixa percepção de risco e visão restrita da segurança.

Os indicadores foram então incluídos em um contexto mais amplo, aqui denominado de dimensão, a saber: 1 - Indivíduo, 2 - Atividade, 3 - Parcerias e 4 - Proteção, conforme apresenta a Figura 10. Os indicadores e as dimensões estão interconectados e entende-se que são essenciais para compreensão mais ampliada sobre a segurança do trabalho em cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos, considerando o sujeito e sua relação com o meio, sendo esta mais uma contribuição da pesquisa desenvolvida.

Figura 10 - Quadro analítico



Fonte: Autoria própria (2023)

7.5 Conclusão

Através deste estudo foi possível identificar que as cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos empregam práticas de segurança do trabalho nos seus processos, mesmo que de modo limitado. Observou-se que, embora as práticas de segurança sejam uma preocupação legítima para essas organizações, elas tendem a ser simplificadas, com foco na adoção de EPIs, como luvas, botas, chapéus, óculos e protetores auriculadres como uma medida principal, apontando para uma compreensão potencialmente restrita da segurança do trabalho e enfatizando a necessidade de uma abordagem mais abrangente. A menção aos programas de segurança exigidos em normativos foi pontual e apesar disso, foi possível identificar ações proativas e implementação de treinamentos técnicos, caracterizando um desafio para os cooperados, pois, devido à baixa escolaridade, o projeto pedagógico dos cursos deveria ser adaptado para a realidade da cooperativa.

Os dados coletados revelaram a importância de reconhecer o risco associado a cada atividade para escolha do EPI correto, uma prática que, embora tenha sido mencionada por alguns entrevistados, não é uniformemente aplicada ou compreendida. Essa lacuna no entendimento pode ser atribuída ao contexto social das cooperativas, de vulnerabilidade e baixa escolaridade. Foi evidenciada uma preocupação com a possibilidade de uma falsa sensação de segurança, esta percepção pode ser resultado de uma compreensão superficial dos

riscos reais associados ao manuseio de REEE, caracterizando um baixo nível de percepção se segurança do trabalho pelos cooperados.

Além disso, as parcerias com entidades públicas e privadas emergiram como fundamentais para garantir a capacitação técnica em segurança do trabalho e o encaminhamento eficiente de grandes volumes de REEE para as cooperativas, e os contratos com as prefeituras figuraram essenciais para geração de receita e sustentabilidade dessas organizações.

O desejo de práticas de segurança do trabalho mais inovadoras e específicas para o tratamento do REEE foi evidenciado. Isso inclui a presença de profissionais de segurança especializados, o uso de EPIs mais modernos e a implementação de ferramentas pneumáticas para aumentar a eficiência e segurança dos processos.

Também ficou evidente que as cooperativas enfrentam desafios significativos, como a resistência dos cooperados em utilizar EPI, o acesso financeiro e a conscientização da população. A falta de recursos financeiros também se reflete na dificuldade de acesso a ferramentas robustas, a tecnologia mais avançada, e a composição de um corpo de trabalho especializado.

Este estudo revelou um cenário complexo e desafiador nas cooperativas de reciclagem de eletroeletrônicos, com práticas de segurança simplificadas, mas com uma genuína preocupação com a ergonomia e o bem-estar dos trabalhadores. Para enfrentar esses desafios, é essencial uma abordagem colaborativa que envolva o governo, as empresas e as próprias cooperativas na busca por soluções que promovam um ambiente de trabalho mais seguro e sustentável.

Referências

AWASTHI, A.K.; WANG, Z., AWASTHI, M. K., Li, J. E-waste management in India: A mini-review. **Waste Management & Research**, n. 5, v. 36, 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977. 226 p.

BENBASAT, I; GOLDSTEIN, D.; MEAD, M. The Case research strategy in studies of Information systems. **MIS Quarterly**, p.369-386, 1987.

BRASIL. **Decreto n. 10.240**, de 12 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre a implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Brasília: DOU, 2020.

BRASIL. **Lei Federal n. 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: DOU, 2010.

CARVER, J. C., DIESTE, O., KRAFT, N. A., Lo, D., ZIMMERMANN, T. (2016). How practitioners perceive the relevance of esem research. In Proceedings of the 10th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, ESEM '16, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

CARVALHO, C. M. B. de; XAVIER. L. H. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cad. Saúde Pública.* p. 689-696, 2001.

GUAZI, T. S. Diretrizes para o uso de entrevistas semiestruturadas em investigações científicas. *Revista Educação, Pesquisa e Inclusão*, v. 2, 2021. DOI: 10.18227/2675-3294repi.v2i0.7131. Disponível em: <https://revista.ufr.br/repi/article/view/e202114>. Acesso em 20 nov.2023

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Censo Brasileiro de 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

INSTITUTO PRAGNA. **Anuário de Reciclagem 2022.** 76f. Disponível em: <https://anuariodareciclagem.eco.br/>. Acesso em 10 mai.2023.

LOPES, G.T.; CLOS, A.C.; SANTIAGO, M.M.A. **Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos, Normas da ABNT, Estilo Vancouver – Biotética.** 1ª ed. Petrópolis, RJ: EPUB, 2006.

OLIVEIRA, C. L. D. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Revista Travessias**, Cascavel, 2, n. 3, 2008. 1-16.

OLIVEIRA, D.A.M. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: estudo em uma cooperativa em Salvador-Bahia.** Dissertação de mestrado (Saúde, Ambiente e Trabalho) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia. 48 p. 2011.

VIRGEM, M . R. C. **Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental .** Dissertação (mestrado em saúde e ambiente). Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. 85 f. Aracaju, 2010.

YIN, R. K.. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 4 ed. Tradução: Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZOLNIKOV, T. R., SILVA, R. C., TUESTA, A. A., MARQUES, C. P.; CRUVINEL, V. R. N.. Ineffective waste site closures in Brazil: A systematic review on continuing health conditions and occupational hazards of waste collectors. **Waste management**, n. 80, p. 26–39, 2018.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação proporcionou uma visão abrangente das práticas de segurança do trabalho de reciclagem de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), destacando a adoção de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como uma prática reconhecida e essencial mas não limitante, provocando os atores incluídos no contexto da reciclagem a perceber a segurança do trabalho como ferramenta abrangente de estudo e colaboração para um ambiente de trabalho seguro e saudável.

A pesquisa de campo destacou uma tendência das cooperativas estudadas em focar nas práticas simplificadas de segurança, principalmente no uso de EPIs, apontando para uma necessidade de abordagens mais abrangentes que considerem as especificidades dos riscos e o contexto social dos trabalhadores. A RSL reforçou essa percepção, evidenciando a falta de especificidade e a incipiência nas práticas de segurança, além da necessidade de maior supervisão e orientação regulatória.

As parcerias com entidades públicas e privadas emergiram da pesquisa de campo como fundamentais para a capacitação técnica e a sustentabilidade financeira das cooperativas, enquanto a resistência dos cooperados ao uso de EPIs, a limitação de recursos financeiros, a necessidade de conscientização da população e a baixo nível de percepção de segurança dos cooperados representam desafios significativos.

Por outro lado, a RSL destacou a importância das práticas de segurança nas cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos. Foi evidenciada a importância de investir em equipamentos ergonômicos e em ações de segurança coerentes. A revisão também revelou uma falta de supervisão e orientação adequadas dos órgãos fiscalizadores e regulatórios e sublinhou a relevância das normas regulatórias e dos programas de saúde e segurança ocupacional, como PCMSO e PGR, na promoção de um ambiente de trabalho seguro nas cooperativas.

Ambos os estudos presentes nesta dissertação convergem para a conclusão de que, embora haja um reconhecimento da importância das práticas de segurança, ainda existem lacunas significativas na sua implementação efetiva. A combinação dos resultados da pesquisa de campo e da RSL sugere a necessidade de uma estratégia integrada que envolva não apenas a implementação de medidas de segurança adequadas, mas também a capacitação contínua dos trabalhadores, utilizando estratégias de ensino adequadas para realidade das cooperativas, a melhoria da infraestrutura e uma maior conscientização pública. Este estudo ressalta a importância de uma colaboração mais estreita entre as cooperativas, os órgãos governamentais

e as organizações reguladoras para promover um ambiente de trabalho seguro e sustentável nas cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos.

8.1 Produção de Produto Técnico / Tecnológico

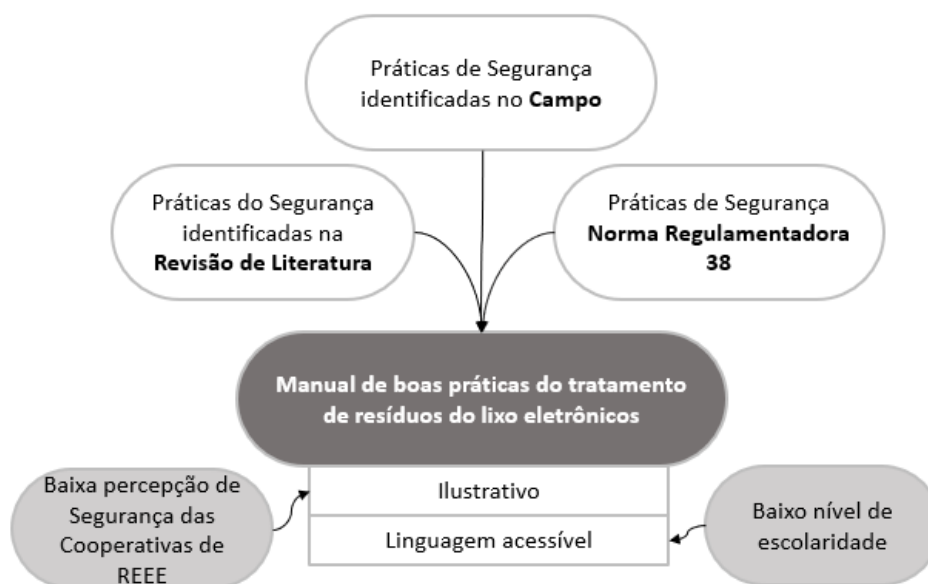
Foi gerado como Produto Técnico/Tecnológico da dissertação um manual de boas práticas baseado na triangulação de dados obtidos na revisão bibliográfica, no campo e nas Normas Regulamentadoras (NR), tendo como público-alvo os cooperados e as cooperadas de cooperativas de reciclagem de REEE.

Uma vez identificada a baixa percepção de segurança do trabalho nas cooperativas de eletroeletrônicos e aliada aos treinamentos com linguagem inadequada, optou-se pela elaboração de um material didático e instrucional, com orientações e dicas de boas práticas de higiene e segurança do trabalho com linguagem simples e acessível. Como forma de facilitar a leitura e acompanhamento da ordem do material, optou-se por organizar as boas práticas de acordo com as etapas de reciclagem identificadas no campo. Considerando o contexto de vulnerabilidade e de baixa escolaridade do público alvo também optou-se por utilizar ilustrações e textos curtos e objetivos. estes

Nesse contexto, ao indicar estratégias e técnicas de segurança ocupacional, o manual técnico poderá ser utilizado como instrumento para prevenção de acidentes e doenças ocupacionais na gestão de REEE e vislumbra contribuir socialmente, beneficiando de maneira direta os cooperados do setor de reciclagem com um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

A Figura 4 demonstra como o manual foi concebido e desenvolvido, sendo alimentado por práticas oriundas da pesquisa campo, como: *checklist* do caminhão, cuidados com a lixadeira e cintas; da revisão de literatura, como: EPIs, intervalos de descanso, carrinhos e empilhadeiras, dicas para desmontagem; e da Norma Regulamentado nº 38, como: uniforme refletivo, chapéu árabe, protetor solar e luva de malha com revestimento nitrílico.

Figura 4 - Concepção do Produto Técnico da Dissertação



Fonte: Autoria própria (2023)

8.2 Recomendações e Pesquisas Futuras

Com base nos achados e nas limitações do presente estudo, recomenda-se as seguintes direções para pesquisas futuras:

1. Executar uma Revisão Sistemática de Literatura calibrada adequadamente para o levantamento internacional de práticas de segurança em cooperativas;
2. Pesquisar o fenômeno com foco na educação para explorar o impacto de programas educacionais e de treinamento na segurança do trabalho em cooperativas, particularmente, analisando métodos de ensino eficazes para adultos;
3. Realizar estudos empíricos para compreensão das interconexões apresentadas no quadro analítico proposto.

APÊNDICE A - PROTOCOLO DA RSL PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA ACERCA DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM COOPERATIVAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) tem como objetivo analisar e sintetizar a literatura existente sobre a segurança do trabalho em cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos, com objetivo de identificar as estratégias e práticas de saúde e segurança ocupacional que estão sendo aplicadas em cooperativas incluídas na gestão de resíduos sólidos.

Foi observada a necessidade de ser realizada uma RSL devido à incipiência de estudos acerca de práticas de segurança em cooperativas e a grande relevância dos temas: segurança do trabalho e gestão adequada de resíduos sólidos no mundo contemporâneo.

O crescimento da geração de resíduos sólidos é um problema global que afeta a saúde pública e o meio ambiente. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a geração mundial de resíduos sólidos urbanos deverá crescer de 2,01 bilhões de toneladas em 2016 para 3,40 bilhões de toneladas em 2050, um aumento de mais de 60%. (ONU, 2019).

As cooperativas de reciclagem, de acordo com o art. 19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), são reconhecidas como agentes ambientais de coleta seletiva e de reciclagem, com importante papel na promoção da inclusão social e na geração de renda para seus membros (Brasil. 2010).

Por outro lado, a segurança do trabalho é um aspecto fundamental na gestão de cooperativas de reciclagem, visto que os trabalhadores estão expostos a diversos riscos ocupacionais decorrentes das atividades desenvolvidas. De acordo com Souza e Martins (2018), os trabalhadores de cooperativas de reciclagem estão expostos a riscos ergonômicos, químicos, físicos, biológicos e de acidentes de trabalho, o que pode comprometer a sua saúde e segurança.

Ainda, o estudo de Almeida, Nascimento e Nunes (2022) mostra que a adoção de práticas de segurança do trabalho é imprescindível para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores, bem como para melhorar a qualidade de vida deles. Desta forma, é fundamental que as cooperativas de reciclagem adotem medidas preventivas e de segurança para minimizar os riscos associados às atividades realizadas, pois envolve a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

EQUIPE

Quadro 1: Equipe responsável pela RSL

Nome	Papel	Afiliação
Marcílio Ferreira de Souza Junior	Orientador	UFRPE
Mônica Ximenes Carneiro da Cunha	Coorientadora	IFAL
Karine Viviane de Araujo Pimentel	Pesquisadora	IFAL

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Pergunta de Pesquisa

A pergunta de pesquisa desta RSL é derivada da definição dos elementos PICO (População, Intervenção, Comparação e Resultados) apresentados no Quadro 2, de acordo com Kitchenham e Charters (2007).

Quadro 2: Descrição dos elementos PICO da Pesquisa

Critérios	Descrição
População	Cooperativas de Reciclagem de Resíduos Sólidos
Intervenção	Práticas de Segurança do Trabalho
Comparação	Não identificado
Resultado	Descrição das práticas de segurança do trabalho que foram encontradas em atividade nas cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos

O quadro 3 apresenta a pergunta de pesquisa desta RSL:

Quadro 3: Pergunta de Pesquisa

Pergunta	Descrição da Pergunta
P1	Quais são as práticas de Segurança do Trabalho aplicadas por cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos?

O quadro 4 apresenta as perguntas secundárias de pesquisa desta RSL.

Quadro 4: Perguntas Secundárias da Pesquisa

Pergunta	Descrição da Pergunta
P2	Quais são os desafios na aplicação das práticas de Segurança do Trabalho?
P3	Há presença de Resíduos Eletrônicos nos ambientes estudados?
P4	Quais práticas de Segurança do Trabalho não são aplicadas e poderiam ser aplicadas nos ambientes estudados?

Bases de Dados

Estas bases de dados foram escolhidas por serem as principais bases científicas na área de estudo, por apresentar estudos relevantes na área de Tecnologia, Meio Ambiente e Sociedade e por estarem disponíveis digitalmente. As seguintes bases de dados são utilizadas nesta RSL:

- *Scopus* - <http://www.scopus.com>;
- *Science Direct* - <http://www.sciencedirect.com>;
- *Springer* - <http://www.springer.com>;
- *Web of Science* – <http://www.webofscience.com>;
- *Google Acadêmico* - <https://scholar.google.com.br/>.

Termos de Busca

Os termos de busca são definidos a partir da pergunta de pesquisa principal (P1), da qual são extraídas as palavras-chaves. Após a determinação dos termos, identificam-se seus

respectivos sinônimos. Por fim, são inseridas as traduções para a língua inglesa dos termos e seus sinônimos.

Quadro 5: Termos de Busca

Crítérios	Termos	Sinônimos	Tradução
População	Cooperativas, Reciclagem, Resíduos Sólidos		Cooperative, Recycling, Solid waste
Intervenção	Práticas, Segurança do Trabalho	Medidas, Segurança Ocupacional	Practices, measurements, workplace safety, occupational safety
Comparação	-	-	-
Resultado	Cooperativas, Reciclagem, Resíduos Sólidos, Práticas, Segurança do Trabalho	Medidas, Segurança Ocupacional	Cooperative, Recycling, solid waste, Practices, measurements, workplace safety, occupational safety

Crítérios de Inclusão

São selecionados para esta pesquisa estudos nos idiomas Inglês e Português, que disponibilizem o texto completo do trabalho e que permitam a extração dos dados em formato compatível com a plataforma Parsifal. Os Critérios de Inclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 6:

Quadro 6: Critérios de Inclusão

Crítério	Descrição do Crítério de Inclusão
CI1	Abordar o tema segurança do trabalho
CI2	Relatar práticas de Segurança do Trabalho

Crítérios de Exclusão

Os Critérios de Exclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 7:

Quadro 7: Critérios de Exclusão

Critério	Descrição do Critério de Exclusão
CE1	Estudos duplicados
CE2	Estudos fora do escopo (SST em cooperativas)
CE3	Estudo não contempla os idiomas considerados nesta RSL
CE4	Estudo não permite acesso integral ao documento
CE5	Estudo integral não disponível gratuitamente
CE5	Estudo não relata práticas de segurança do trabalho

Critérios de Qualidade

Os Critérios de Qualidade dos estudos recuperados são apresentados nas questões descritas no quadro 8:

Quadro 8: Questões de Qualidade

Critério	Descrição do Critério de Qualidade
CQ1	Foi realizado estudo de caso/survey?
CQ2	As práticas de segurança encontradas no trabalho foram bem descritas?
CQ3	O resumo do estudo está bem estruturado?
CQ4	O objetivo do estudo está claramente definido?

São atribuídos pesos para resposta das questões de qualidade, apresentados no quadro 9. Será considerada a pontuação 2 (dois) como limite de qualidade. De forma que os estudos que não obtiverem pontuação maior ou igual a 2 serão desconsiderados nesta RSL.

Quadro 9: Peso para Questões de Qualidade

Resposta	Peso
SIM	1.0
NÃO	0.0
PARCIALMENTE	0.5

Strings de Busca

São construídas strings de buscas a partir dos termos de buscas já definidos neste protocolo, utilizando termos, sinônimos e suas traduções na língua inglesa.

String genérica de busca:

Quadro 10: String Genérica de Busca

(practices OR measurements OR práticas OR medidas) AND (“workplace safety” OR “occupational safety” OR "segurança do trabalho" OR "saúde ocupacional") AND (“recycling cooperative” OR "cooperativas de reciclagem") AND (“solid waste” OR "resíduos sólidos”)

Para uma busca de estudos correta e efetiva são construídas strings de busca adaptadas para cada Base de Dados estabelecida, adequando a formas de escrita e conectores para o campo de pesquisa da Base pretendida, de forma a retornar a maior quantidade de estudos que atenda ao estabelecido no escopo e objetivo deste protocolo.

Strings de busca adaptadas para cada Base de Dados pesquisada:

Quadro 11: Strings de busca adaptadas

Base de dados	String Adaptada
Scopus	((practices AND measurements) AND (workplace AND safety) OR (occupational AND safety) AND (recycling) AND (cooperative) AND (solid AND waste)
Science Direct	(practices OR measurements) AND cooperative AND (" solid waste") AND ("occupational safety" OR "workplace safety") AND recycling

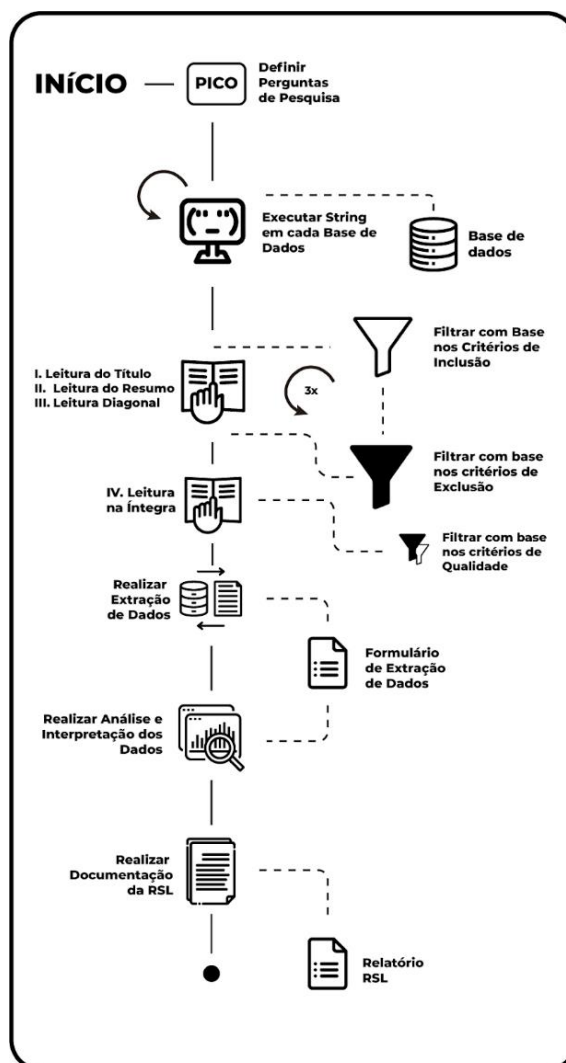
Springer	(practices OR measurements) AND cooperative AND (" solid waste") AND ("occupational safety" OR "workplace safety) AND recycling
Web of Science	(practices OR measurements) AND cooperative AND (" solid waste") AND ("occupational safety" OR "workplace safety") AND recycling
Google acadêmico	(practices OR measurements OR práticas OR medidas) AND (“workplace safety” OR “occupational safety” OR "segurança do trabalho" OR "saúde ocupacional") AND (“recycling cooperative” OR "cooperativas de reciclagem") AND (“solid waste” OR "resíduos sólidos”)

Processo de Seleção dos Estudos

O processo de seleção dos estudos primários baseia-se na recomendação dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) do ano 2020, que consiste em um *checklist* com 27 itens e um fluxograma fornecem orientações para identificar, selecionar, avaliar e sintetizar os estudos. (Page, 2022)

O fluxograma geral de seleção dos estudos apresentado a seguir na figura 1.

Figura 1: Processo geral de Seleção dos Estudos



Fonte: Elaboração própria

A ferramenta de auxílio Parsifal é utilizada para execução do protocolo da RSL, na qual é possível adicionar o protocolo da revisão, incluir os estudos em formato .Bib extraídos das bases de dados e fazer a extração dos dados.

Inicia-se com a identificação dos estudos pela execução das *strings* de busca adaptadas e definidas neste protocolo em cada base de dados. O procedimento da seleção dos estudos perpassa por quatro etapas: leitura do título do estudo; leitura do resumo do estudo; leitura diagonal e leitura do estudo na íntegra.

Na primeira etapa implementa-se o primeiro filtro dos estudos, a partir da leitura de título e descarte daqueles estudos sem relação com a estratégia de busca, ou que não se enquadram nos critérios de inclusão. Na triagem, englobada pelas etapas II e III, a leitura do resumo e conclusão dos estudos é realizada e exclui-se aqueles que se relacionam com os critérios de exclusão definidos anteriormente. A partir da etapa IV aplicam-se os critérios de

qualidade através da leitura completa dos estudos e atribuição de pontuação para cada critério estabelecido. Os estudos com pontuação abaixo de 2 não são considerados nesta pesquisa.

Extração das informações

Ao final do processo de seleção de estudos gera-se formulário com resumo dos dados encontrados através da ferramenta Parsifal e elabora-se planilha Excel com o formulário de extração de dados para complementação das informações geradas pela ferramenta. Utilizando a ferramenta metodológica PRISMA 2022 como base, as informações dos estudos são registradas e sistematizadas com as seguintes categorias: nº do trabalho, título do trabalho, autor(es), referência, resumo, país de origem do trabalho, objeto de estudo, introdução, objetivos, metodologia, métodos e ferramentas, análise do trabalho, resultados e conclusão.

Para responder as perguntas da pesquisa P1 (pergunta principal), P2,P3 e P4 (perguntas secundárias) estabelecidas neste protocolo, complementa-se o formulário de extração de dados através de planilha Excel, organizada em colunas com as seguintes informações:

- Práticas de segurança do trabalho identificadas cooperativas;
- Desafios na aplicação das práticas de segurança do trabalho;
- Presença de Resíduos Eletroeletrônicos e;
- Novas práticas de segurança do trabalho.

Sumarização dos resultados

Em posse do formulário de extração de dados completo e preenchido, as informações referentes às perguntas de pesquisa são organizadas através da tabulação dos dados. O relatório com a descrição sintética do conteúdo da RSL é produzido utilizando-se de gráficos, figuras e tabelas para apresentação das informações coletadas. A discussão dos dados encontrados é produzida por meio de análises qualitativas e realiza-se a conclusão da RSL.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.; NASCIMENTO, T.; NUNES, N. M. A Importância da segurança no trabalho para as organizações. **Múltiplos Acessos**, v. 3, n. 2, p. 85-98, 27 dez. 2018.

HAMMER, M. **A agenda**: o que as empresas devem fazer para dominar esta década. 6 ed. Rio de Janeiro, 2001.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World population prospects 2019: Highlights** (ST/ESA/SR.A/423). Jun.2019.

PAGE, M. J. et al . A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília , v. 31, n. 2, e2022107, 2022 .

SOUZA, J. A.; MARTINS, M. F. Mapa de riscos em cooperativas de catadores de materiais recicláveis no Município de Campina Grande-PB, **Sistemas & Gestão**, v. 13, n. 2, p. 232-245, 2018. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1385>. Acesso em 02 fev. 2023.

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA ABERTA PRÁTICAS DE SEGURANÇA EM COOPERATIVAS DE REEE

Olá, você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de uma pesquisa científica e peço para ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Concordância da Instituição, visando assegurar seus direitos como participante.

Eu me chamo Karine Pimentel, faço Mestrado em Tecnologias Ambientais no Instituto Federal de Alagoas (IFAL) e estou desenvolvendo uma pesquisa com o objetivo de elaborar um guia de boas práticas de segurança do trabalho para cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos (REE). Já fiz um levantamento na literatura e agora quero ouvir de pessoas como você, que tem a experiência do dia a dia, uma visão diferente do tratamento de REE nas cooperativas.

Esta entrevista terá duração máxima de 20 minutos. Em qualquer momento da pesquisa, você poderá ser esclarecido(a) sobre distintos aspectos que queira conhecer. A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será divulgada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados deste estudo seu nome e o da cooperativa em que atua não serão citados. E, ainda, você tem o direito de retirada do consentimento a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo, ônus ou represália.

Caso persistam dúvidas quanto à pesquisa e sua participação, você poderá solicitar esclarecimentos junto aos pesquisadores Marcílio Ferreira de Souza Júnior (marcilio.souzajr@ufrpe.br) e Mônica Ximenes (monica@ifal.edu.br), que são meus orientadores.

QUESTÕES NORTEADORAS

1 - Conte-nos um pouco sobre sua atuação na cooperativa: você possui quantos anos de experiência nesta atividade? Qual a quantidade de trabalhadores que manuseiam diretamente no dia a dia o REE coletado? Qual o volume aproximado de REE que a cooperativa coleta mensal ou anualmente?

CATEGORIA: Práticas de Segurança do Trabalho adotadas das cooperativas:

2 - Como você descreveria as práticas de segurança do trabalho atualmente implementadas na cooperativa em relação ao manuseio de resíduos eletroeletrônicos?

3 - Conte-nos um pouco sobre como as tarefas de manuseio, seleção de materiais e reciclagem de REEE são realizadas. Existem recursos (exemplos: esteira, pinça, etc.) para minimizar o desconforto físico e promover uma postura adequada durante as atividades de triagem?

CATEGORIA: Desafios de Aplicação das Práticas de Segurança:

4 - Na sua opinião, a cooperativa enfrenta desafios ao tentar garantir a segurança durante as operações de reciclagem de REEE? Em caso afirmativo, como esses desafios se apresentam no seu dia a dia?

CATEGORIA: Presença de Resíduos Eletroeletrônicos nos Ambientes Estudados

5 - Como a diversidade de materiais eletroeletrônicos impacta a garantia de um ambiente de trabalho seguro para todos os colaboradores em operações cooperativas?

CATEGORIA: Novas Práticas de Segurança do Trabalho:

6 - Como você acha que as práticas de segurança voltadas aos REEEs na cooperativa podem evoluir no futuro? Quais sugestões de novas práticas e/ou mudanças você acredita que seriam benéficas?